



HRO

2023 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。なおデータの一部は、「水産資源調査・評価推進委託事業」で得られたものを用いています。

【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
・資源評価区分の追加と評価実施形態、及び評価書記載内容の変更について	p. 4
・2023年度資源評価結果	
・資源評価結果一覧	p. 6
・スケトウダラ 日本海海域（一般）	p. 7
・スケトウダラ 太平洋海域（一般）	p. 34
・スケトウダラ 根室海峡海域（またがり）	p. 57
・スケトウダラ オホーツク海海域（またがり）	p. 71
・マダラ 日本海海域（一般）	p. 82
・マダラ 太平洋海域（またがり）	p. 99
・マダラ オホーツク海海域（またがり）	p. 103
・ホッケ 道央日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 107
・ホッケ 道南日本海～道南太平洋海域（一般）	p. 137
・ホッケ 太平洋～根室海峡海域（またがり）	p. 152
・マガレイ 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 156
・マガレイ 道南太平洋海域（一般）	p. 169
・ソウハチ 日本海～オホーツク海海域（一般）	p. 177
・ソウハチ 道南太平洋海域（一般）	p. 201
・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. 219
・アカガレイ 噴火湾海域（一般）	p. 223
・ヒラメ 日本海～津軽海峡海域（一般）	p. 227
・マツカワ 北海道～常磐以北太平洋海域（一般）	p. 237
・ニシン 道北日本海～オホーツク海海域（またがり）	p. 249
・ニシン 後志～宗谷湾海域（一般）	p. 263
・シシヤモ 道南太平洋海域（一般）	p. 284
・シシヤモ 道東太平洋海域（一般）	p. 295
・ハタハタ 日本海海域（一般）	p. 306
・ハタハタ 太平洋海域（概要報告）	p. 319
・キチジ 北海道周辺海域（概要報告）	p. 325
・イカナゴ類 宗谷海峡海域（またがり）	p. 329
・ケガニ 噴火湾海域（一般）	p. 341
・ケガニ 胆振太平洋海域（一般）	p. 359
・ケガニ 日高海域（一般）	p. 378
・ケガニ 釧路西部・十勝海域（一般）	p. 397

・ケガニ 釧路東部海域（一般）	p. 412
・ケガニ オホーツク海海域（一般）	p. 426
・ホッコクアカエビ 日本海海域（一般）	p. 447
・トヤマエビ 噴火湾海域（一般）	p. 461
・ミズダコ 北海道周辺海域（一般）	p. 480
・ヤナギダコ 北海道周辺海域（概要報告）	p. 486
・スルメイカ 日本海海域（浮魚）	p. 491
・スルメイカ 太平洋～オホーツク海海域（浮魚）	p. 510
・サンマ 太平洋～オホーツク海海域（浮魚）	p. 528
・マイワシ 北海道周辺海域（浮魚）	p. 545
・サバ類 太平洋海域（浮魚）	p. 559
・ブリ 北海道周辺海域（浮魚）	p. 577

【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. 2023年度版資源評価書は、2023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2022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2021年（度）もしくは2023年（度）を評価しています。
 - 2021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
 - 2023年度：ケガニ（釧路東部）
3. 2023年度版資源評価書における2022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。2023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、2021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、2022年（度）の資源水準指数は次式のとおり算出されます。

$$\text{2022年の資源水準指数} = \frac{\text{2022年の指標値}}{\text{2000～2019年の指標値の平均値}} \times 100$$

基準年は、基本的には 2000～2019 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、今回は 2027 年度実施評価で見直される予定です。

● 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（評価対象年が 2022 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 2000～2019 年度の 20 年
- ③ 基準年における資源重量の平均値は 15,809 トン、2022 年度の資源重量は 12,000 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、2022 年度の資源水準指数は $76 (12,000 / 15,809 \times 100)$ と算定され、資源水準は「中水準」と判定されます（図 1）。

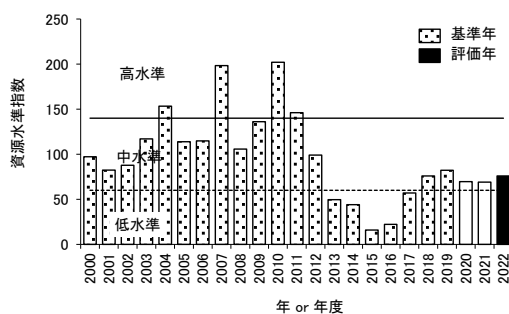


図 1 上記の仮定に基づく資源の資源水準について（資源状態を示す指標：資源重量）

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
資源評価対象年が 2022 年度の場合は、資源状態を示す指標値の 2022 年から 2023 年にかけての増減量 d_{2022} と 2000～2022 年の平均増減量 $d_{ave2000-2022}$ を用い、 $k \times d_{ave2000-2022}$ と d_{2022} との関係から以下のように 2022 年度から翌年（2023 年度）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。
 - $d_{2022} \leq k \times d_{ave2000-2022}$ であれば「横ばい」
 - $d_{2022} > k \times d_{ave2000-2022}$ であり、2023 年の予測指標値が 2022 年より高い場合には「増加」、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
評価対象年が 2022 年の場合は、資源状態を示す指標値の 2022 年から翌年（2023 年）にかけての増減率 cr_{2022} と 2000～2022 年の平均増減率 $cr_{ave2000-2022}$ を用い、 $k \times cr_{ave2000-2022}$ と cr_{2022} との関係から以下のように 2022 年から 2023 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。
 - $cr_{2022} \leq k \times cr_{ave2000-2022}$ であれば「横ばい」
 - $cr_{2022} > k \times cr_{ave2000-2022}$ であり、2023 年の予測指標値が 2022 年より高い場合には「増加」、低い場合には「減少」

「今後の資源動向」の判定例（評価対象年が 2022 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 2022 年の資源重量は 90 トン、2023 年の予測資源重量は 130 トン
- ③ 調整項 k は基本である 1
- ④ 平均増減率 $cr_{ave2000-2022}$ は 61% で、「横ばい」の範囲を 61% 以内とする

これらの条件から、2022 年から 2023 年にかけての増減率 cr_{2022} は 44% と算出され、この値は $cr_{ave2000-2022}$ 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。

- 過去の資源評価書

<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/j12s2200000004ss.html>

- 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_ABCruleofHokkaidoKegani.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

資源評価区分の追加と評価実施形態、及び評価書記載内容の変更について

これまで道総研では、資源の生態・分布特性によって評価対象資源を、①一般資源、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来遊する資源）、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資源の主分布域が広がっていることが想定されている資源）に区分し、それぞれに分析、評価した結果を公開してきました。2022年度から、さらに以下のような変更を加えました。

まず、④概要報告資源の区分を新設しました。これは資源量指標値が漁獲量や CPUE といった比較的簡易なものであるとともに、近年、その資源に対するニーズ等があまり高くないものを中心に選定しました。「概要報告資源」については、従来の資源評価書の作成は行わず、近 10 年程度の漁獲量や CPUE 等のデータを掲載した「概要報告書」の作成にとどめます。概要報告書では、資源水準の判断を行います。が、動向判断については行いません。次に、既存の①～③については、さらに「フル評価資源」、「ハーフ評価資源」の区分を追加しました。「ハーフ評価資源」は資源量指標値が漁獲量や CPUE といった比較的簡易なものであり、資源量指標値の変動が比較的緩やかであるものを中心に選定しています。「ハーフ評価資源」は、資源評価書の作成は基本的には 3 年に 1 度程度とし、それを除く年では「概要報告書」の作成にとどめます。「フル評価資源」については従来と変更はありません。これら変更の狙いは、資源の重要性や資源量指標値の安定性などを考慮して、可能な部分については資源評価に係る労力を軽減し、新たな調査研究に労力を振り向けようというものです。各資源の区分については、後頁の「資源評価結果一覧」をご参考ください。

各様式の詳しい各記載内容については、下記 URL をご参考ください。

https://www.hro.or.jp/upload/31638/02_descriptions_2022.pdf

2023 年度資源評估結果

令和5年度 北海道周辺海域における主要魚種の資源評価結果一覧

評価区分	用いた様式	No	魚種	海域	指標	評価年	集計期間	水準	動向
一般	一般	1	スケトウダラ	日本海	産卵親魚量	2022年度	4月～翌3月	中	増加
一般	一般	2	スケトウダラ	太平洋	資源量指数	2022年度	4月～翌3月	中	横ばい
ハーフ(まがたり)	またがり	3	スケトウダラ	根室海峡	CPUE	2022年度	4月～翌3月	中	
ハーフ(まがたり)	またがり	4	スケトウダラ	オホーツク海	CPUE	2022年度	4月～翌3月	高	
一般	一般	5	マダラ	日本海	漁獲量	2022年度	4月～翌3月	高	横ばい
ハーフ	概要報告	6	マダラ	太平洋	CPUE	2022年度	4月～翌3月	高	
ハーフ	概要報告	7	マダラ	オホーツク海	CPUE	2022年度	4月～翌3月	高	
一般	一般	8	ホッケ	道央日本海～オホーツク海	資源重量	2022年度	1月～12月	中	横ばい
一般	一般	9	ホッケ	道南日本海～道南太平洋	資源重量	2022年度	1月～12月	低	減少
ハーフ(まがたり)	概要報告	10	ホッケ	太平洋～根室海峡	漁獲量	2022年度	1月～12月	低	
一般	一般	11	マガレイ	石狩湾以北日本海～オホーツク海	資源重量	2021年度	7月～翌6月	中	横ばい
ハーフ(一般)	一般	12	マガレイ	道南太平洋	漁獲量	2021年度	8月～翌7月	中	横ばい
一般	一般	13	ソウハチ	日本海～オホーツク海	資源重量	2021年度	8月～翌7月	中	増加
一般	一般	14	ソウハチ	道南太平洋	漁獲量	2021年度	8月～翌7月	高	横ばい
ハーフ(一般)	概要報告	15	クロガシラガレイ	石狩湾以北日本海～オホーツク海	漁獲量	2021年度	6月～翌5月	中	
ハーフ(一般)	概要報告	16	アカガレイ	噴火湾	漁獲量	2022年度	1月～12月	低	
一般	一般	17	ヒラメ	日本海～津軽海峡	漁獲量	2021年度	8月～翌7月	中	横ばい
一般	一般	18	マツカワ	北海道～常磐以北太平洋	資源重量	2022年度	4月～翌3月	中	横ばい
またがり	またがり	19	ニシン	道北日本海～オホーツク海	漁獲量	2022年度	1月～12月	中	
一般	一般	20	ニシン	後志～宗谷湾	資源重量	2022年度	5月～翌4月	高	横ばい
一般	一般	21	シシャモ	道南太平洋	CPUE	2022年度	1月～12月	低	不明
一般	一般	22	シシャモ	道東太平洋	CPUE	2022年度	1月～12月	低	減少
一般	一般	23	ハタハタ	日本海	資源重量	2022年度	1月～12月	低	横ばい
概要報告	概要報告	24	ハタハタ	太平洋	漁獲量	2022年度	1月～12月	低	
概要報告	概要報告	25	キチジ	北海道周辺	漁獲量	2022年度	1月～12月	高(太平洋) 低(オホーツク)	
ハーフ(浮魚)	またがり	26	イカナゴ類	宗谷海峡	漁獲量	2022年度	1月～12月	低	
一般	ケガニ	27	ケガニ	噴火湾	資源量指数	2022年度	4月～翌3月	中	増加
一般	ケガニ	28	ケガニ	胆振太平洋	資源量指数	2022年度	4月～翌3月	低	減少
一般	ケガニ	29	ケガニ	日高	資源量指数	2022年度	4月～翌3月	低	減少
一般	ケガニ	30	ケガニ	釧路西部・十勝	資源量指数	2022年度	4月～翌3月	低	横ばい
一般	ケガニ	31	ケガニ	釧路東部	資源量指数	2023年度	1月～12月	中	横ばい
一般	ケガニ	32	ケガニ	オホーツク海	資源量指数	2022年度	3月～翌2月	中	減少
一般	一般	33	ホッコクアカエビ	日本海	CPUE	2022年度	1月～12月	低	横ばい
一般	一般	34	トヤマエビ	噴火湾	資源重量	2022年度	1月～12月	低	横ばい
ハーフ(一般)	概要報告	35	ミズダコ	北海道周辺	CPUE & 漁獲量	2022年度	1月～12月	中	
概要報告	概要報告	36	ヤナギダコ	北海道周辺	漁獲量	2021年度	9月～翌8月	低	
浮魚	浮魚	37	スルメイカ	日本海	CPUE	2022年度	4月～翌3月	低	横ばい
浮魚	浮魚	38	スルメイカ	太平洋～オホーツク海	漁獲量	2022年度	4月～翌3月	低	横ばい
浮魚	浮魚	39	サンマ	太平洋～オホーツク海	標準化CPUE	2022年度	1月～12月	低	減少
浮魚	浮魚	40	マイワシ	北海道周辺	漁獲量	2022年度	1月～12月	中	減少
浮魚	浮魚	41	サバ類	太平洋	漁獲量	2022年度	1月～12月	中	横ばい
浮魚	浮魚	42	ブリ	北海道周辺	漁獲量	2022年度	1月～12月	高	横ばい

●評価区分

- ・概要報告資源: 得られる情報が限られていることや、行政や現地からのニーズ等を考慮し、フルバージョンの評価書を作成せず、概要報告書のみを毎年提出する資源。動向判断は行わない。
- ・またがり資源: ロシア海域や本州海域から不規則に来遊することが想定される資源
- ・浮魚資源: 本州南部で産卵し、本道周辺には索餌回遊する資源
- ・一般資源: 概要報告、またがり、浮魚を除くその他の資源
- ・ハーフ評価資源: またがり、浮魚、一般のうち、得られる情報が限られていることや、行政や現地からのニーズ等を考慮し、フルバージョンの評価書の作成は3年に一度程度とし、その他の年には概要報告書の提出のみとする資源。概要報告に該当する年には動向判断は行わない。

●令和4年度から概要報告書を除く資源評価書を、一般、またがり、ケガニ、浮魚の4種類とした。

●指標: 水準(資源水準または来遊水準)を判断する指標, 評価年: 水準を判断した年(年度), 集計期間: 評価年に対応する集計期間

●水準: 一般資源では資源水準, 浮魚とまたがり資源では北海道への来遊水準,

●動向: 評価年から翌年にかけての資源動向(概要報告書では動向判断は行わない)

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（佐藤 充），
函館水産試験場（藤岡 崇，鈴木祐太郎）

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：5,439 トン（前年比 0.96）

資源量の指標	資源水準	資源動向
産卵親魚量	中水準	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。2022 年度は北海道日本海海域に配分された TAC 7,890 トンに対して，漁獲量は 5,439 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 2015 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，2015 年級，2016 年級の加入により増加傾向となっていることから，資源水準は中水準と判断された。2023 年度にかけては高豊度と考えられる 2018 年級，2019 年級の成熟が進むことから資源動向は増加と判断された。2015 年度以降の漁獲圧は，現行の資源管理の取り組みにより低く抑えられており，資源回復を図る上で望ましい管理基準値を十分に達成し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 3歳以上の体重は産卵親魚の重量を示す）

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳以上
雌尾叉長 (cm)	13	23	30	35	39	42	44	46	47	48	48	49
体重 (g)	17	82	177	281	378	463	533	589	633	667	693	713
雄尾叉長 (cm)	13	23	30	34	37	39	41	42	42	43	43	43
体重 (g)	14	74	156	235	301	352	388	414	432	445	453	459
雌雄尾叉長 (cm)	13	23	30	35	38	41	43	44	45	46	47	47
込み 体重 (g)	16	78	169	268	360	438	501	550	588	617	638	654

2006～2017年10月に試験調査船北洋丸・おやしお丸で採集された漁獲物測定資料をもとに作成した成長式から推定した。また、同期間に岩内沖合で操業するはえ縄漁業の漁獲物測定資料をもとに作成した尾叉長-体重のアロメトリー式に、各満年齢時の尾叉長の値を代入することで、体重を算出した。これらの式は星野ら¹⁸⁾を参照した。

(3) 成熟年齢・成熟体長（年齢は10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	8	63	92	93	98
成熟率：雌 (%)	0	4	25	73	91	97

2006～2017年10月に試験調査船北洋丸・おやしお丸で採集された漁獲物測定資料をもとに算出した。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（2022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 禁止ラインより沖合	稚内5隻 小樽4隻
すけとうだらはえ縄	11～1月	後志海域（岩内） 檜山海域	後志1隻 檜山9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 後志海域	後志10隻

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30cm又は全長34cm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36cm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、6,300～8,300 トンで推移している（表 2）。2021 年度以降は漁業法改正に対応した新たな漁獲管理規則，ならびに前年度 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っており、2022 年度の TAC は 7,890 トン（うち北海道日本海海域配分量 7,890 トン，繰り越し加算前 7,500 トン）に設定された。2023 年度 TAC は高豊度と考えられる年級が相次いで加入し，資源量の大幅な増加が見込まれることから 15,675 トン（うち北海道日本海海域配分量 15,575 トン，繰り越し加算前 15,300 トン）に設定されている。

・ 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 2014 年度まで減少傾向にあり，2015 年度以降は ABC 以下での TAC 設定が基本とされたため，漁獲量が低く抑えられている。2015 年度以降は 5,115～5,967 トンで推移し，2022 年度の漁獲量は 5,439 トンであった（表 3，図 2）。

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 年度以降は 2,768～3,886 トンで推移していた。2022 年度は 2015 年度以降では最も多い 3,886 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。2022 年度は 1,552 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。2022 年度は後志北部（小樽～積丹周辺）で 441 トン，後志南部（岩内湾およびその周辺）で 329 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いるが，2022 年度は 408 トンで前年度から増加した。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おり，2022 年度は宗谷 55 トン，留萌 319 トンであり，留萌では 2017 年度以降増加傾向が続いている。

・ 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、2021 年度は 1.2 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 年度以降は 73～118 円/kg と低めに推移しており、2022 年度も 94 円/kg であった。

(2) 漁獲努力量

沖底漁業の操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、その後も数年おきに減少し、2022 年度は前年度から 1 隻減少して 9 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、2022 年度は 344 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。2022 年度は 11 %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 1984 年度の 95 隻から 2021 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 2019 年度に減少したことを受けて 11 隻となり、爾志地区の操業隻数も減少したことから 2022 年度は 9 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。2022 年度も 259 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。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、2015 年度以降は TAC が低く抑えられたことにより 2 千万尾以下で推移しており、2022 年度は 1,213 万尾であった。

近年の漁獲は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）。2015～2018 年度の漁獲は 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

れるようになり、2022年度からは2018年級も新たに漁獲されるようになった。2022年度の漁獲物の年齢構成は、尾数では6歳(2016年級)が25%、7歳(2015年級)が21%、4歳(2018年級)が15%(図5a)、重量では6歳(2016年級)が24%、7歳(2015年級)が25%、10歳以上(おもに2012年級)が17%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く、2007年度は3.3億尾、6.6万トンとなった(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く、2013年度には過去最低の2.0億尾、5.8万トンとなった。2014年度以降は2012年級の加入・成長により緩やかな増加傾向に転じ、その後も豊度が高い2015、2016、2018、2019年級の相次ぐ加入と成長が進んだことにより、2021年度は9.5億尾、16.6万トンとなった。2022年度は新たに加入した2020年級が直近の2019年級などと比較して豊度が低かったことから資源尾数は7.9億尾と減少したものの、豊度の高い年級の成長に伴って資源重量は19.1万トンと前年度より増加した。

・加入量の動向

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、2019年級(990億尾)、2006年級(389億尾)、2016年級(330億尾)、2021年級(321億尾)、2018年級(232億尾)、2012年級(220億尾)が多く、2010、2015、2020年級は中程度、その他の年級は比較的少なかった(図6a)。2022年級は1,745億尾で調査開始以降最も高い豊度と推定されている。近年は高豊度とみられる年級が高頻度で出現している一方、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い年級が多いことから、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強く受ける可能性がある。

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、2019年級が2億尾以上、2015年級と2016年級が1.3億尾以上、次いで2018年級(5,603万尾)、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。2022年度に加入した2020年級は677万尾であり低豊度と推定された一方、2021年級は1.9億尾以上で高豊度と推定されている(図6b)。近年は未成魚分布調査においても高豊度とみられる年級が出現しているが、高豊度とみられる年級では若齢時から高齢魚が分布する深度帯にも分布することが確認されている。加えて、近年は資源全体が増加傾向にあり、若齢魚と高齢魚を分離して現存尾数を推定することが困難になっているため、高豊度とみられる年級の現存尾数を過大に推定する懸念がある。

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、2018、2019年級のように約1.5~5.4億尾の高豊度な年級も複数発生している。2020年級は0.8億尾で、やや低い豊度と推定されている。

・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、2015、2016年級の成熟に伴って増加傾向にある。2022年度は、これらの年級に加えて高豊度と考えられる2018年級の成熟が進んだことにより21.7万トンと前年度から大幅に増加した。近年は産卵親魚の分布が北偏傾向にあり、2020年度以降は檜山海域に分布する産卵親魚重量の割合は20%以下で推移している。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、2022年度は1,062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2.8万トンとなった(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5.4万トンに回復したが、その後減少し、2015年度には3.1万トンとなった。2016年度以降は比較的高豊度な2012、2015、2016年級の成長と成熟により再び増加傾向にあり、2022年度は8.3万トンと推定された。2023年度は、本格的に成熟を迎える2018年級と2019年級の豊度が高いと考えられることから、11.0万トンと大幅に増加する見込みである。

・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、高い再生産成功率を示す年級が時折出現することで、本資源は支えられてきた。2010年代半ば以降は高い再生産成功率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²⁴⁾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動する可能性がある²⁴⁾。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) 2022 年度の資源水準：中水準

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 34 cm 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 35 年間（1985～2019 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）。2022 年度の資源水準指数は 64 となり中水準と判断した。

(3) 今後の資源動向：増加

VPA の前進計算によって推定された 2023 年度の産卵親魚量 11.0 万トンを 2022 年度の産卵親魚量 8.3 万トンと比較することによって資源動向を判断した。2022 年度から 2023 年度の増減率 +0.32 は 1985～2022 年度の平均増減率 0.16 を上回ったため，資源動向は増加とした。

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，2022 年度は 2.9 % 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 の加重平均についても，2014 年度以降は 0.1 以下と低く推移しており，2022 年度は 0.02 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_{2022} （2022 年度における 2 歳以上 F の加重平均）と F_{cur} （現状の F ，2019～2021 年度における 2 歳以上 F の加重平均の算術平均）を，管理基準値（ F_{med} ， F_{sus} ， $F_{40\% \text{SPR}}$ ， $F_{0.1}$ ）と比較した。 F_{cur} は 0.03， F_{2022} は 0.02 と， F_{med} ， F_{sus} ， $F_{40\% \text{SPR}}$ ， $F_{0.1}$ （それぞれ 0.07，0.13，0.11，0.10）よりも低かった（図 10）。

1981～2020 年度の再生産成功率 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。また，RPS の中央値に基づく F_{med} は RPS の高い年級に依存しないため，本資源の場合は F_{sus} より小さな値となり，より保守的な管理基準値となる。 F_{cur} での %SPR = 75 % は F_{med} ， F_{sus} ， $F_{40\% \text{SPR}}$ ， $F_{0.1}$ における %SPR（それぞれ 54 %，37 %，40 %，42 %）よりも大きく， F_{2022} における %SPR は 82 % とさらに大きい値であった（図 10b）。これらの点から，近

年の漁獲強度は低く抑えられており、資源回復を図る上で望ましい管理基準値を十分に達成し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年級のように入力が少ない年級もみられ、変動が大きいことから、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（1980～2021年度，ただし，2022年1月～2022年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（2022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, 25)}：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2005～2022年4月に石狩湾以北の日本海海域で実施。2021年度までは道総研試験調査船北洋丸・おやしお丸で実施されていたが，2022年度以降は水産研究・教育機構所属の漁業調査船北光丸を用いて実施されている。後述のチューニングVPAでは2006～2020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2005～2022年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2006～2020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, 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1998～2022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_5 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²⁷⁾：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2002～2022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。2022年度は天候不良のためトロール調査が実施できなかったため，同時期の延縄漁獲物の組成をもとに現存量を推定した。

(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歳魚の漁獲尾数をゼロ尾とした。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4に示す。年齢別資源尾数はPopeの近似式²⁸⁾を用いて、チューニングVPA²⁹⁾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_1 、 M_2 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³⁰⁾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 $N_{a,2022}$ は最近年の漁獲係数 $F_{a,2022}$ を用いて(5)式により求めた。

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

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

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

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

$$N_{a,2022} = \frac{C_{a,2022}}{1 - e^{-F_{a,2022}}} \cdot e^{M_a/2} \quad (5)$$

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 $F_{a,2022}$ 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個体の漁獲選択率が低い傾向が見られるため(付図)、 $F_{2,2022} < F_{3,2022} < F_{4,2022} < F_{5,2022}$ 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 SSQ_0 と(10)式の SSQ_1 は尾数指標による値であるため、 SSQ_S と $SSQ_0 + SSQ_1$ の桁を合わせるため、 SSQ_0 と SSQ_1 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。資源状況の変化に伴い、資源量指標値とチューニングVPAから推定される資源尾数・資源重量との間に直線関係だけを想定すると過大推定恐れがあることから、Hashimoto *et al.*³¹⁾を参考に、これらの指標値とVPAの推定値の関係に非線形性も想定できるようにした。

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。

$$F_{a,2022} = \frac{\sum_{y=2014}^{2021} F_{a,y}}{\sum_{y=2014}^{2021} F_{10^+,y}} \cdot F_{10^+,2022} \quad (6)$$

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

$$SSQ_S = \sum_{y=1998}^{2022} [\ln(I_{S,y}) - \ln(q_S \cdot S_{y+1}^{b_S})]^2 \quad (8)$$

$$SSQ_0 = \sum_{y=2007}^{2021} [\ln(I_{0,y-1}) - \ln(q_0 \cdot N_{1,y}^{b_0})]^2 \quad (9)$$

$$SSQ_1 = \sum_{y=2007}^{2021} [\ln(I_{1,y}) - \ln(q_1 \cdot N_{1,y}^{b_1})]^2 \quad (10)$$

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

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、 b_S 、 b_0 、 b_1 は I_S 、 I_0 、 I_1 と S 、 N_1 との間の非線形性を表すパラメータ、 w_a は a 歳の平均体重、 m_a は a 歳の成熟率である。

(6) YPR・SPRの計算

2歳時の資源尾数を1としたとき、 a 歳における残存率 s_a は(12)式で表され、YPR(加入量あたり漁獲量)は(13)式、SPR(加入量あたり産卵親魚量)は(14)式から求められる。ここで、 w_a と m_a には表4中の2006年度以降の値を使用した。年齢別の漁獲係数 F_a は表5に示す資源管理基準に F_{cur} の平均選択率を乗じることで求めた。%SPRは各資源管理基準に対応するSPRを(12)式において F_a をゼロとした場合のSPRで除すことで求めた。

$$s_2 = 1, \quad s_{a+1} = s_a \cdot e^{-F_a - M_a} \quad (12)$$

$$YPR = \sum_{a=2}^{15} \{1 - e^{-F_a}\} \cdot e^{-M_a/2} \cdot s_a \cdot w_a \quad (13)$$

$$SPR = \sum_{a=2}^{15} s_a \cdot w_a \cdot m_{a-1} \quad (14)$$

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仔稚魚の分布. 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) 星野 昇, 本間隆之, 美坂 正: 資源低水準期の北海道日本海におけるスケトウダラの成長と成熟 (資料). 北水試研報, 100, 63-70 (2021)
 - 19) 千村昌之, 境 磨, 千葉 悟, 佐藤隆太, 濱津友紀: 令和 4 (2022) 年度スケトウダラ日本海北部系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 61pp, https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2022/details_2022_09-Suketou-JSN.pdf (2023) (オンライン)
 - 20) 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 pp. (2008)
 - 21) Funamoto, T.: Temperature-dependent stock-recruitment model for walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around northern Japan. *Fish. Oceanogr.* 16, 515-525 (2007)
 - 22) 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)
 - 23) 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)
 - 24) 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)
 - 25) 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)
 - 26) 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)
 - 27) 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)
 - 28) 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)
 - 29) 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)
 - 30) 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)

- 31) Hashimoto, M., Okamura, H., Ichinokawa, M., Hiramatsu, K., Yamakawa, T.: Impacts of the nonlinear relationship between abundance and its index in a tuned virtual population analysis. *Fish. Sci.*, 84, 335-347 (2018)

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
2021	4	6	0	10	12	1	2	8(9)
2022	4	5	0	9	9	1	1	9

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。

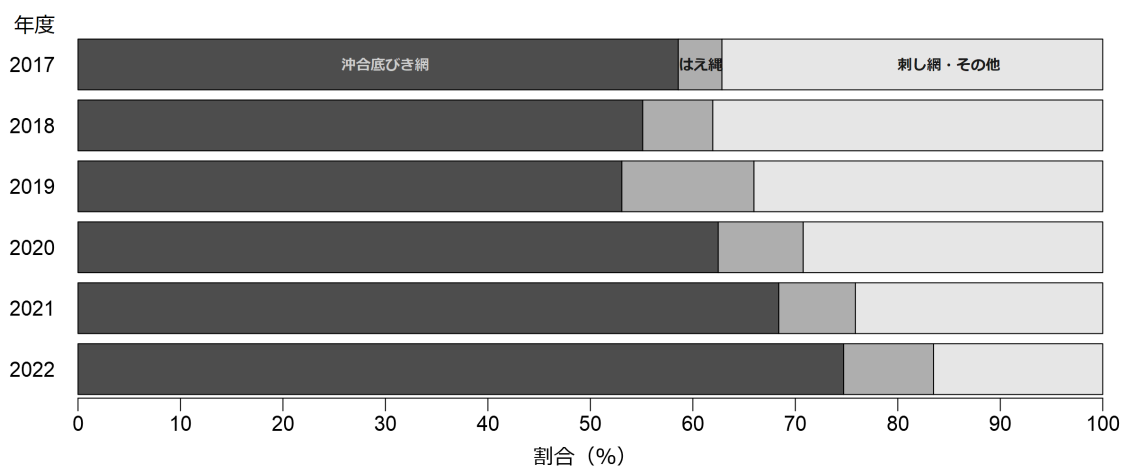


図1 北海道日本海海域におけるスケトウダラの漁業別漁獲割合 (2017～2022 年度)

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)	3,184 (2,770)	若干 (若干)	若干	8,220 (7,900)	年度
2022 R4	4,183 (4,100)	3,707 (3,400)	3,077 (2,770)	若干 (若干)	若干	7,890 (7,500)	年度
2023 R5	8,341 (8,300)	7,234 (6,900)	5,894 (5,560)	若干 (若干)	若干	15,675 (15,300)	年度

集計期間の暦年は1～12月、年度は4～翌年3月。

2021年度以降のTACは前年度未利用分の繰り越しに伴い、漁期中に変更された(カッコ内は変更前の値)。

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	-
2021	5,655	3,867	1,788	83	278	0	504	566	357	0	-
2022	5,439	3,886	1,552	55	319	0	441	329	408	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（2022年1月～2022年3月は水試集計速報値、2022年4月～2023年3月はTAC報告値）、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。

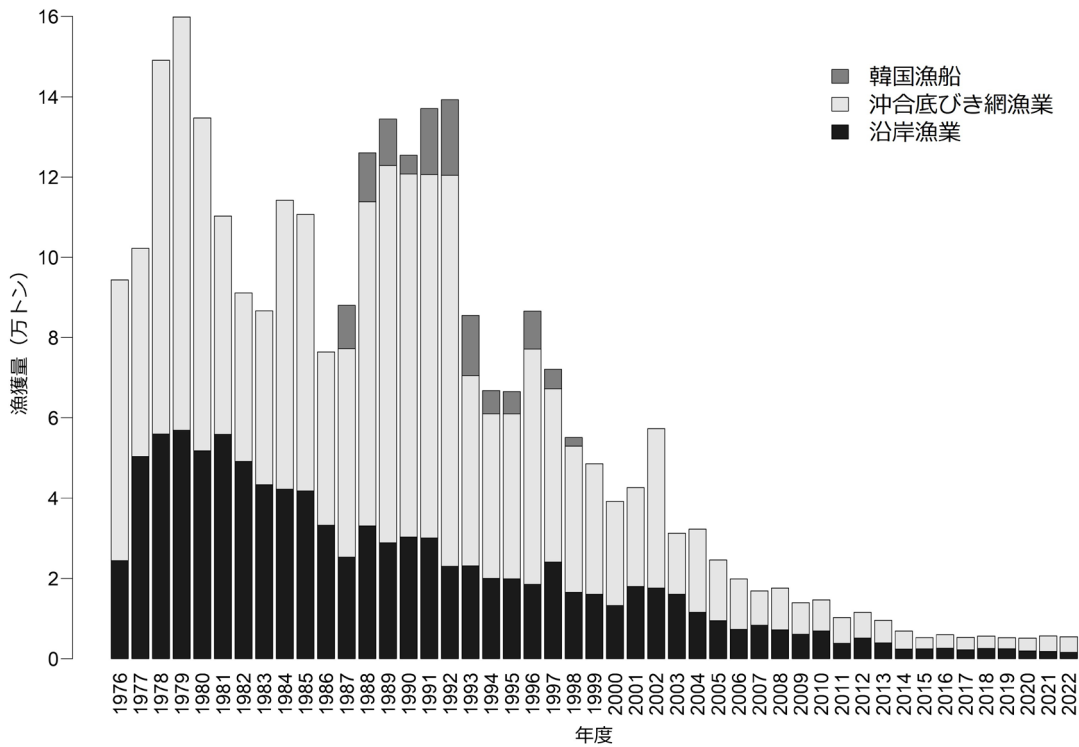


図2 北海道日本海海域におけるスケトウダラ漁獲量の推移

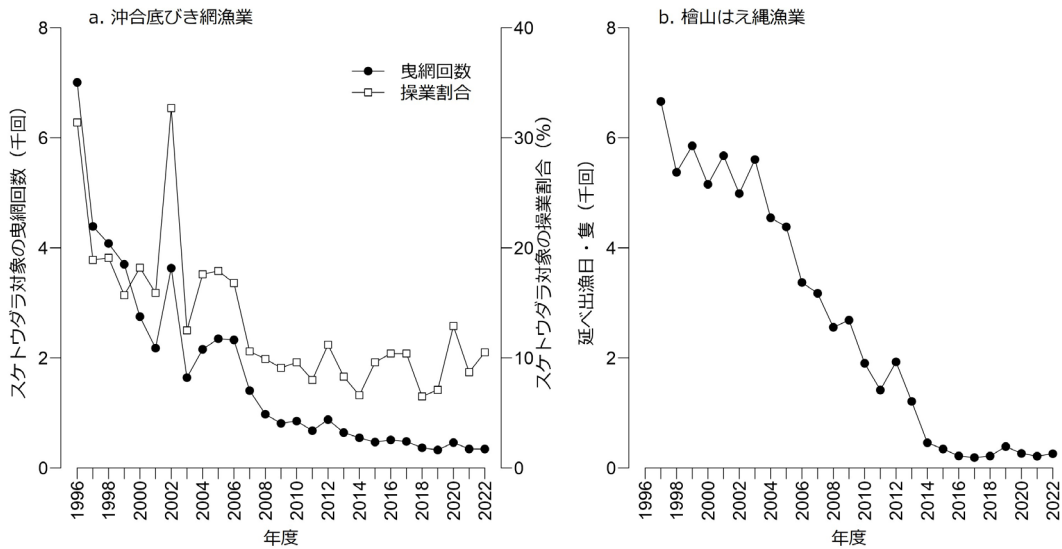


図3 北海道日本海海域のスケトウダラ漁業における漁獲努力量の推移

- a. 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（1996～2022年度，資料：北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報）
- b. 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 1997～2022年度，資料：水産試験場調べ）

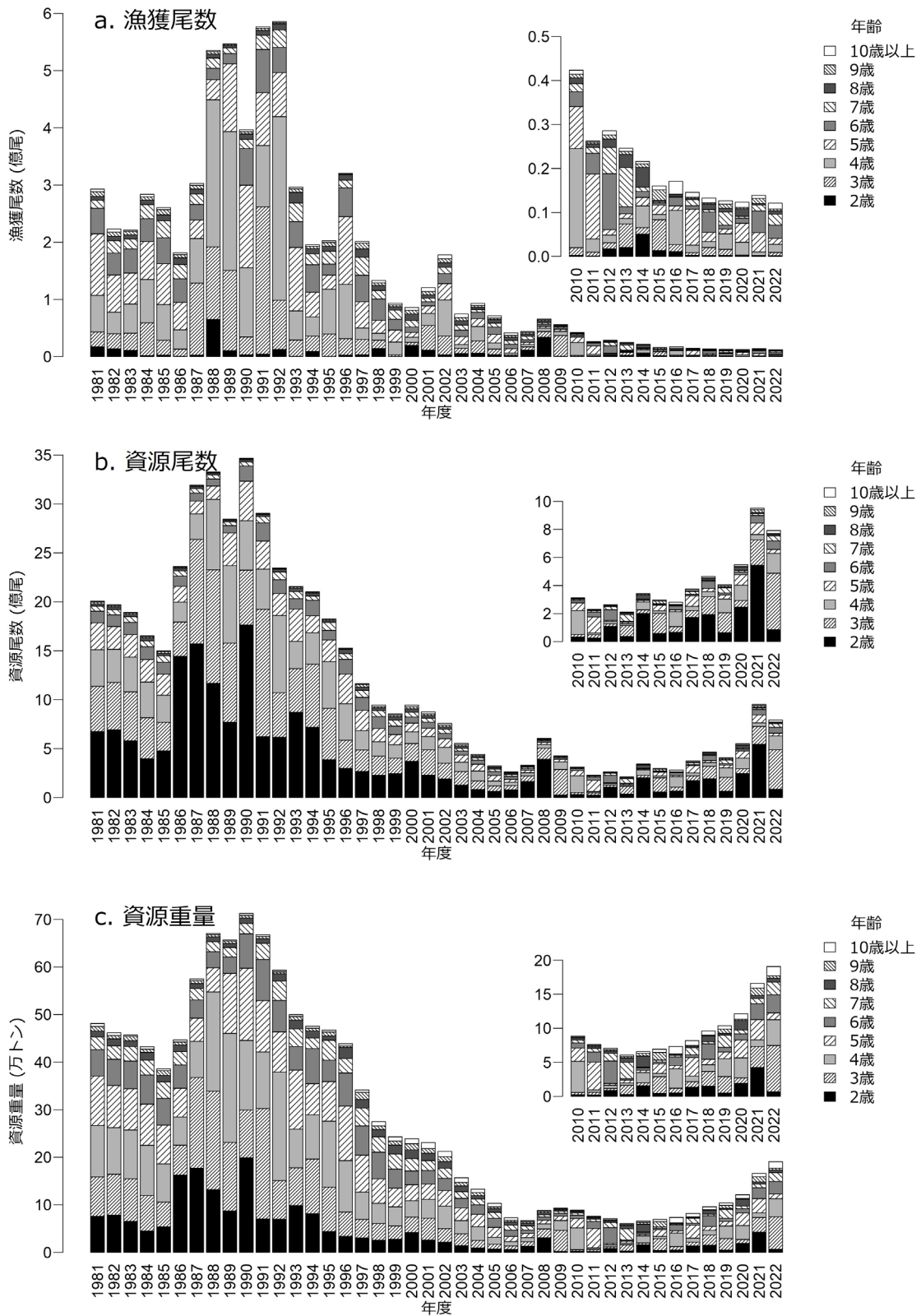


図4 北海道日本海海域におけるスケトウダラの年齢別漁獲尾数 (a), 年齢別資源尾数 (b), 年齢別資源重量 (c) の推移 (1981~2022 年度) 各図中右上は 2010 年度以降の拡大図

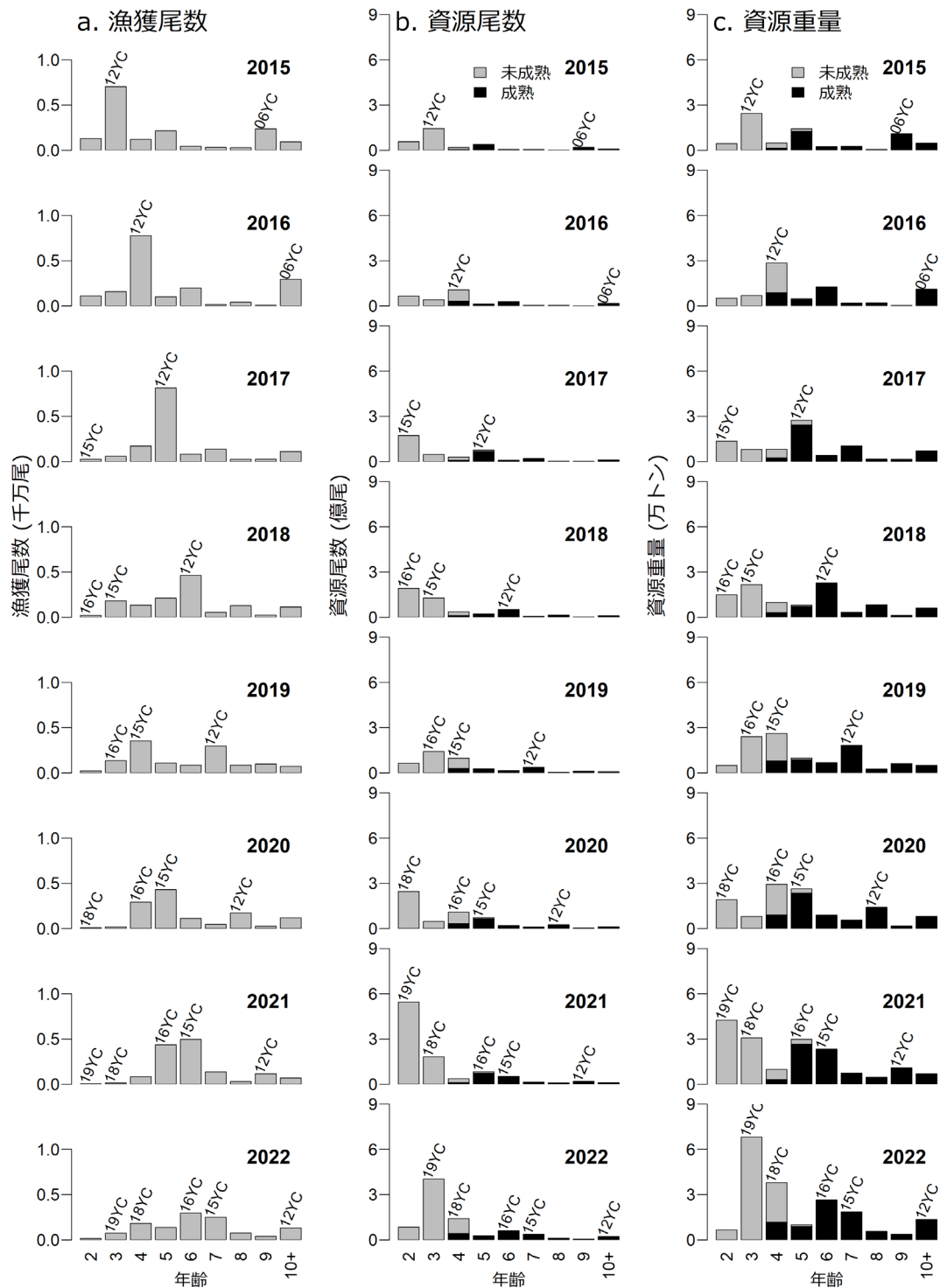


図5 北海道日本海海域におけるスケトウダラの年齢別漁獲尾数 (a), 年齢別資源尾数 (b), 年齢別資源重量 (c) の推移 (2015~2022 年度)
 06YC : 2006 年級, 12YC : 2012 年級, 15YC : 2015 年級, 16YC : 2016 年級
 18YC : 2018 年級, 19YC : 2019 年級
 資源尾数と資源重量は前年度の年齢別成熟率を用いて未成熟・成熟別に示した

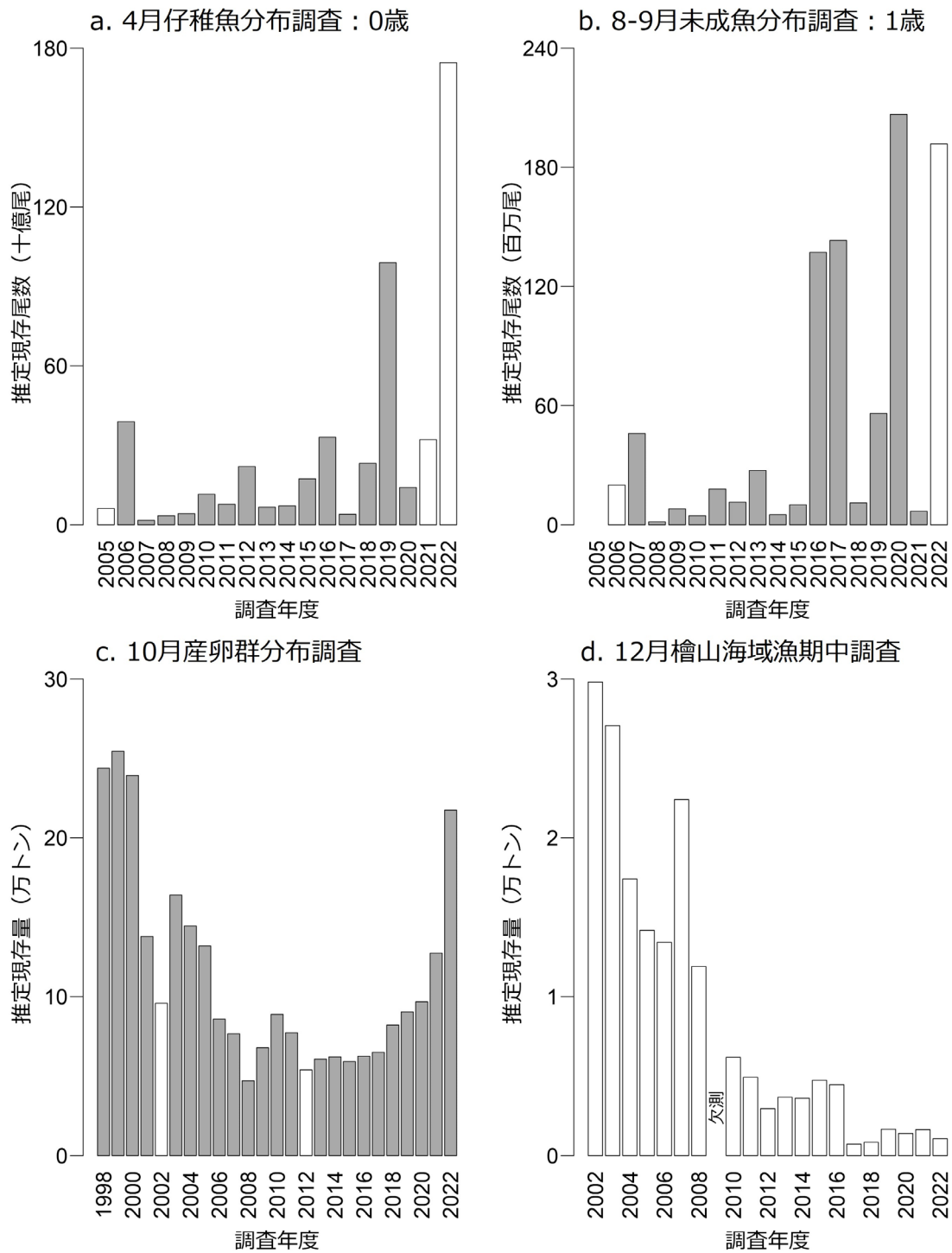


図6 調査船調査の結果から推定したスケトウダラ現存量の推移

- 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
- 灰色部分はVPAのチューニング指標値として使用した値

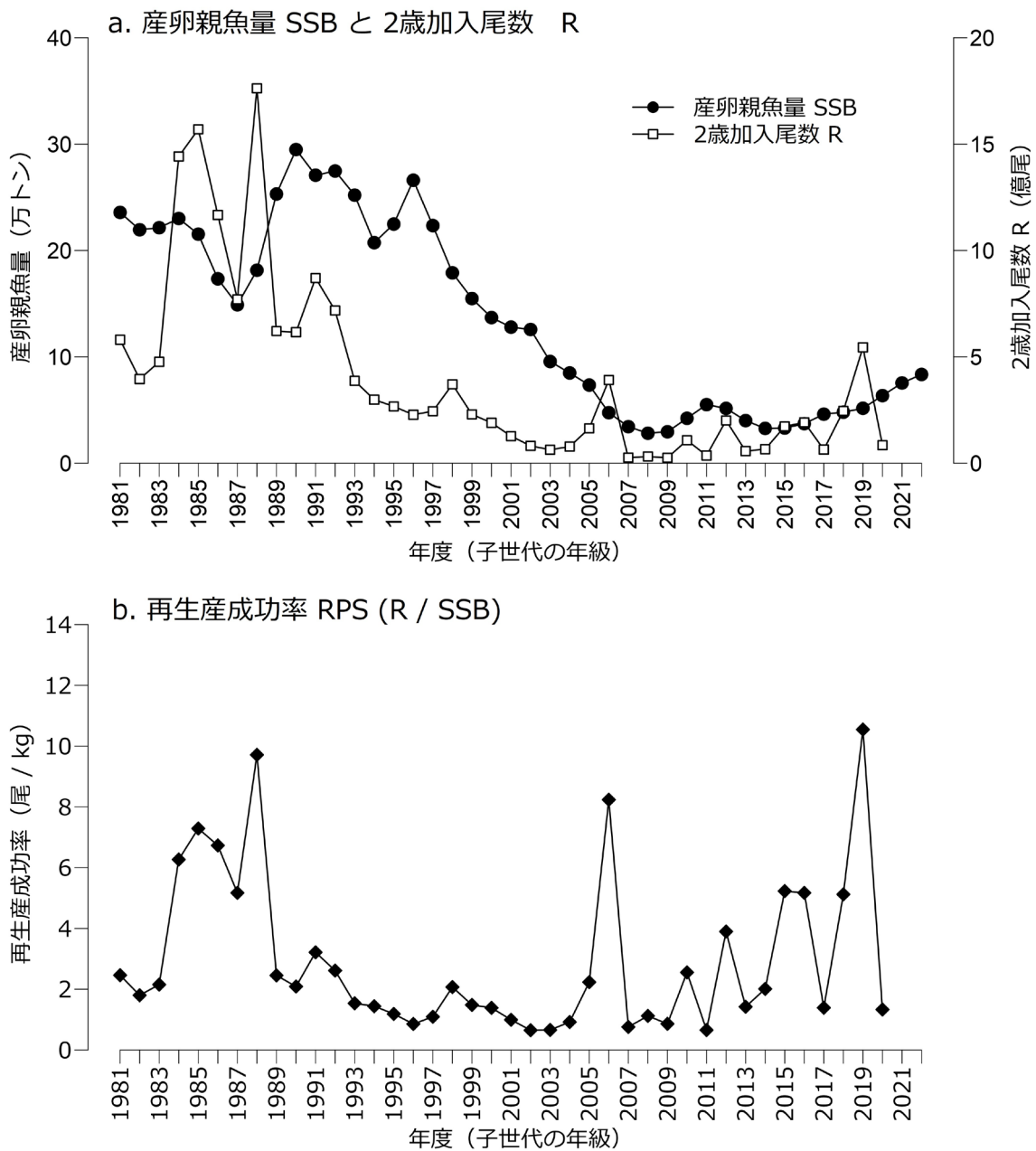


図7 北海道日本海海域におけるスケトウダラの産卵親魚量 SSB と 2歳加入尾数 R(a) および再生産成功指数 RPS (b) の推移

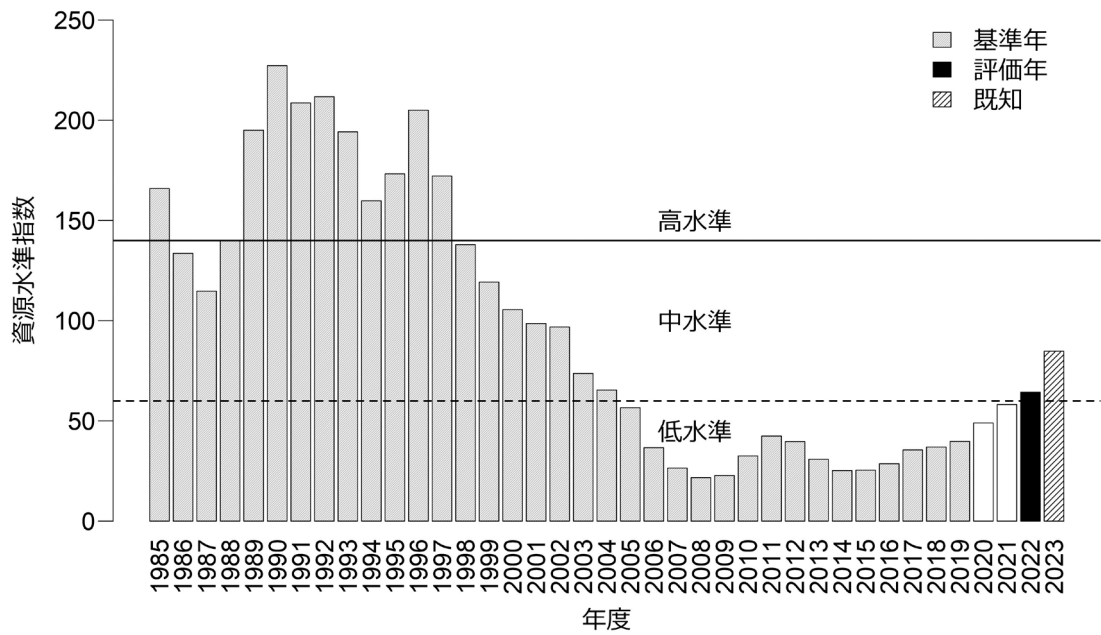


図8 日本海海域におけるスケトウダラの資源水準(資源状態を示す指標:産卵親魚量)

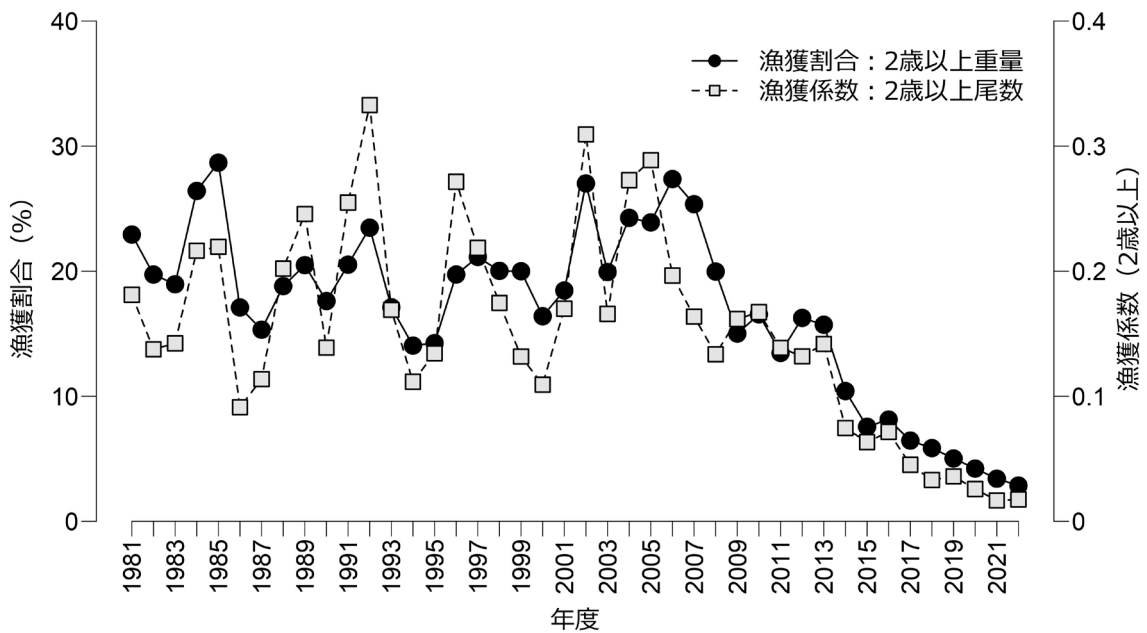


図9 北海道日本海海域におけるスケトウダラの漁獲割合(2歳以上資源重量に対する漁獲量の割合)および漁獲係数 F (2歳以上の加重平均)の推移

表 4 資源解析に使用したパラメータおよび計算方法

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)	1981~2005 年度	漁獲物標本の測定結果
	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	1995~2002 年 3~5 月 沖底漁業, 松前刺し網漁業
	2006 年度~	漁獲物標本の測定結果
	2 歳 78; 3 歳 169; 4 歳 268; 5 歳 360; 6 歳 438; 7 歳 501; 8 歳 550; 9 歳 588; 10 歳以上 636	2006~2017 年度 10~1 月 調査船調査, はえ縄漁業
年齢別成熟割合	1981~2005 年度	漁獲物標本の測定結果
	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 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	2007~2013 年度 11~1 月 沖底漁業, えびこぎ網漁業
	2006 年度~	漁獲物標本の測定結果
	雌 (産卵親魚量の計算に使用) : 1 歳 0.00; 2 歳 0.04; 3 歳 0.25; 4 歳 0.73; 5 歳 0.91; 6 歳以上 0.97 雌雄込み (VPA チューニングに使用) : 1 歳 0.00; 2 歳 0.06; 3 歳 0.44; 4 歳 0.83; 5 歳 0.92; 6 歳以上 0.97	2006~2017 年 10 月 調査船調査

表 5 資源管理基準とした F の設定

項目	設定
F_{cur}	現状の F , 2 歳以上漁獲係数の加重平均の 3 年平均 (2019-2021 年度)
F_{2022}	2022 年度の 2 歳以上漁獲係数の加重平均
F_{med}	1981-2020 年級の RPS 中央値の逆数に対応する SPR を維持する F
F_{sus}	1981-2020 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

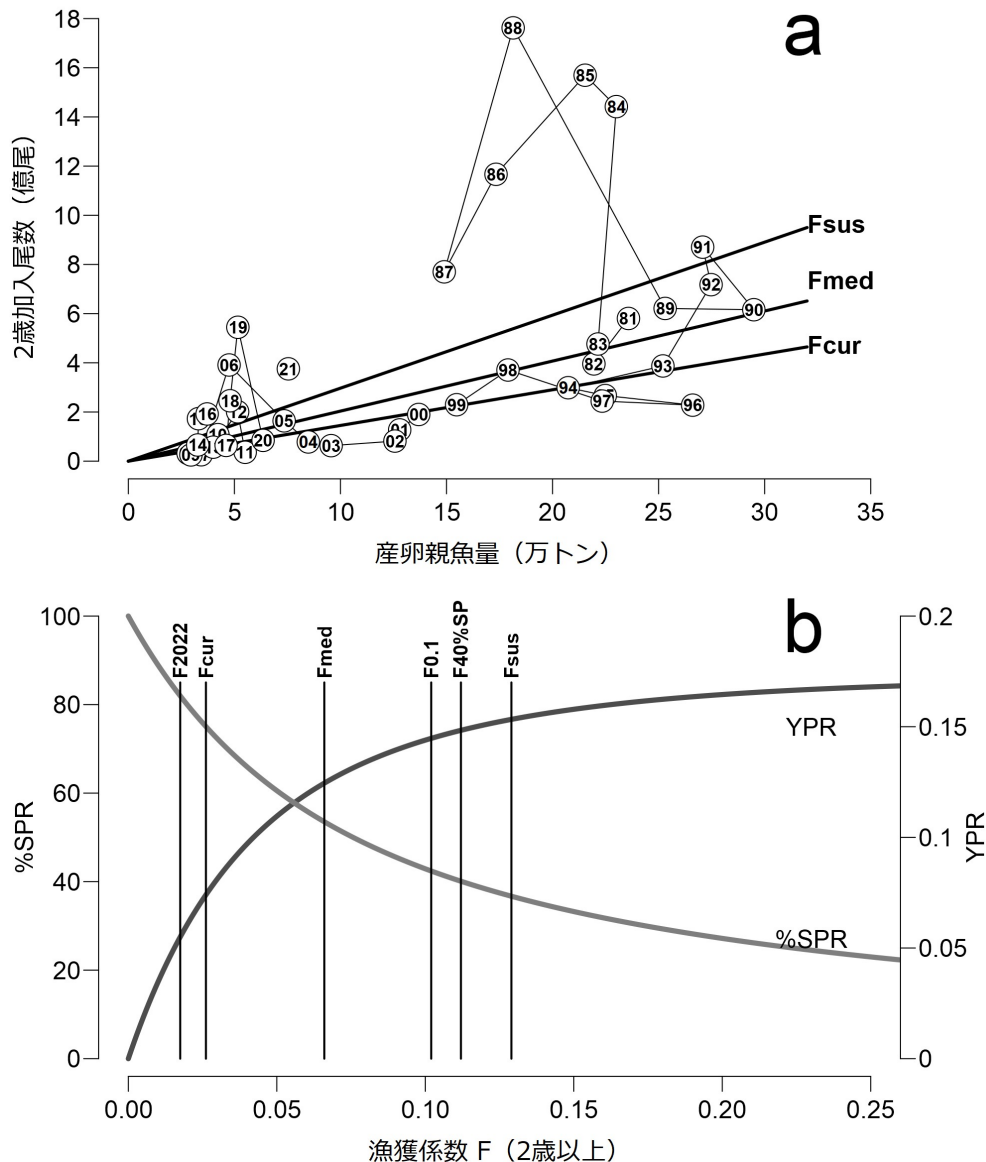
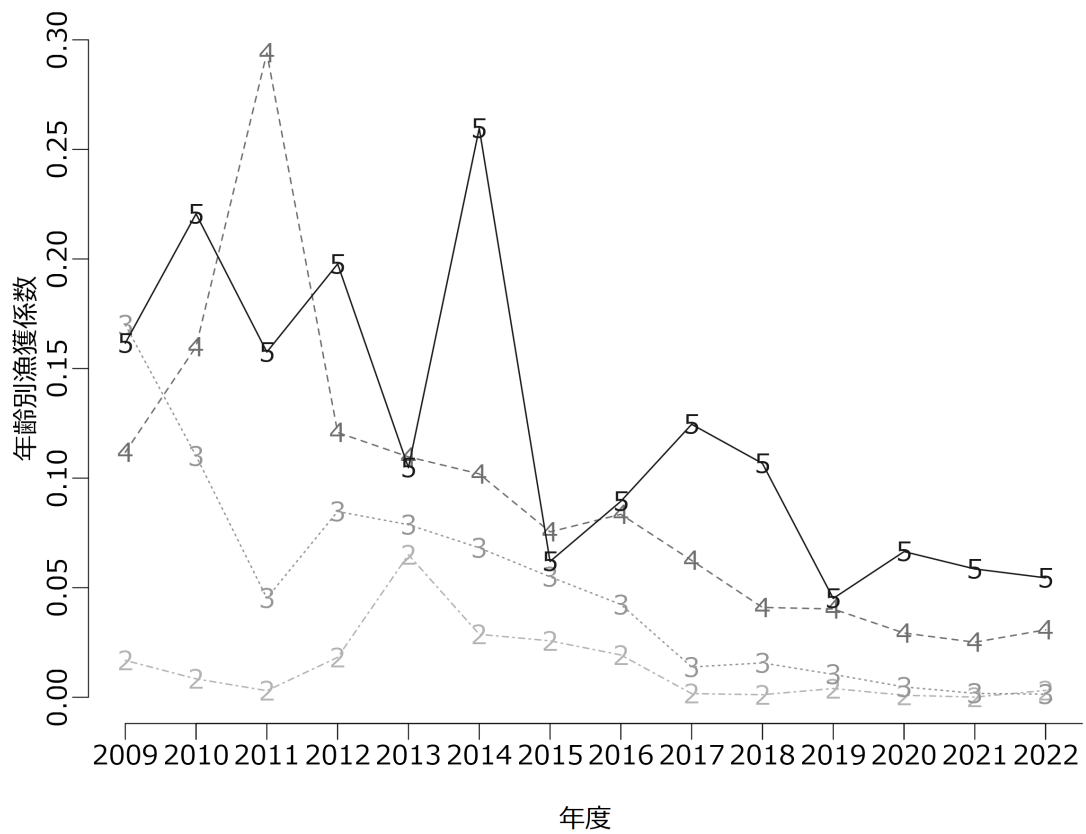


図 10 F_{cur} , F_{2022} と管理基準値 (F_{med} , F_{sus} , $F_{40\%SPR}$, $F_{0.1}$) の比較

- 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) 2021 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



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（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（高橋昂大），釧路水産試験場（本間 隆之）

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の北海道太平洋海域の漁獲量：61,017 トン（前年比 0.62）

道南太平洋海域の漁獲量：37,197 トン（前年比 0.83）

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

2022 年度の北海道太平洋海域における漁獲量は 61,017 トンと前年よりも大きく減少した。豊度の高い 2016 年級群の加入により海域全体の漁獲量は 2019 年度以降増加傾向にあったが、2022 年度は道東海域の沖合底びき網漁業の漁獲量が半減した影響で一転して前年度より減少した。産卵群を漁獲対象とした道南太平洋海域の漁獲量についても、2016 年級群の産卵来遊に伴い近年増加していたが、2022 年度は 37,197 トンと前年度よりも減少した。

道南太平洋海域へ産卵来遊する資源の水準を刺し網漁業の資源量指数から資源水準を判断すると、2010、2012 年度に高水準となって以降は中水準の範囲にあり、2022 年度も資源量指数は 98 と中水準となった。近年の太平洋海域における漁獲努力量は、沿岸漁業、沖底漁業とも低下傾向にあり、現在の漁獲強度は資源の持続的な有効利用を図るうえで適切なレベルと考えられる。そのため、今後とも現行の管理措置や自主規制の継続、徹底を図ることが必要である。

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分布する¹⁾。噴火湾周辺海域が主産卵場となっており²⁾，噴火湾内で仔稚魚期を過ごした後³⁾，主に道東太平洋海域へ移動する⁴⁻⁵⁾。成熟に伴い産卵期には産卵場が形成される胆振・渡島海域に来遊する。

(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)		33	37	41	44	46	48	50
標準体長(cm)		31	34	38	41	43	45	47
体重(g)		225	331	441	536	623	685	793

2015～2021年度漁期中（10月～翌年3月）に実施した漁獲物（刺し網，定置網，沖底）測定結果より。標準体長は水試測定資料に基づく尾叉長－標準体長関係から算出。

(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⁶⁾。
- ・ 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⁶⁾。

(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⁷⁾。
- ・ 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。

(5) その他

道南太平洋海域では，産卵場に集まってくる成魚を漁獲対象としているため，漁獲物の大半は4歳以上である。

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（2022年度）
沿岸漁業	10～3月	道南太平洋海域	スケトウダラ固定式刺し網，定置網（底建網も含む）	（すけとうだら固定式刺網着業隻数：休業隻数は含まない） 渡島：135隻，胆振：70隻 （許可隻数） 十勝：16隻，釧路：76隻， 根室：57隻
	12～3月	道東太平洋海域	スケトウダラ固定式刺し網	
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：4隻，様似：1隻 十勝：2隻（かけまわし） 釧路：2隻（オッタートロール）， 7隻（かけまわし）
	9～5月	道東太平洋海域（広尾沖～根室沖）	オッタートロール， かけまわし	

(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）。
- ・ 未成魚保護のための資源管理協定に基づく体長制限が実施されている。体長30cm又は全長34cm未満の漁獲量は，1日の操業全体の漁獲量の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こととなっている。
- ・ スケトウダラ固定式刺し網漁業では，2007～2013年度にかけて（2008年度は除く），行政指導による操業規制が行われた。2007，2009，2010年度は，漁期途中で漁獲量がTAC配分量に達したため，漁期途中で操業を切り上げた。なお，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。2011～2013年度は，魚価の安い漁期前半の操業を自粛し，例年より半月～1ヶ月遅く操業を開始した地区があった。

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 年度から道南太平洋海域で先行利用枠制度（上限 10,000 トン）が導入された。また、2010～2013 年度は当初 TAC の配分量に対し追加配分があったことから、数量が変更された。なお、2021～2023 年度の 3 ヶ年の太平洋海域における TAC は、17 万トン固定となった。これに伴い、2023 年度の道南および道東太平洋海域の北海道知事管理分についても 2021 及び 2022 年度と同量の道南太平洋海域計で 63,900 トン、道東太平洋海域計で 5,200 トンとなった（表 1）。

・ 漁獲量の推移

北海道太平洋海域の漁獲量を表 2 および図 1 に示した。1985 年度以降の漁獲量は 1996、2002 年度に 10 万トン以下に落ち込むなど変動が大きいながらも 15 万トン前後で推移し、最高値は 1999 年度の 23.5 万トンであった。2003～2014 年度は 12 万～16 万トンで比較的安定して推移したが、2018 年度には 7.2 万トンまで減少した。2019 年度からは増加傾向にあったが、2022 年度は 6.1 万トンと前年よりも 3.1 万トン減少して 1985 年度以降では最低値となった。これは道東海域での減少が大きく、2014 年度以降、道東海域の漁獲量は道南海域を常に上回っていたが、2022 年度は道南海域が道東海域を上回った。

道南太平洋海域の漁獲量を漁業種別にみると（表 2、図 2）、刺し網が主要漁業種であり、2003 年度までは変動が大きかったが、2004 年度以降は 2014 年度までは 4.5 万トン前後で比較的安定してきた。2016 年度以降は 2 万トン台で推移しており、2022 年度は 2.4 万トンと 2021 年度（2.7 万トン）をやや下回った。定置網漁業の漁獲量は、2004 および 2010 年度は 2 万トンを上回り、2002、2014、2016 および 2019 年度は 1 千トンを下回るなど年変動が大きい。2020 及び 2021 年度には 6 千トンを上回ったが、2022 年度は 1.6 千トンとなった。沖合底びき網漁業（以降、沖底漁業）は、おおむね 3 万トン以内で推移し、1999 年度には 2.8 万トンを記録した。2018 年度以降は 1.0 万～1.4 万トンで推移し、2022 年度は前年度をやや上回る 1.2 万トンであった。

沿岸漁獲量を振興局別にみると（図 3、表 3）、渡島管内では 1999 年度に 11.5 万トンを記録した後、2002 年度には 1.0 万トンに急減するなど変動が大きい。2001～2013 年度は 3 万トン前後、2014 年度以降は 0.9 万～2 万トン程度で推移しており、2022 年度は前年より半減し 0.9 万トンであった。胆振管内では変動は小さく、おおむね 2 万トン前後で推移してきた。2016 年度以降は 1.0 万トン前後となっており、2022 年度は 1.1 万トンと前年度よりもやや増加した。日高管内では渡島、胆振管内より少なく、1999 年度までは 2 千トン未満で推移していたが、2008 年度以降、3 千～6 千トンとそれ以前と比べ増加しており、2022 年度は 5.5 千トンと前年度よりも増加した。

道東太平洋海域の漁獲量（表 2）は、ほとんどが沖底漁業による漁獲で、沖底漁業の漁獲量は 1985～1991 年度は 5 万～7 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かった。1990 年代後半からかけまわしの漁獲量が高くなるとともに 2002～2015 年度の漁獲量は 5 万～7 万トンの範囲で安定していた。2016～2021 年度も 2018 年度の 3.5 万トンを除き 4 万～5 万トン前後であったが、2022 年度は 2.3 万トンまで急減した。道東海域の沿岸漁業の漁獲量は（表 3）、2004～2014 年度は 4 千～6 千トン台で安定していた。それ以降は、減少傾向となり、2022 年度は 1.2 千トンであった。

・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あわせた傾向を示し、2022 年度は 22 億円であった。海域平均の単価は、漁獲量の増減とほぼ反比例する動向を示し、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。2016～2018 年度は 120～130 円/kg 台まで回復したが、2019 年度以降は 100 円/kg を下回り、2022 年度も前年度をやや上回ったものの 97 円/kg であった（図 3）。

沖底漁業における漁獲金額は、1991 年度に 90 億円を超えたが、その後はおおよそ 30～80 億円で推移している。2022 年度は 27 億円、単価は 79 円であった。

(2) 漁獲努力量

道南太平洋海域における刺し網漁業の主漁期である 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（図 4）。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 年度には 30 万反まで減少した。2018～2020 年度にかけては 30 万反台で推移したが、2021 年度には 25 万反、2022 年度には 23 万反と 2 年連続して減少した（図 4）。

道南太平洋海域における沖底漁業（かけまわし）の有漁曳網回数（曳網時にスケトウダラの漁獲があった網数）は、1986～1996 年度までは 5.2～7.4 千回、1997～2007 年度までは 3.3～4.6 千回、2008～2019 年度までは 2.4～3.5 千回で推移しており、長期的には緩やかに減少傾向となっていた（図 5）。しかし、最近 3 ヶ年は、2020 年度は 1.9 千回、2021 及び 2022 年度は 1.4 千回と大きく減少した（図 5）。室蘭根拠の沖底船は、2013 年度に 6 隻から 5 隻体制に、2021 年度からは 5 隻から 4 隻体制に、また、日高根拠の沖底船でも、2020 年度から 2 隻から 1 隻体制になったことから、この曳網回数の減少は隻数の減少による影響が大きいものと考えられる。

道東太平洋海域における沖底漁業（かけまわし、トロール）における有漁曳網回数は、かけまわしでは、1985～1995 年度にかけては、1986 年度の 13.7 千回から 1995 年度の 9.1 千回まで年変動しながらも減少傾向となったが、その後、2001 年度までは 10.0 千回前後

で推移した（図5）。2002～2004年度にかけては再び減少し、2004年度には6.5千回になったが、2005～2018年度にかけては、緩やかに増加傾向となっており、2018年度には9.5千回になった。2019年度以降は再び減少傾向となっており、2022年度の曳網回数は6.4千回であった（図5）。トロールでは、1986～1990年度は7.0～8.2千回であったが、その後、1991～2010年度まで3.7～5.8千回で推移した。2011年度以降は継続して減少しており、2022年度には0.8千回となった（図5）。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く⁸⁾、2016年度以降は2隻体制となっている。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・道南太平洋海域における刺し網漁業の漁獲成績書から算出した資源量指数（以降、刺し網資源量指数）の推移

道南太平洋海域の漁獲量に占める割合が最も高い刺し網漁業の資源量指数は、2003年度は1,000以下であったが、2010年度にかけて増加し、2010年度には2,900台となった。その後、2015年度までは2,000前後の高い水準で推移したが、2016～2020年度はやや低下し1,500前後となった。2021年度には2,000台まで増加したものの、2022年度は前年度よりもやや減少し、1,706となった（図6上図）。なお、この2ヶ年は資源量指数は増加したが、漁期前半（特に10月）の割合はこれまでと比べると低い値となっており、産卵来遊時期が遅くなってきていることが伺われる（図6下図）。

・道南太平洋海域における刺し網漁業の操業日誌から算出した標準化 CPUE の推移

道南太平洋海域における刺し網漁業の標準化 CPUE は、2010年度は37.5であったが、その後急減し、2016年度には1.6となった（図7）。しかし、2019年度から2年連続して急増し、2020年度は33.9となった。2021年度には再び減少して18.8となったものの、2022年度は20.9と2020年度と同程度の値になった（図7）。

・沖底漁業における CPUE（スケトウダラ有漁曳網における CPUE（単位：トン／曳網））の推移

道南太平洋海域におけるかけまわしの CPUE は、1999～2016年度にかけてはおおよそ5.0～7.0で比較的安定して推移し、2017～2019年度には一時的に4.0前後まで減少したが、それ以降は再び増加傾向し、2022年度は8.5と1985年度以降の最高値となった（図8）。

道東太平洋海域におけるかけまわしの CPUE は、2015年度にかけて増加傾向となり、2013～2015年度は5.0を上回った（図8）。2018年度にかけては減少した後、2021年にかけて再び増加し、2021年度には4.8となったが、2022年度には2.5に急減した（図8）。道東太平洋海域におけるトロールの CPUE は、1996年度は4.3であったが、1997年度には12.9に急増し、1999年度までは10.0を上回った（図8）。それ以降は8.0前後の値で安定して推移してきたが、2020年度には10.0を上回り、2021年度は13.1と1999年度に次ぐ高い値となった。しかし、2022年度は急減して9.2となった。（図8）。

・計量魚探調査によるスケトウダラ産卵群の反応量推定結果

計量魚探調査による道南太平洋海域におけるスケトウダラ産卵群の反応量（NASC 累積値，単位： m^2/nm^2 ）の経年変化を図 9 に示した。1 次調査（8 月下旬）の反応量は，2008 年度までは 20.0 万以下と低く推移していたが，2009～2015 年度は概ね 20 万を超える高い水準で推移した。2016 年度以降は，10～20 万程度で推移していたが，2022 年度は 31.3 万まで増加した。2 次調査（11 月中旬）の反応量は，調査を開始した 2001 年度以降徐々に増加し，2007 年度には 280.1 万，2009 年度には 420.3 万となり，それ以降も 2014 年度まで 200 万前後の高い水準であった。2015 年度以降は 100 万前後と低く推移し，2019 年度には 46.7 万と 2002 年度並みに低下した。2000 年度からは 2 年連続して急増し，2021 年度には 257.7 万となったが，2022 年度は減少し 126.6 万であった。なお，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となった（図 10）。

2 次調査では，2015 年度以降，道東太平洋海域まで範囲を拡大し調査を実施している。魚群分布は襟裳岬以西の道南太平洋海域が主体となっていたが，2015，2020 および 2021 年度には襟裳岬沖にも魚群の分布がみられた（図 11 上図）。この調査により推定された襟裳以西海域の産卵親魚の現存量は，2015 年度は 20.2 万トンであったが，2019 年度には 8.8 万トンまで減少した。その後，急増して 2020 年度には 17.6 万トン，2021 年度には 44.4 万トンとなったが，2022 年度は 22.6 万トンまで減少した（図 11 下図）。また，この調査時に実施したトロールや沖底漁船による漁獲物調査では，2018 年度に 2 歳で漁獲された 2016 年級群が 2018 年度から 2021 年まで漁獲物の主体となっていた。2022 年度は 2017 年級群（5 歳）に次ぎ 2016 年級群の占める割合が高かった（図 12）。2020 年度に産卵親魚の現存量が急増した理由は，2016 年級群が 4 歳となり産卵加入したためと推察された。

・道南太平洋海域における年齢別漁獲尾数および年級群別漁獲尾数の推移

漁獲尾数は，1985 年度から 1997 年度までは 1.5 億尾程度で推移していたが，1999 年度に 3.0 億尾まで増加した後に，2002 年度は 0.5 億尾まで減少した（図 13 上図）。2003～2013 年度は 1.5 億尾程度で安定して推移したが，2016～2019 年度には 0.7 億尾まで減少した。2020 及び 2021 年度はやや増加し 0.9 億尾となったものの，2022 年度は再び 0.7 億尾となった（図 13 上図）。

漁獲尾数を年級群別にみると大きく変動しており（図 13 下図），累積漁獲尾数が 2 億尾を超えた年級群を高豊度年級群，1.5 億尾を超えた年級群を高豊度年級群に準ずる年級群と定義すると，1994，1995，2005，2007 年級群が高豊度年級群，1993，1999，2000，2009，2016 年級群が高豊度年級群に準ずる年級群とみなされた。なお，2016 年級群は現在 6 歳までしか漁獲されておらず，6 歳までの累積漁獲尾数は高豊度年級群であった 2007 年級群の 6 歳時までと同程度となっていることから，今後高豊度年級群とみなされる可能性が高いものと推察される。

(2) 2022 年度の資源水準：中水準

資源水準の判断に関しては、北海道の太平洋海域における本資源の主要な産卵場は道南太平洋の噴火湾周辺海域であるため、同海域に回遊する産卵群の資源量（すなわち親魚量）を反映すると考えられる刺し網漁業の資源量指数を資源水準判断に用いた。当該漁業は道南太平洋海域の漁獲量の 6 割以上を占める。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、2003～2021 年度の 19 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、2022 年度の水準指数は 98 であったことから（図 14）、2022 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

道南太平洋海域では先述したとおり、4 歳以上の産卵群を主な漁獲対象としているため、4 歳以上の漁獲尾数が資源動向を判断する上で指標とできる。また、 n 歳と翌年の $n+1$ 歳の漁獲尾数の間には 4 歳以上で有意な正の相関がみられた（図 15）。そのため、2023 年度の 5～9 歳の漁獲尾数は 2022 年度の 4～8 歳の漁獲尾数から推定した。ここで、4 歳（2019 年級群）については、3 歳での漁獲尾数（図 13 上図）、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結果⁶⁾でも豊度が高い年級群とみなせる結果は得られていない。そのため、4 歳の漁獲尾数については、直近 10 ヶ年（2013～2022 年度）の 4 歳の漁獲尾数の内、高豊度年級群に準ずる年級群である 2009 年級群が 4 歳時（2013 年度）と 2016 年級群が 4 歳時（2020 年度）を除く 8 ヶ年の平均値とした。また、10 歳以上については、高豊度年級群もしくは高豊度に準ずる年級群が 10 歳になった年度以外は前年度の漁獲尾数から大きく変動することはほとんどないことから、2022 年度の 10 歳以上の漁獲尾数と同じ値を代入した。これらの合計値を用いて 2023 年度の 4 歳以上の漁獲尾数を推測すると 0.61 億尾となり、2022 年度の 0.66 億尾から 8% の減少となった。これは 2000～2022 年度の平均増減率（24%）の範囲内となることから、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) 渡島・胆振海域（産卵場周辺海域）における漁獲割合

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、これを太平洋系群全体の親魚量⁶⁾で除すことで漁獲割合を算出した（図 16）。これによると、1985～2009 年度の漁獲割合はほぼ 20% 以上であったのに対し 2010 年度以降は 20% 以下、特に 2012 年度以降は 10% 前後で推移しており、近年の漁獲割合は 2010 年度より前と比べると低く推移している。

(2) 資源の利用状況

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はない⁶⁾。また、近年の太平洋海域における漁獲努力量は、沿岸漁業、沖底漁業ともやや低下傾向となっており(図4, 5)、2016年級群の様な高豊度年級群になる可能性のある年級群の発生もみられていることから、現在の漁獲強度は資源の持続的な有効利用を図るうえで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。ただし、近年は11月(2次調査)のスケトウダラ魚群の分布が以前よりも深く、2021および2022年度の魚群分布は水深500m付近にピークがみられていた(図17)。2009および2010年度は水深300m台に反応のピークがみられていたのに対し、2021および2022年度は水深350m以浅にはほとんど反応がなかったことで漁業による漁獲に影響をもたらしたばかりでなく、産卵場形成や産卵時期に影響を及ぼした可能性も考えられる。今後のスケトウダラ資源の再生産にも影響を与えることも考慮されるため、資源調査や漁獲物調査で今後とも情報収集して行くことが重要であると考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量	<ul style="list-style-type: none">・ 漁業生産高報告（ただし、2021年1～2022年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恵山地区（旧恵山町）～根室振興局根室市（ただし、根室市の集計値には、小定置網と底建網は含めない）・ すけとうだら固定式刺網漁業漁獲成績報告書（渡島・胆振地区、なお、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・ 渡島・胆振地区のスケトウダラ刺し網船団の代表戦に依頼した操業日誌に記載された漁獲量
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（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」（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：道南太平洋海域

沿岸漁業に関しては、刺し網漁業では漁期中の10～翌2月に渡島および胆振地区で、12～翌1月に日高地区で月1回程度、定置網漁業では12月に1回程度、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、2015～2020、2022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の算出に組み込んだ。

(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）：道南太平洋海域

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～翌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～翌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～翌1月とした。

・刺し網漁業の標準化 CPUE (操業日誌) : 道南太平洋海域

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 ArcGIS 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、漁具の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、船団名、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)。

$\log(\text{CPUE} + \text{constant}) \sim \text{Year} * \text{Month} + \text{Year} * \text{Area} + \text{Year} * \text{Depth} + \text{Duration} + \text{Group} + \text{Intercept}$
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2010～2022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)、Group は船団名(操業日誌の記入を依頼している各船団の名前)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。

なお、AIC でモデル選択を行った結果、初期モデルが選択されたことから、この AIC の表を掲載した(付表1)。付表1の各説明変数の略語は、cd2 が Depth (漁具の中央における水深)、drt が Duration (漁具の浸漬日数)、grp が Group (船団名)、mdr が Area (操業エリア)、mnt が Month (月)、yer が Year (年)を表す。

・沖底漁業の CPUE (道南太平洋および道東太平洋海域) : 道南および道東太平洋海域

北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報の中海区「襟裳以西」および「道東」において、スケトウダラ漁獲量とスケトウダラ有漁曳網回数を操業形態別（かけまわし・トロール）に分けてそれぞれ集計した（ただし、「襟裳以西」ではトロール操業は行っていない）。なお、CPUE は日別集計となった 1996 年度以降のデータを使用した。また、試験操業のデータは CPUE の算出からは除いた。

・計量魚探調査による反応量推定値：道南太平洋海域

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（C～O ライン: 付図 1）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⁹⁻¹¹⁾。

文 献

- 1) 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)
- 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) 中谷敏邦, 前田辰昭: 噴火湾およびその周辺海域におけるスケトウダラ稚魚の分布と移動. *日水誌*, 53, 1585-1591 (1987)
- 4) 志田修, 西村明: 秋季の道東太平洋海域に分布するスケトウダラ0歳魚の孵化日組成と産卵群の関連. *水産海洋研究*, 66, 232-238 (2002)
- 5) 本田聡, 志田修, 山村織生: 沿岸親潮域のスケトウダラとその生活史. *沿岸海洋研究*, 41, 39-47 (2003)
- 6) 境 磨, 千村昌之, 千葉悟, 佐藤隆太, 伊藤正木, 濱津友紀, 伊藤正木, 成松庸二, 岩原由佳: 令和4 (2022) 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価. (2023) (オンライン) <https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_12.pdf>
- 7) 前田辰昭, 高橋豊海, 上野元一: 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の生活

- 年周期. 日水誌, 47, 741-746 (1981)
- 8) 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)
 - 9) 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)
 - 10) 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)
 - 11) 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)

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・道東・東北計			道南太平洋		道東太平洋	
	沖合底びき網	すけとうだら 固定式刺し網	その他	海域計	すけとうだら 固定式刺し網	その他	海域計
1997	85,000	44,900	若干量	60,000	1,600	若干量	2,000
1998	109,000	46,600	若干量	72,400	6,100	若干量	6,600
1999	136,000	54,400	若干量	92,100	7,000	若干量	7,900
2000	145,000	58,100	若干量	98,500	7,500	若干量	8,500
2001	145,000	61,200	若干量	98,500	6,900	若干量	8,500
2002	131,000	61,900	若干量	88,400	6,300	若干量	7,600
2003	112,000	64,900	若干量	85,600	6,200	若干量	7,400
2004	115,000	67,100	若干量	85,600	6,200	若干量	7,400
2005	100,000	60,200	若干量	79,000	4,100	若干量	5,000
2006	101,000	46,000	若干量	64,000	3,100	若干量	4,000
2007	92,000	46,000	若干量	58,100	3,000	若干量	3,900
2008	101,000	51,000	若干量	62,400	4,400	若干量	5,600
2009	101,000	51,500	若干量	63,400	3,400	若干量	4,600
2010	102,000	56,000	若干量	73,400	3,400	若干量	4,600
2011	113,000	57,400	若干量	76,900	3,700	若干量	5,100
2012	111,000	60,700	若干量	80,000	3,700	若干量	5,000
2013	106,000	58,700	若干量	77,100	3,600	若干量	4,900
2014	123,000	46,000	若干量	63,400	4,100	若干量	6,700
2015	108,700	49,600	若干量	68,400	3,100	若干量	4,900
2016	107,000	48,500	若干量	66,900	3,100	若干量	5,200
2017	109,600	49,400	若干量	68,100	2,900	若干量	5,400
2018	101,900	46,700	若干量	64,400	2,600	若干量	5,400
2019	101,900	46,700	若干量	64,200	2,600	若干量	5,600
2020	82,000	40,000	若干量	55,100	2,300	若干量	4,900
2021	99,700	46,400	現行水準	63,900	2,300	現行水準	5,200
2022	99,700	46,400	現行水準	63,900	2,300	現行水準	5,200
2023	99,700	46,400	現行水準	63,900	2,300	現行水準	5,200

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。

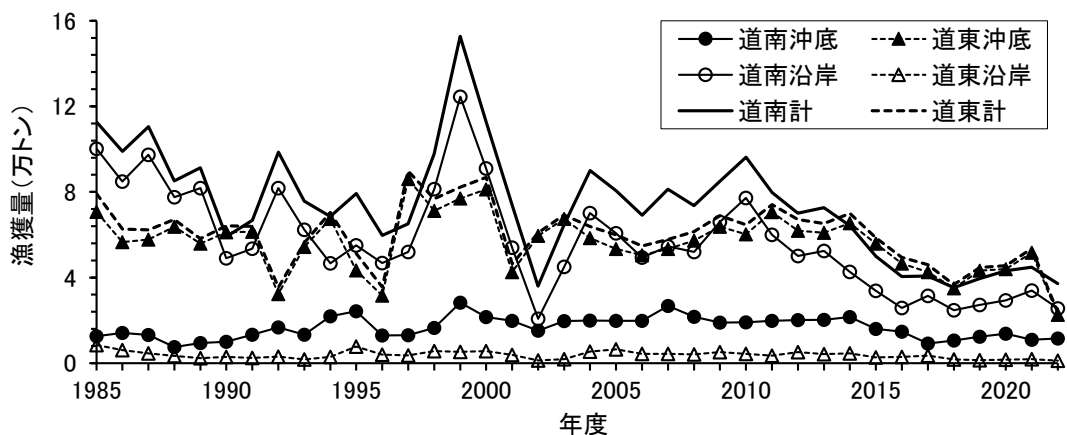


図1 北海道太平洋海域におけるスケトウダラ漁獲量の推移

表 2 北海道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	道南太平洋海域						道東太平洋海域					合計
	沖底漁業		沿岸漁業			海域計	沖底漁業			沿岸漁業	海域計	
	かけまわし	刺し網	定置網	その他	沿岸計		かけまわし	トロール	沖底計			
1985	12,540	89,928	9,991	249	100,168	112,708	10,420	60,337	70,758	8,466	79,224	191,932
1986	14,108	82,644	1,972	250	84,866	98,973	14,402	42,110	56,512	6,072	62,584	161,558
1987	13,164	92,222	4,950	222	97,394	110,559	12,254	45,482	57,736	4,590	62,326	172,885
1988	7,514	65,242	12,093	260	77,595	85,108	13,483	50,250	63,733	3,376	67,109	152,217
1989	9,403	66,388	15,039	408	81,835	91,238	8,171	47,654	55,824	2,331	58,155	149,393
1990	10,048	36,276	12,351	393	49,021	59,069	9,771	51,367	61,138	2,980	64,118	123,187
1991	13,259	47,042	5,989	440	53,471	66,729	19,065	42,355	61,420	2,508	63,928	130,657
1992	16,734	66,473	15,009	374	81,857	98,590	10,851	21,440	32,291	3,096	35,387	133,977
1993	13,349	54,338	7,268	781	62,386	75,735	16,763	37,582	54,345	1,768	56,113	131,848
1994	21,931	32,409	13,711	496	46,616	68,546	21,973	45,477	67,451	2,937	70,388	138,934
1995	24,222	45,644	9,069	334	55,046	79,268	14,853	28,523	43,377	7,799	51,176	130,443
1996	12,969	30,940	15,565	245	46,749	59,718	7,760	23,795	31,555	4,021	35,576	95,294
1997	13,079	28,771	22,807	415	51,992	65,071	21,340	64,684	86,024	3,689	89,713	154,784
1998	16,508	52,388	28,675	206	81,270	97,778	27,581	43,563	71,144	5,675	76,819	174,597
1999	28,320	84,911	39,255	254	124,420	152,740	27,738	49,178	76,917	5,272	82,189	234,929
2000	21,607	73,289	17,525	183	90,998	112,605	38,724	42,431	81,155	5,666	86,821	199,425
2001	19,843	46,015	7,552	354	53,920	73,762	22,508	19,979	42,487	3,851	46,338	120,101
2002	15,237	19,685	922	169	20,776	36,013	24,559	35,010	59,569	1,338	60,907	96,920
2003	19,726	28,665	16,037	265	44,966	64,692	23,436	43,988	67,424	1,860	69,284	133,977
2004	19,935	45,779	24,043	284	70,107	90,042	19,744	38,743	58,487	5,380	63,867	153,909
2005	19,838	49,539	10,960	219	60,718	80,556	22,434	31,008	53,442	6,500	59,942	140,498
2006	19,743	45,933	3,177	285	49,395	69,139	21,206	29,261	50,467	4,287	54,754	123,893
2007	26,699	47,873	6,136	535	54,544	81,243	19,372	34,012	53,384	4,391	57,775	139,018
2008	21,652	46,613	4,928	411	51,952	73,604	24,418	32,879	57,297	4,143	61,440	135,044
2009	18,968	55,673	9,962	410	66,044	85,012	29,489	34,267	63,756	5,172	68,928	153,940
2010	19,027	55,362	21,241	616	77,219	96,246	29,948	30,335	60,283	4,382	64,665	160,911
2011	19,769	40,769	18,750	449	59,969	79,738	36,414	34,135	70,549	3,508	74,057	153,795
2012	20,086	45,325	4,581	131	50,038	70,123	37,075	24,837	61,911	5,183	67,094	137,218
2013	20,229	47,335	4,997	148	52,480	72,709	42,909	18,050	60,959	4,220	65,179	137,888
2014	21,529	41,778	759	105	42,642	64,171	45,091	20,333	65,424	4,576	70,000	134,171
2015	16,009	32,338	1,416	118	33,872	49,880	44,016	11,796	55,812	2,749	58,561	108,441
2016	14,702	24,776	924	117	25,818	40,520	36,663	9,938	46,601	2,873	49,474	89,994
2017	9,211	26,551	4,900	61	31,512	40,723	33,040	9,522	42,563	3,477	46,040	86,762
2018	10,541	23,552	1,084	86	24,723	35,264	26,689	8,275	34,965	1,797	36,762	72,025
2019	12,358	26,809	376	32	27,218	39,576	33,615	9,686	43,300	1,374	44,674	84,250
2020	13,795	21,392	7,924	46	29,362	43,158	33,593	10,308	43,901	1,615	45,516	88,674
2021	10,903	27,132	6,786	45	33,962	44,866	39,819	11,799	51,617	1,906	53,523	98,389
2022	11,576	23,977	1,613	31	25,621	37,197	15,664	6,973	22,637	1,183	23,820	61,017

資料:沿岸漁業は漁業生産高報告,集計期間は4~翌3月,2022年1月~2023年3月は水試集計速報値。

なお,道南太平洋海域は渡島~日高振興局管内合計値(渡島振興局は旧恵山町~長万部町;八雲町熊石地区を除く)。また,道東太平洋海域は十勝~根室振興局管内合計値(根室振興局は根室市のみ;小定置網と底建網の漁獲量は除く)。沖底漁業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~翌3月。

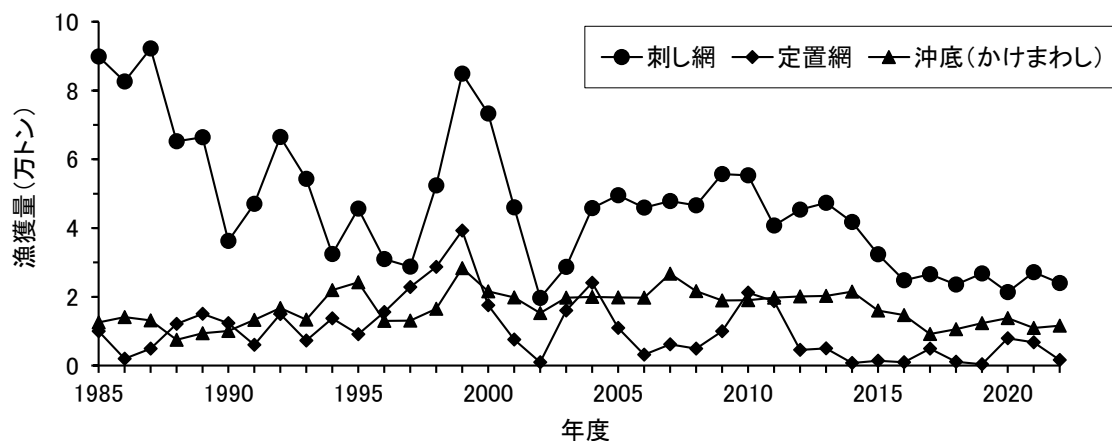


図2 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁法別漁獲量の推移

表3 北海道太平洋海域におけるスケトウダラ沿岸漁業の漁獲量(振興局別)(単位:トン)

年度	道南太平洋海域				道東太平洋海域			太平洋 海域計	
	渡島	胆振	日高	道南計	十勝	釧路	根室 道東計		
1985	78,353	20,183	1,633	100,168	3,043	4,478	944	8,466	108,634
1986	62,691	20,583	1,592	84,866	3,233	1,721	1,118	6,072	90,938
1987	74,188	22,731	476	97,394	2,541	1,450	598	4,590	101,984
1988	55,842	21,141	611	77,595	2,167	478	732	3,376	80,971
1989	62,903	16,946	1,985	81,835	1,114	856	361	2,331	84,165
1990	37,598	10,925	498	49,021	713	842	1,426	2,980	52,001
1991	33,954	17,609	1,908	53,471	1,049	494	965	2,508	55,979
1992	63,957	17,038	861	81,857	1,282	705	1,109	3,096	84,952
1993	47,779	14,086	521	62,386	600	261	907	1,768	64,154
1994	35,679	10,595	341	46,616	652	493	1,792	2,937	49,553
1995	41,247	13,070	729	55,046	2,059	1,791	3,949	7,799	62,845
1996	37,896	8,130	723	46,749	1,045	566	2,410	4,021	50,771
1997	44,003	7,570	257	51,830	771	1,027	1,891	3,689	55,519
1998	71,980	9,134	156	81,270	980	1,896	2,799	5,675	86,944
1999	114,643	9,446	331	124,420	1,214	1,824	2,234	5,272	129,692
2000	72,285	16,209	2,503	90,998	2,727	1,475	1,464	5,666	96,664
2001	40,326	12,071	1,523	53,920	1,533	560	1,758	3,851	57,771
2002	10,307	10,109	360	20,776	506	392	440	1,338	22,114
2003	33,458	11,304	205	44,966	370	630	859	1,860	46,826
2004	52,745	16,621	741	70,107	1,515	1,823	2,043	5,380	75,487
2005	38,135	21,135	1,448	60,718	1,925	1,495	3,080	6,500	67,218
2006	23,409	23,316	2,670	49,395	1,456	1,116	1,715	4,287	53,682
2007	28,671	23,140	2,733	54,544	1,717	1,407	1,266	4,391	58,935
2008	23,753	22,464	5,734	51,952	771	1,203	2,169	4,143	56,095
2009	37,304	24,593	4,147	66,044	1,052	1,305	2,814	5,172	71,216
2010	50,526	22,596	4,097	77,219	432	1,132	2,818	4,382	81,601
2011	34,486	22,087	3,396	59,969	517	1,023	1,968	3,508	63,477
2012	20,766	24,761	4,510	50,038	762	1,359	3,062	5,183	55,221
2013	26,645	20,570	5,265	52,480	562	623	3,035	4,220	56,701
2014	15,247	22,116	5,279	42,642	150	300	4,127	4,576	47,218
2015	9,599	19,010	5,262	33,872	285	183	2,281	2,749	36,621
2016	9,210	11,513	5,095	25,818	577	211	2,085	2,873	28,691
2017	15,117	10,222	6,172	31,512	180	217	3,080	3,477	34,988
2018	9,691	10,241	4,791	24,723	303	335	1,159	1,797	26,520
2019	13,224	9,160	4,834	27,218	86	220	1,068	1,374	28,591
2020	16,260	8,830	4,273	29,362	176	359	1,080	1,615	30,977
2021	19,196	9,858	4,908	33,962	217	578	1,111	1,906	35,868
2022	9,195	10,963	5,464	25,621	72	368	743	1,183	26,804

資料に関しては表2参照

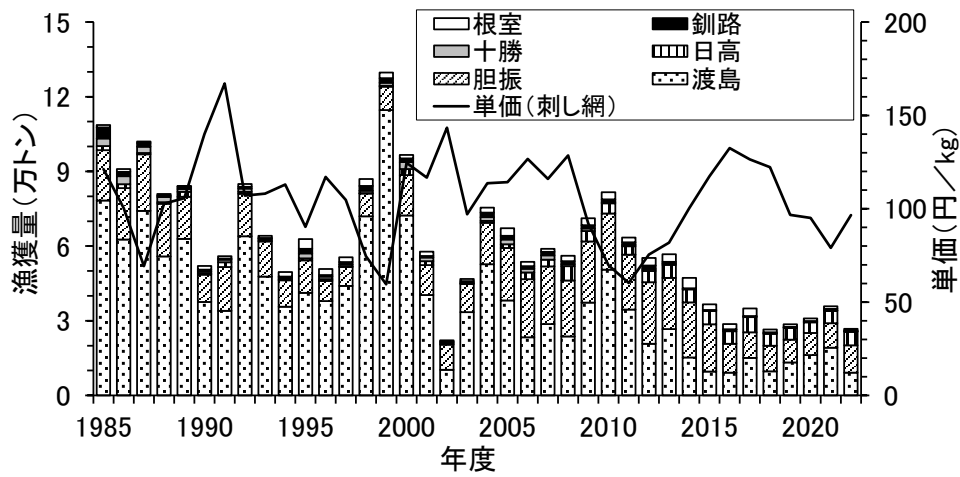


図3 北海道太平洋海域におけるスケトウダラ振興局別漁獲量及び刺し網漁業における単価の推移 ※沖底漁業の漁獲量は含まない

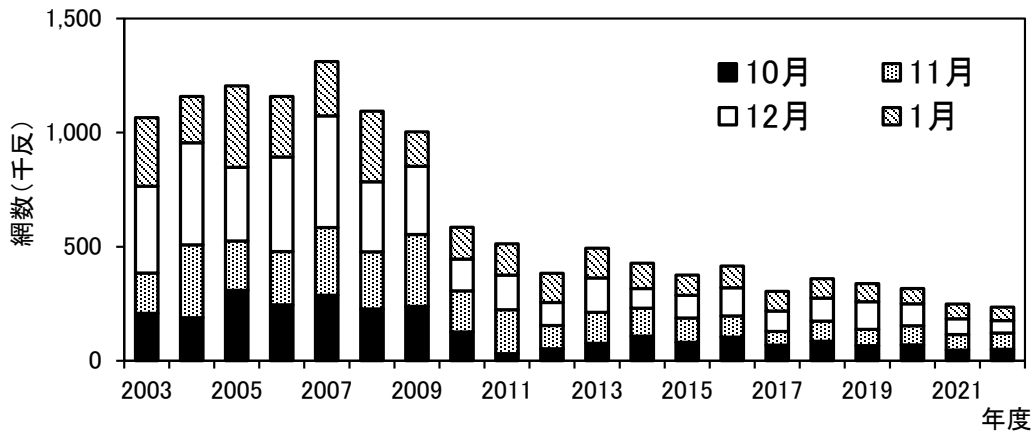


図4 道南太平洋海域のスケトウダラ刺し網漁業における漁獲努力量(反数)の推移

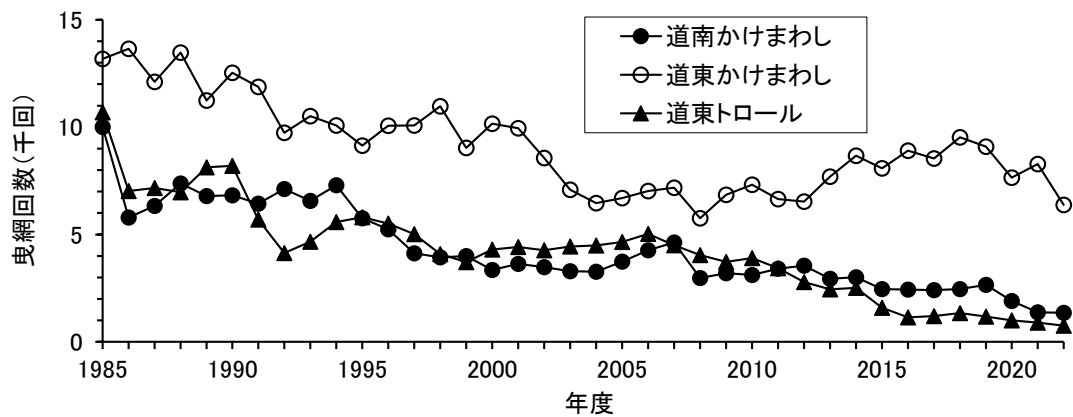


図5 沖底漁業における漁獲努力量(有漁曳網回数)の推移

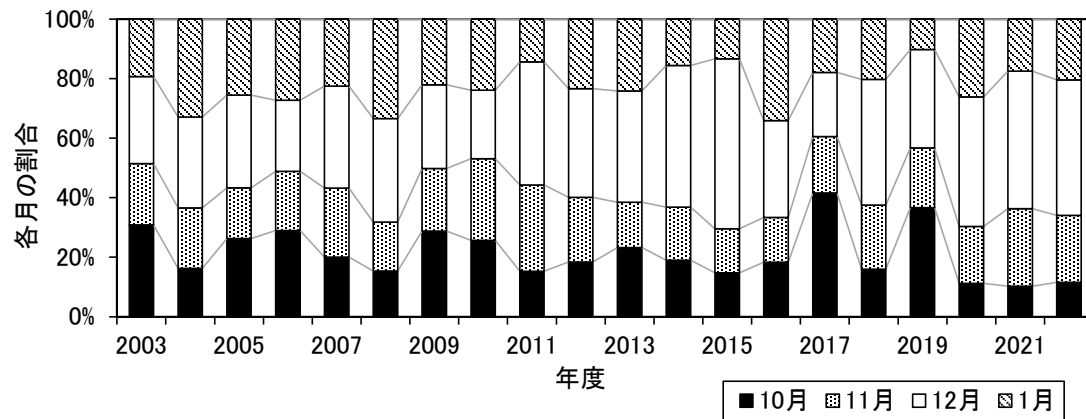
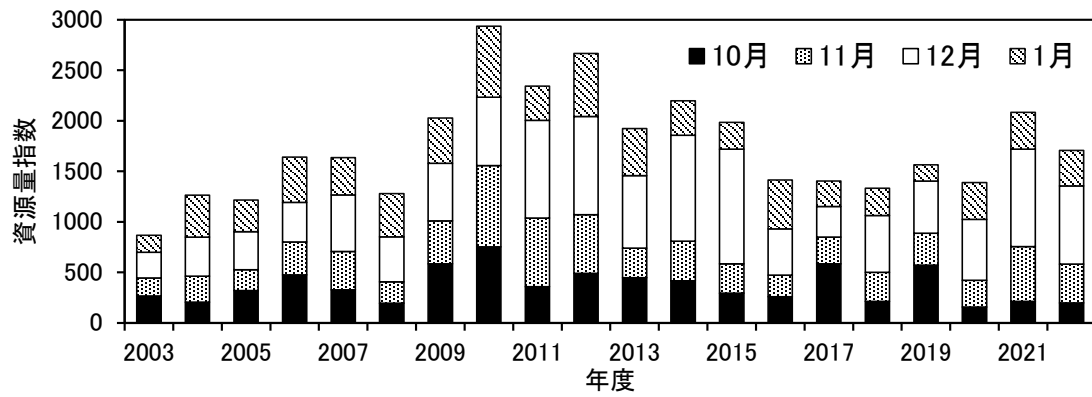


図6 道南太平洋海域におけるスケトウダラ刺し網漁業の漁獲成績書から算出した資源量指数(上図)及び各月の割合(下図)の推移
(南かやべ, 鹿部, いぶり中央漁協の漁獲成績報告書の集計値)

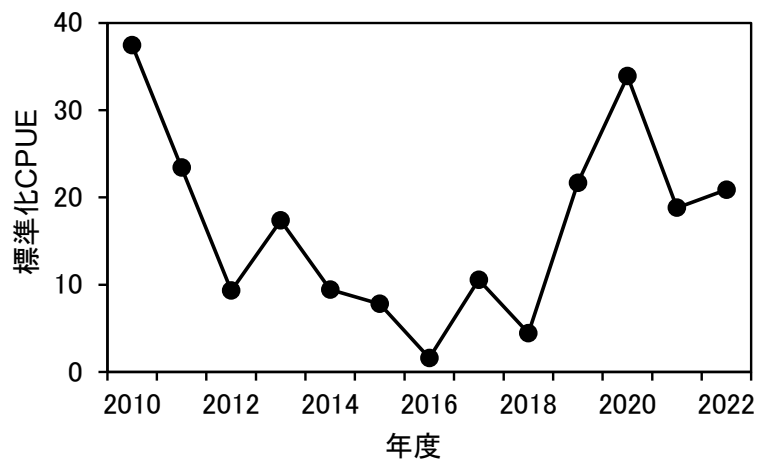


図7 道南太平洋海域におけるスケトウダラ刺し網漁業の操業日誌から算出した標準化 CPUE の推移

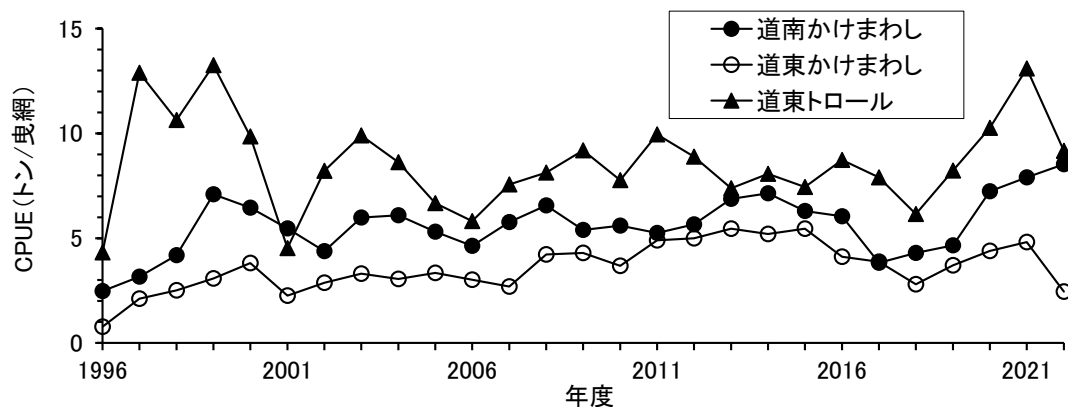


図 8 沖底漁業におけるスケトウダラ CPUE の推移

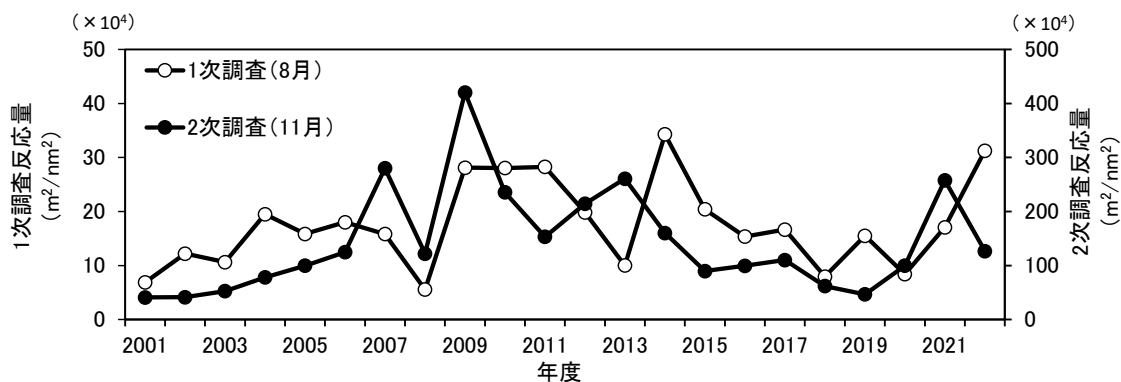


図 9 調査船による計量魚探調査の結果から推定したスケトウダラ産卵群の時期別反応量の推移(NASC 累積値)

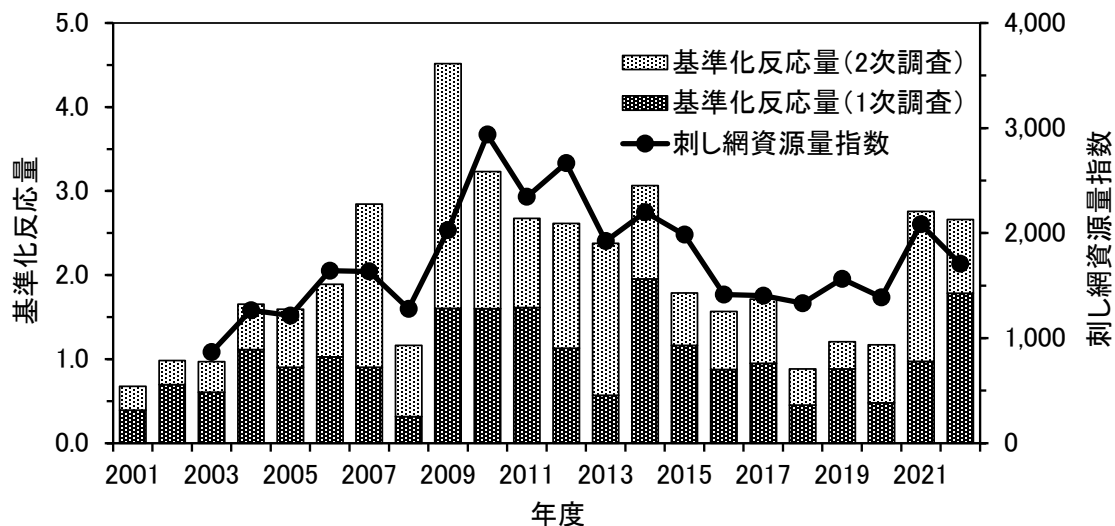


図 10 調査時期別の基準化反応量および刺し網資源量指数の推移
(基準化反応量:各調査の反応量をそれぞれの平均値で除したものの)

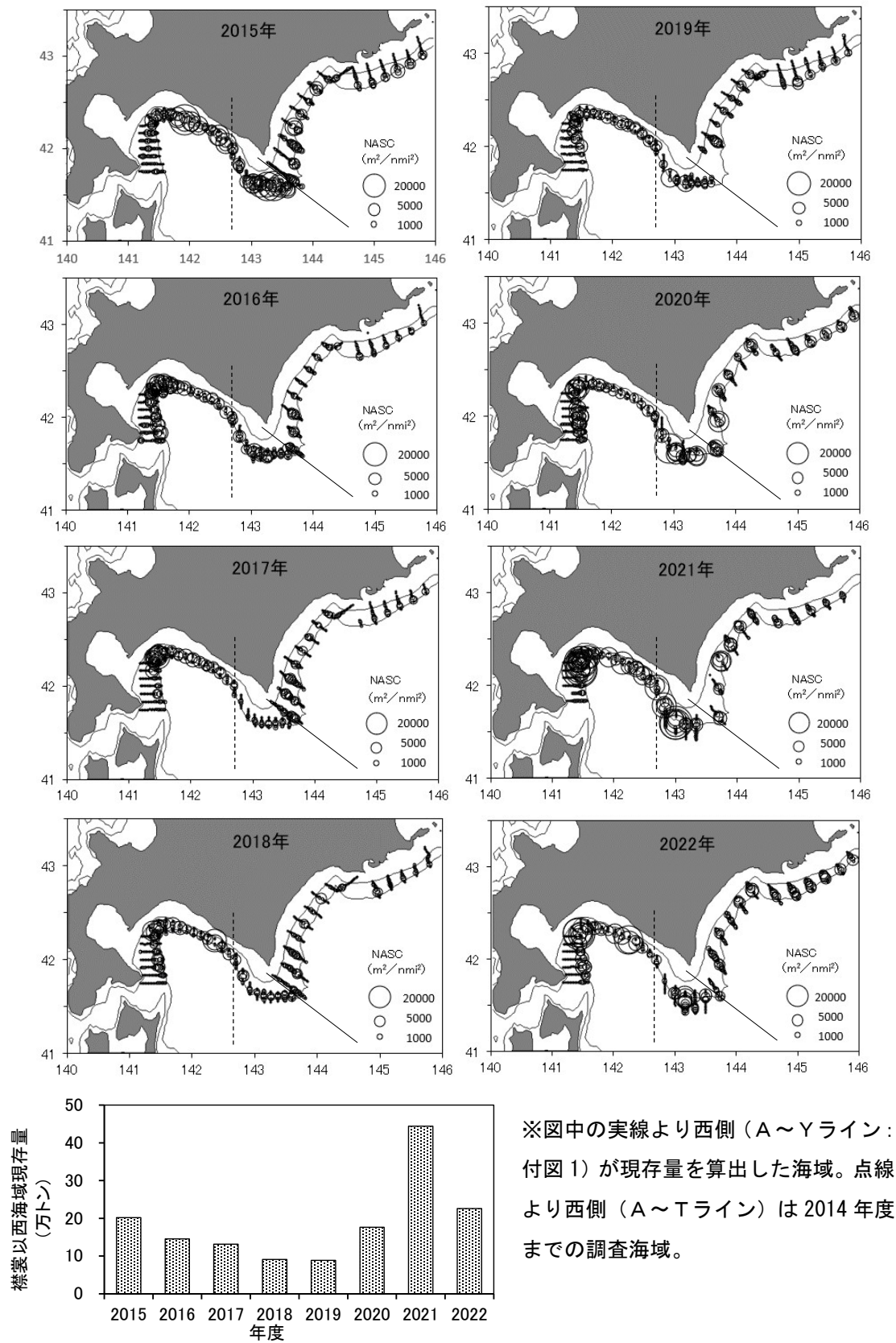


図 11 計量魚探調査の結果から推定した 2 次調査時(11 月)のスケトウダラ産卵群の分布 (上図)と襟裳以西海域における産卵親魚の現存量(下図)

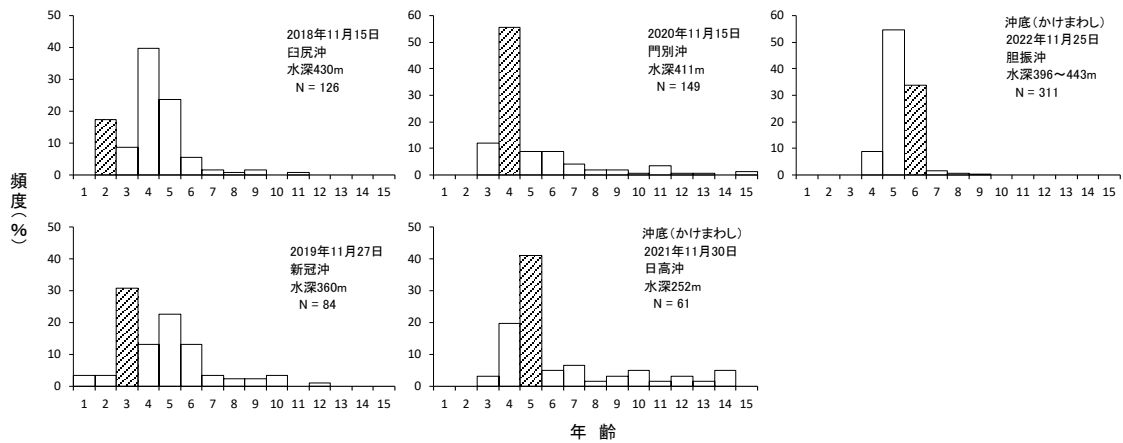


図 12 計量魚探調査(2次調査)の際に行ったトロールにより漁獲されたスケウダラの年齢組成
 ※棒グラフの網掛け部分が 2016 年級群(なお, 2021 及び 2022 年度は計量魚探調査時に漁獲標本が
 得られなかったため, 計量魚探調査後に実施した沖底漁獲物(無選別)のデータを記載した)

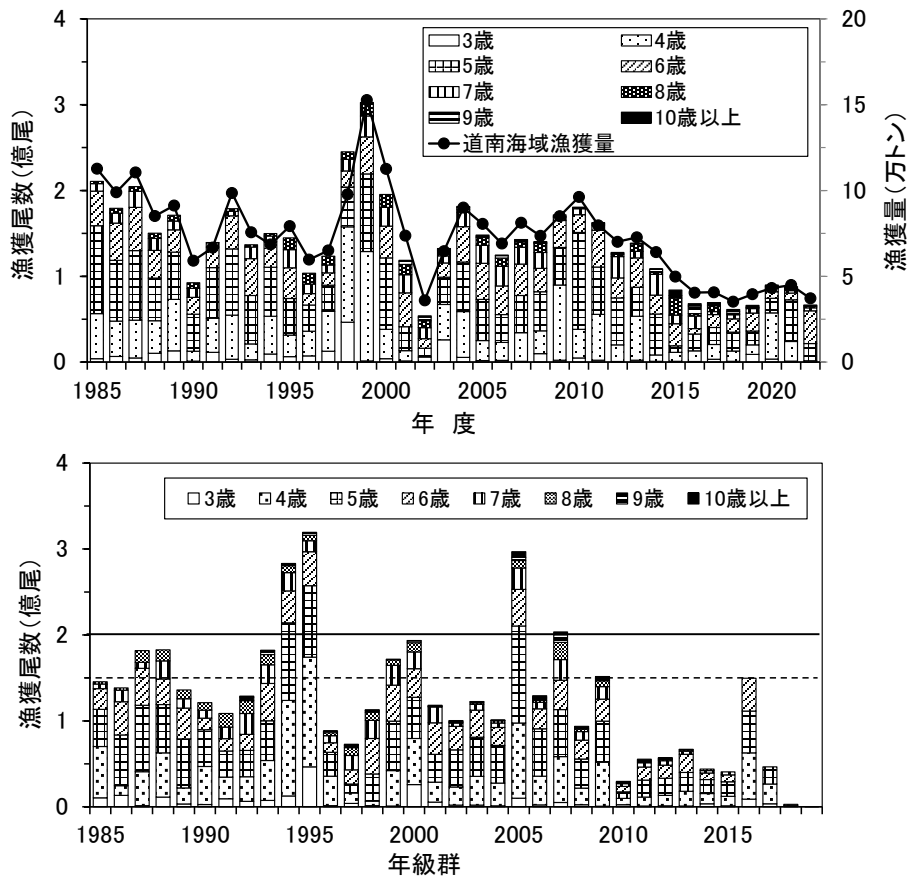


図 13 道南太平洋海域におけるスケウダラ年齢別漁獲尾数(上図の棒グラフ),
 漁獲量(上図の折れ線グラフ), 年級群別漁獲尾数(下図の棒グラフ)の推移
 ※実線: 高豊度年級群と定義した漁獲尾数(2 億尾), 点線: 高豊度年級群に準ずる年級群
 と定義した漁獲尾数(1.5 億尾)
 なお, 1985~2000 年度は 8 歳以上をひとまとめとした

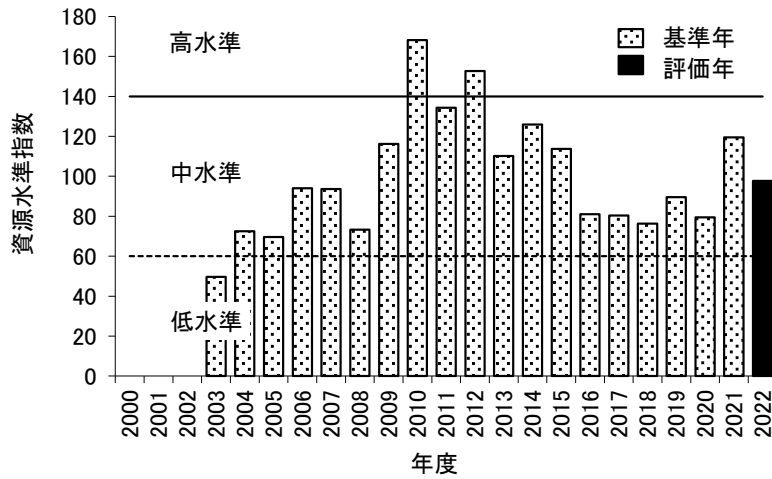


図 14 道南太平洋海域におけるスケトウダラの資源水準
(資源状態を示す指標: 刺し網資源量指数)

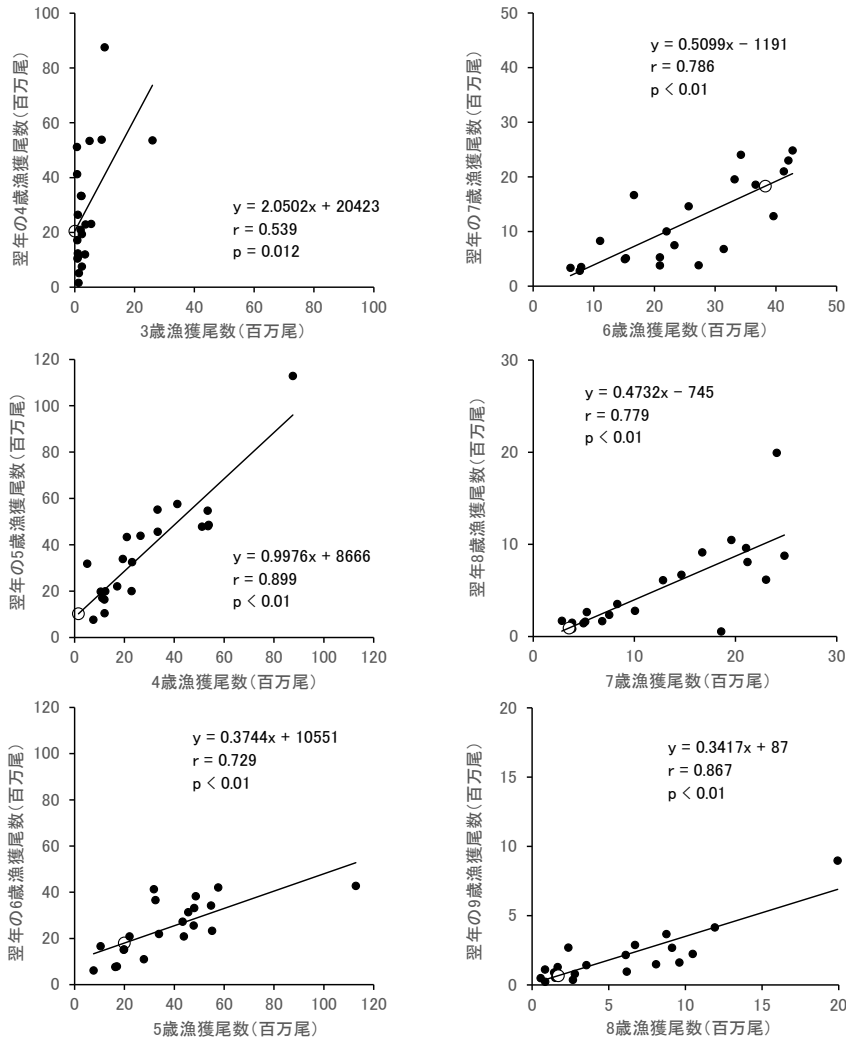


図 15 道南太平洋海域におけるスケトウダラn歳時と翌年のn+1歳時の漁獲尾数の関係
白丸(○)については 2023 年度の予測値

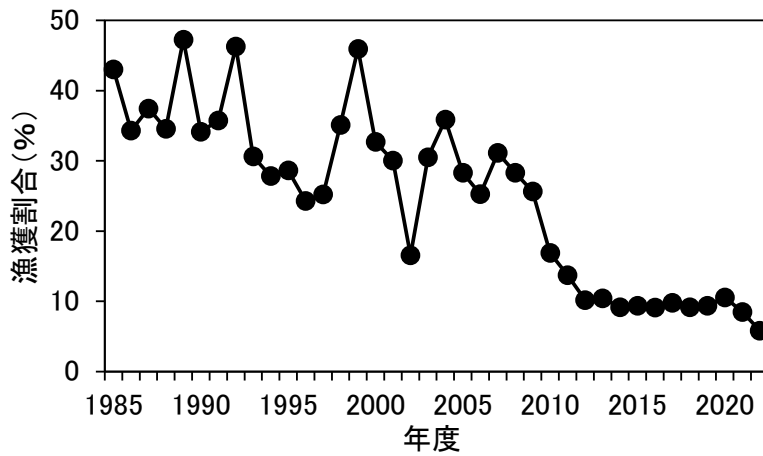


図 16 スケトウダラ太平洋系群全体の親魚量²⁾に対する産卵場周辺海域で漁獲されたのスケトウダラ漁獲量※の割合の推移

※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

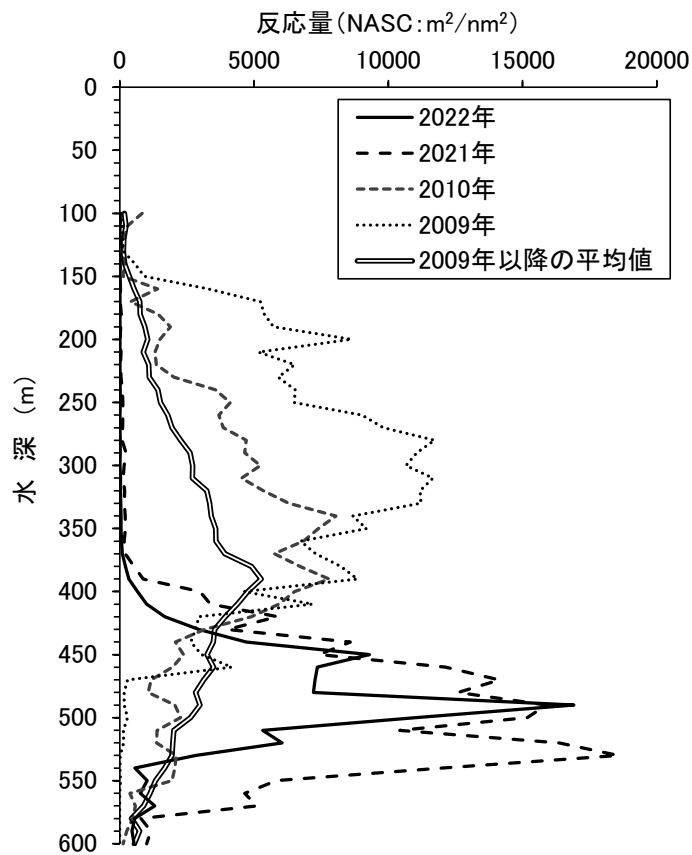
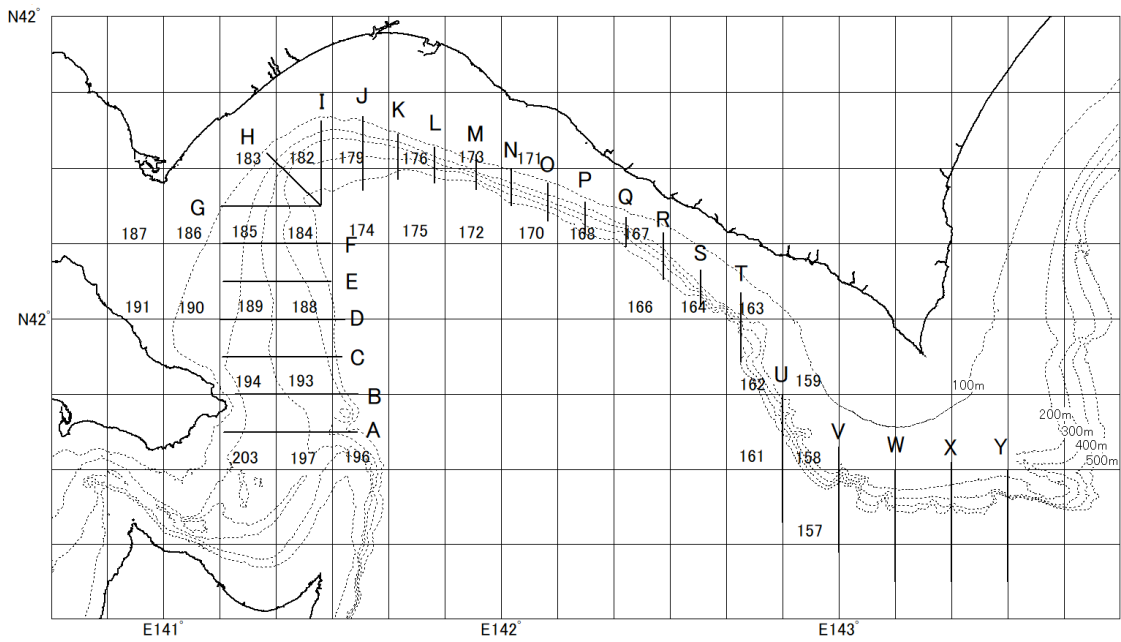
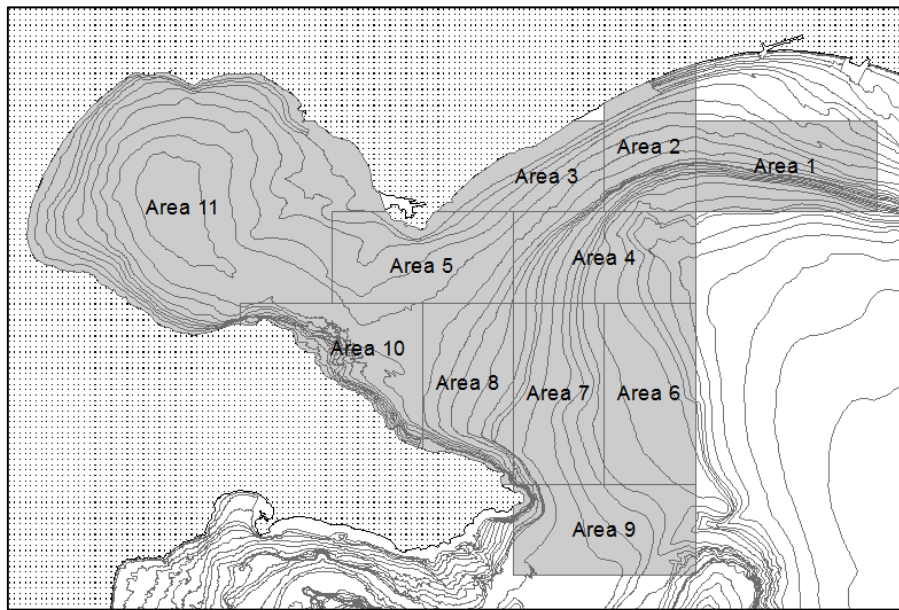


図 17 計量魚探調査 2 次調査時におけるスケトウダラ産卵群の分布水深



付図1 計量魚探調査観測ラインおよび沖底漁区番号(刺し網漁業の資源量指数集計に使用)



付図2 刺し網漁業の標準化 CPUE の算出に用いた操業エリア

付表1 刺し網漁業の標準化 CPUE において AIC でモデル選択を行った結果

(Int)	fct(cd2)	fct(drt)	fct(grp)	fct(mdr)	fct(mnt)	fct(ger)	fct(cd2): fct(ger)	fct(mdr): fct(ger)	fct(mnt): fct(ger)	df	logiLik	AIC	delta
4.291	+	+	+	+	+	+	+	+	+	280	-13516	27592.5	0
4.312	+		+	+	+	+	+	+	+	278	-13535	27625.6	33.14
4.524	+	+		+	+	+	+	+	+	266	-13600	27732.5	140.01
4.53	+			+	+	+	+	+	+	264	-13614	27756.8	164.27
4.647	+	+	+	+	+	+	+	+	+	167	-13738	27810.6	218.05

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：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：11,320 トン（前年比 1.37）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
CPUE	中水準

本海域におけるスケトウダラ漁獲量は 2019 年に過去最低の 4,412 トンとなったのち 2020 年以降はやや増加傾向にある。2022 年度の漁獲量は 11,320 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。北海道への来遊水準は中水準と判断された。年級群別漁獲尾数の推移から豊度の高い年級群が加入した兆候は見られず、来遊水準は横ばいの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（加齢の基準日：4月1日）

（12～1月時点）

満年齢	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見られ、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見られ、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)}。

(5) その他

この海域で最も重要な漁場となる羅臼地区では、魚群は日本漁船の操業水域とロシア主張領海内にまたがって分布している。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模（2022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	1隻
刺し網（知事許可）	1-3月	羅臼沖	刺し網	49隻（安全操業分を除く）
その他刺し網	4-12月	羅臼沖	刺し網	84隻
その他	周年	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 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。

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（97mm 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 2022 年度の TAC は 15,000 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 万トンを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 19,476 トンに達した。その後海域全体の漁獲量は減少し 2019 年には過去最低の 4,412 トンとなったが、2020 年以降は再び増加が続き、2022 年度の漁獲量は 11,320 トンで 10 年ぶりに 1 万トンを上回った。2022 年度の根室海峡海域全体の漁獲金額は 12.6 億円（前年度 6.5 億円）であった。

・ **市町村別漁獲量** この海域では 2007 年まで羅臼町の漁獲量が大部分を占めていたが、2008 年以降標津町の漁獲量が増加し 2010～2012 年度には約 3 千～5.9 千トンに達した。同時期に別海町や根室市でも一時的に漁獲量が急増していた（表 2）。いずれの地区もそれ以降再び漁獲が大きく減少したが、標津町では 2020 年度以降再び増加傾向を示し、2022 年度は 3,298 トンとなった。2020 年度以降の漁獲量増加は根室市でも見られているが別海町では見られていない。

・ **時期別漁獲量の経年変化** 根室海峡海域では、2006 年度までは 1～3 月の漁獲が 5～6 割を占めていた（図 2）。2007～2012 年度にかけて 1～3 月の漁獲量が減少し、替わって 10～12 月に漁獲量が増大する傾向がみられた。これは、2007～2011 年度に羅臼地区で 1～3 月のすけとうだら刺し網漁業及びすけとうだら延縄漁業の漁獲が低下し、替わって 12 月までのその他刺し網の漁獲量が増加したことと（表 3，図 3），11～12 月の定置網が漁獲の中心となる標津及び根室での漁獲が 2009～2012 年度に増加したことによるもの（表 2）と考えられる。2013 年

度以降は再び10～12月の漁獲量が減少し、1～3月の漁獲量が最多となる年が増えている。

2022年度は、羅臼町以外の1～3月の漁獲量が2,070トンと前年(196トン)を大きく上回ったことにより、海域全体1～3月の漁獲量は、6,427トン(前年:3,832トン)に増加し、海域全体の漁獲量に占める1～3月の割合は57%に増加した。

(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・日を超えていたが、1990年度以降1千隻・日を下回り、その後も一貫して減少傾向が続いている。2021年度以降は実着業隻数が1隻となったことでさらに減少し、2022年度は38隻・日で前年度の39隻・日を下回り、1991年度以降で最も低い値となった(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、2000年度以降は5千隻を下回っている。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・日を下回る状態が続いている。2022年度の延べ出漁隻数は2,164隻・日で前年度の1,717隻・日から増加し、5年ぶりに2千隻・日を上回った。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・日で推移した後、2006～2011年度には9千～1万2千隻・日となり、2012年度以降は1万隻・日を下回る状態が続いている。2022年度は7,202隻・日で前年度の6,947隻・日を上回った。

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来遊した一部に限られ、資源の大部分は日本漁船の操業水域外に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

(1) 主漁場における漁獲状況

・**羅臼地区における漁業別漁獲量** 漁獲量は、すけとうだらはえなわ漁業では1983年度の12,003トンをピークに減少を続け、2005年度以降は1千トンを下回る値で推移している(表3, 図3)。2022年度の漁獲量は129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101,799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減少傾向が続き、2019年に過去最低の1,057トンとなったが、2020年以降はやや増加傾向を示している。2022年度は4,357トンで前年度の121%に増加した。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の漁獲量を上回り、2011年度には7千トンに達した。その後は再び減少しておおむね2千トン前後で推移している。2022年度は2,679トンで前年の117%に増加した。

・**CPUEの経年変化** すけとうだらはえなわ漁業のCPUEは、1985年度の6.9トン/隻・日から1994年度の1.4トン/隻・日へと大きく減少したのち、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年代後半以降にはおおむね3.0トン/隻・日以上水準で推移している(表3, 図3)。2022年度のCPUEは3.4トン/隻・日で前年度の4.7トン/隻・日を下回った。

すけとうだら刺し網漁業の CPUE は 1989 年度の 10.8 トン/隻・日をピークに減少し、その後、1.0～2.0 トン/隻・日と低い水準で推移していた。ブロック操業が開始された 2002 年度以降は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/隻・日の比較的高い値で推移したのち、2016～2019 年度に 1.0 トン/隻・日前後の低い値となり、2020 年度以降は再び回復傾向にある。2022 年度は 3.8 トン/隻・日で前年度 (2.7 トン/隻・日) 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、ブロック操業と同様に 2016 年度～2019 年度に 1.0 トン/隻・日前後に低下したのち 2020 年度以降はやや増加している。2022 年度の CPUE は 2.0 トン/隻・日で前年度 (2.1 トン/隻・日) から減少した。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 年度以降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 は 2007～2012 年度に一時的に 0.5～0.6 トン/隻・日前後まで増加したのち 2012 年度以降に再度減少して、その後はおおむね 0.3～0.4 トン/隻・日で推移している。2022 年度の CPUE は 0.37 トン/隻・日で前年度 (0.27 トン/隻・日) を上回った。

・**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。2021 年度以降は着業隻数の減少により漁獲が減少し資源全体の動向がつかみにくくなっているが、2022 年度には 8 歳魚以上の漁獲が最も多かった一方で 2 歳魚の漁獲がみられなかったことなど若齢魚の顕著な加入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。2022 年度の漁獲は 6 歳魚及び 7 歳魚が前年度より増加する一方で 5 歳魚の漁獲が減少しており、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 歳までの年齢ごと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 百万～9 百万尾程度とやや増加しており、これら年級群は 1990 年以降に発生した年級群の中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 歳の漁獲尾数を豊度の指標として見ると、2009 年級群以降、豊度の高い年級群の加入は起きていないと考えられる。

(2) 2022 年度の北海道への来遊状況：中水準

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、羅臼海域での主要な漁法であるすけとうだら刺し網漁業の CPUE (図 3 中段) 及び産卵量指数⁶⁾ (図 8) の変化から、1980 年代後半～1990 年代前半に急減し、その後、近年まで回復を見せることなく推移しているものと考えられる。2022 年度の来遊量は、海域全体の漁獲量およびブロック操業の CPUE は前年より増加したものの、産卵量指数⁶⁾ が 82 と過去 2 番目の低い値であったこと (図 8) から、引

き続き 1990 年代以前よりも低い水準内にあると推察される。

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、1985～2019 年度の 35 年間における平均値を 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、低水準とした。2022 年度の来遊水準指数は 72 となり、中水準と判断された（図 9）。

(3) 今後の動向：横ばい

年級群別漁獲尾数をみると、若齢魚に豊度の高い年級群が加入した兆候が認められていないことから（図 7）、次年度に資源の顕著な増加は見込めず、来遊水準は横ばいと考えられる。

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	羅臼地区における漁獲量・努力量：羅臼地区市場水揚データ（表3） 根室海峡における漁獲量：漁業生産高報告※（2021, 2022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調査開始時点の年度の産卵量指数とした。ただし2015年度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) 千葉 悟, 境麿, 千村昌之, 佐藤隆太, 濱津友紀: 令和 4 (2022) 年度スケトウダラ根室海峡の資源評価. 我が国周辺海域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 22pp, (2023).
< https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_10.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	
2022	15,000	15,000	
2023	15,000	15,000	

※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	80,041	-	-	-	80,041
1986	83,638	0	0	0	83,638
1987	95,858	1	0	0	95,859
1988	103,903	0	0	0	103,903
1989	111,497	0	0	0	111,497
1990	72,673	1	0	0	72,673
1991	34,625	8	0	0	34,633
1992	27,963	98	0	0	28,061
1993	19,199	76	0	0	19,275
1994	14,745	12	0	0	14,757
1995	16,111	73	0	3	16,186
1996	18,430	138	0	0	18,568
1997	14,408	173	0	1	14,582
1998	14,014	20	0	0	14,035
1999	11,540	15	0	0	11,555
2000	8,203	0	0	0	8,203
2001	8,019	2	0	1	8,022
2002	9,236	2	0	0	9,239
2003	9,599	3	0	0	9,603
2004	10,747	101	0	1	10,849
2005	10,305	64	17	115	10,501
2006	9,687	81	52	9	9,829
2007	9,790	127	0	1	9,919
2008	10,467	535	2	9	11,013
2009	9,810	1,293	33	9	11,145
2010	8,566	3,277	182	65	12,089
2011	11,443	5,924	199	1,909	19,476
2012	9,340	4,203	394	571	14,508
2013	7,649	644	0	39	8,331
2014	5,946	919	0	1	6,866
2015	8,923	242	0	3	9,168
2016	5,159	51	0	1	5,210
2017	5,498	78	0	2	5,578
2018	4,319	74	0	32	4,425
2019	4,235	155	1	21	4,412
2020	4,119	621	0	146	4,886
2021	6,884	1,210	0	148	8,243
2022	7,892	3,298	0	129	11,320

統計データ：漁業生産高報告

2021-2022年度は暫定値・水試速報値を含む

根室市は落石地区を除く底建網および小定置漁業の合計値

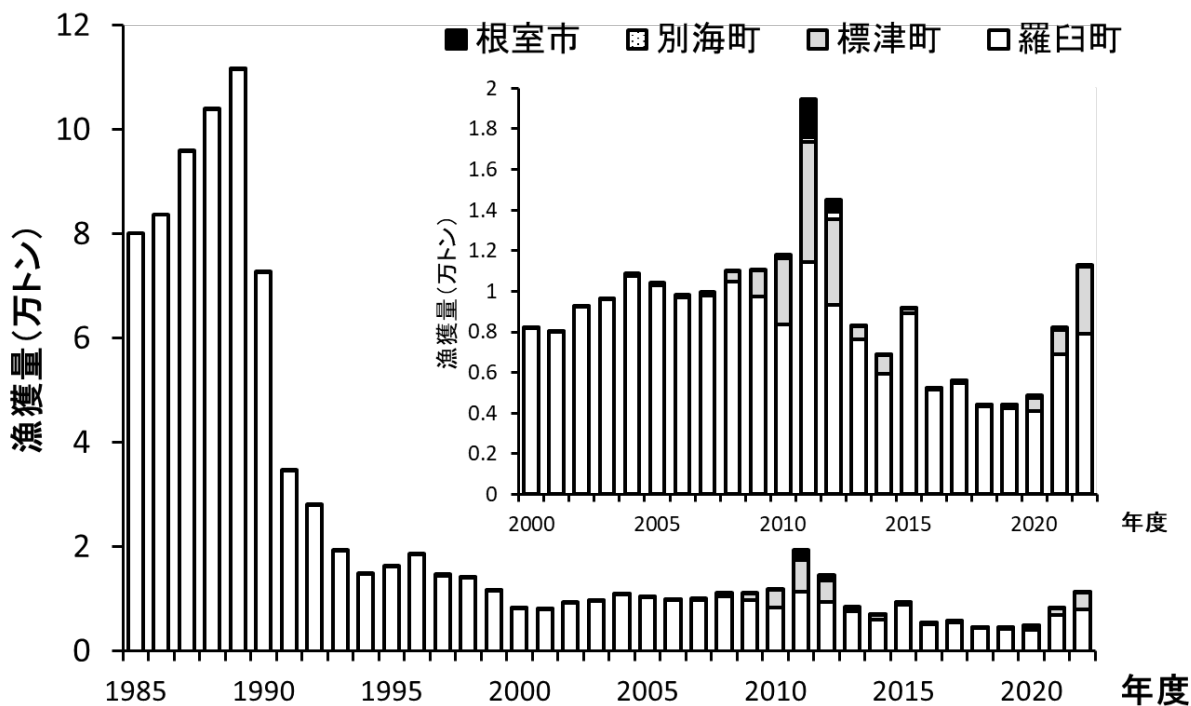


図1 根室海峡におけるスケトウダラ漁獲量の経年変化

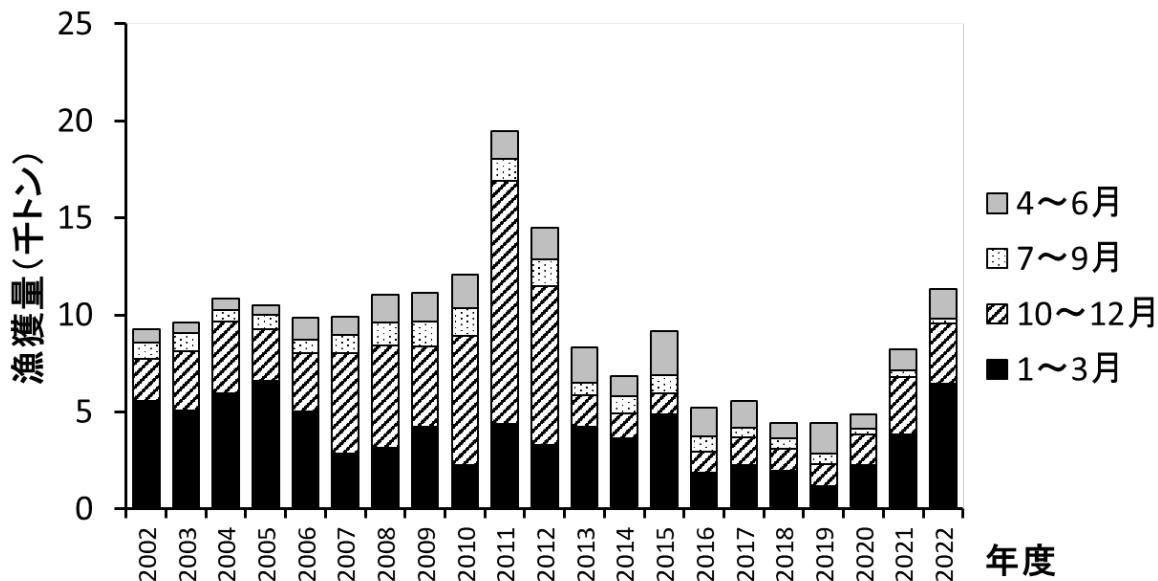


図2 根室海峡におけるスケトウダラ時期別漁獲量の経年変化

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)					延べ出漁隻数(隻・日)			CPUE(トン/隻・日)				
	専業船		専業船以外			年度計	専業船		その他 刺し網	専業船			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	刺し網 (内はブロック操業)	
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			7,177	80,100	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	8,926	3.3	1.7	(5.9)	0.23
2003	1,665	4,115	2,735	373	3,108	8,888	452	2,161	9,119	3.7	1.4	(4.1)	0.30
2004	1,785	4,423	3,110	430	3,540	9,748	415	2,164	9,374	4.3	1.4	(4.3)	0.33
2005	988	5,745	2,373	320	2,693	9,426	307	2,159	8,768	3.2	1.7	(6.4)	0.27
2006	864	4,602	3,425	307	3,732	9,198	349	2,047	10,056	2.5	1.1	(4.8)	0.34
2007	624	2,603	5,895	254	6,149	9,377	240	1,613	9,199	2.6	1.0	(2.9)	0.51
2008	651	2,982	5,933	346	6,279	9,912	222	1,601	11,198	2.9	1.1	(3.1)	0.53
2009	654	3,013	5,595	244	5,835	9,502	202	1,708	11,852	3.2	1.1	(2.8)	0.47
2010	529	1,683	6,069	194	6,263	8,475	138	1,094	12,380	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	5,544	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	2,548	2,324	63	2,388	5,385	114	1,200	7,582	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	7,133	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	1.1	(1.9)	0.22
2021	184	3,602	2,283	749	3,032	6,818	39	1,717	6,947	4.7	2.1	(2.7)	0.33
2022	129	4,357	2,679	772	3,452	7,937	38	2,164	7,202	3.4	2.1	(2.7)	0.37

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
 使用データは「羅臼地区市場水揚データ」。使用データが異なるため表2とは集計値が異なる。

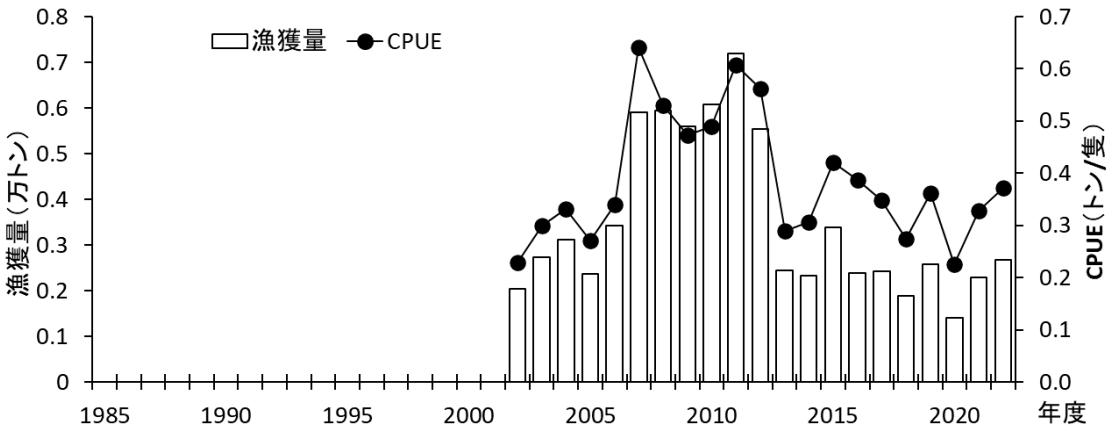
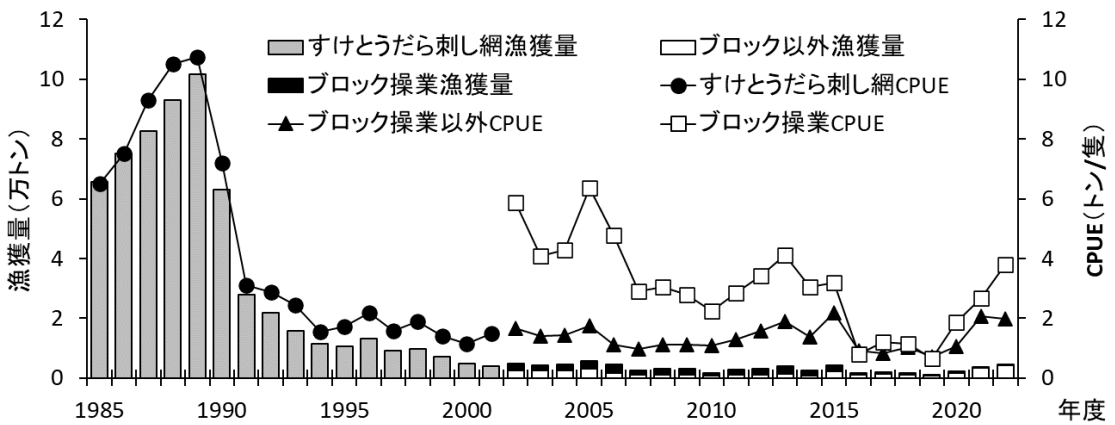
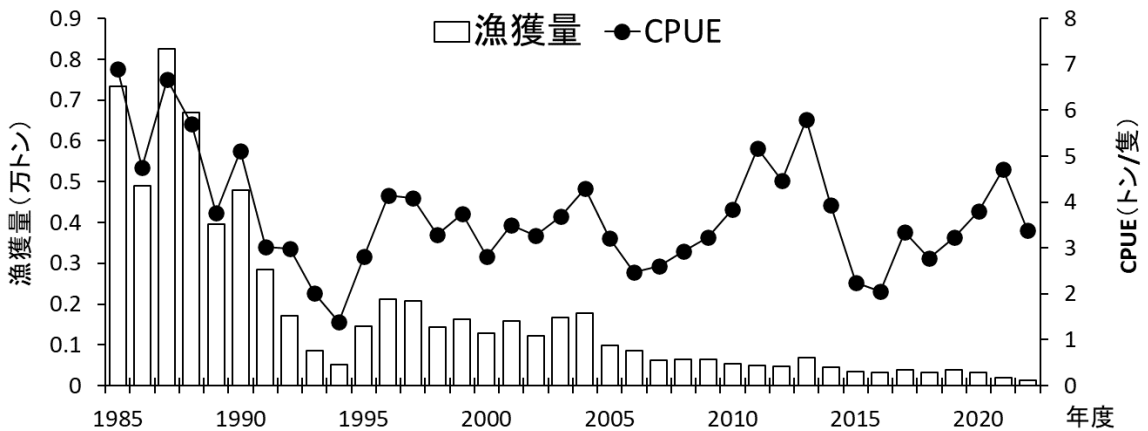


図3 羅臼地区におけるスケトウダラ漁業の漁獲量およびCPUEの経年変化
 上段：はえなわ、中段：刺し網専業、下段：その他刺し網

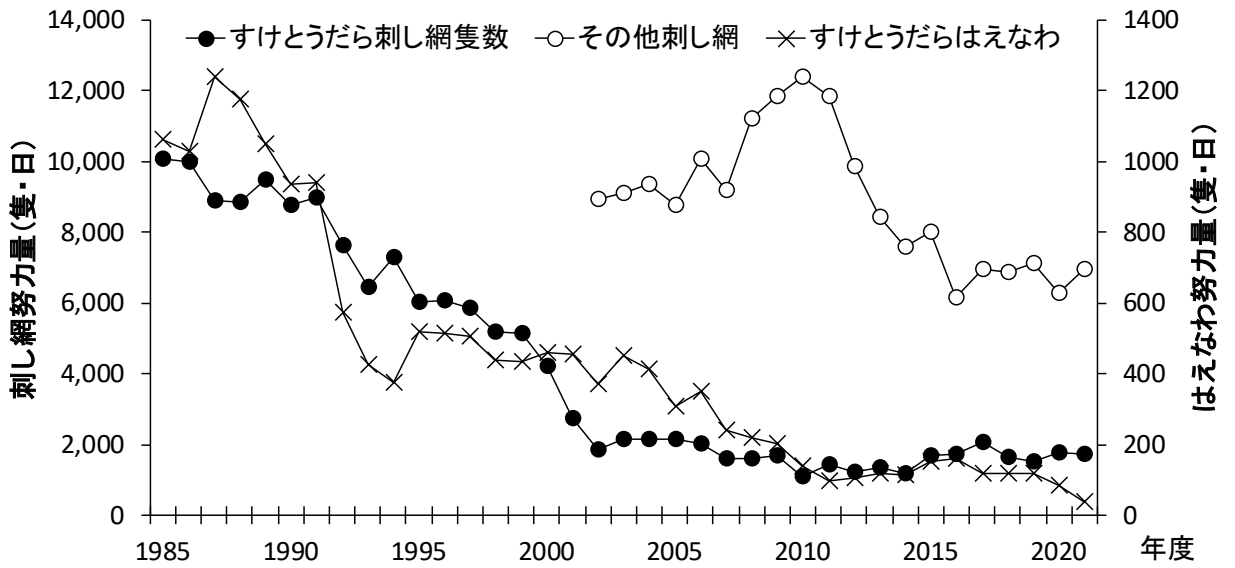


図4 羅臼地区におけるスケトウダラ漁業の漁獲努力量の経年変化

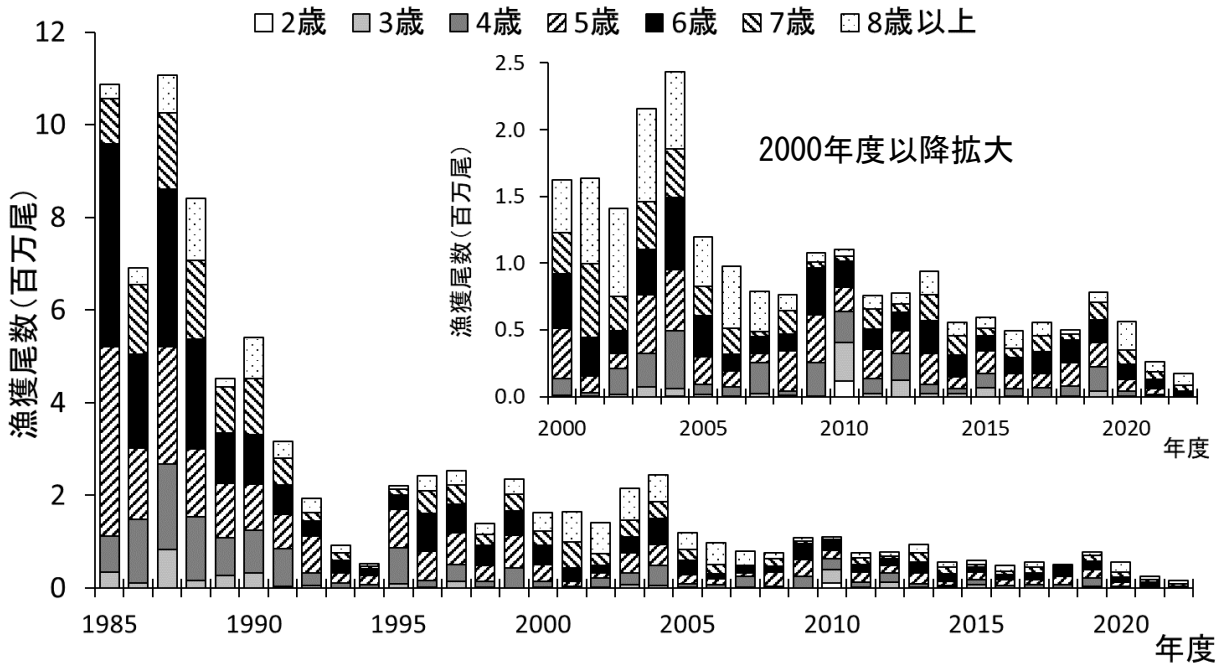


図5 羅臼地区におけるすけとうだらはえなわによるスケトウダラ年齢別漁獲尾数の推移

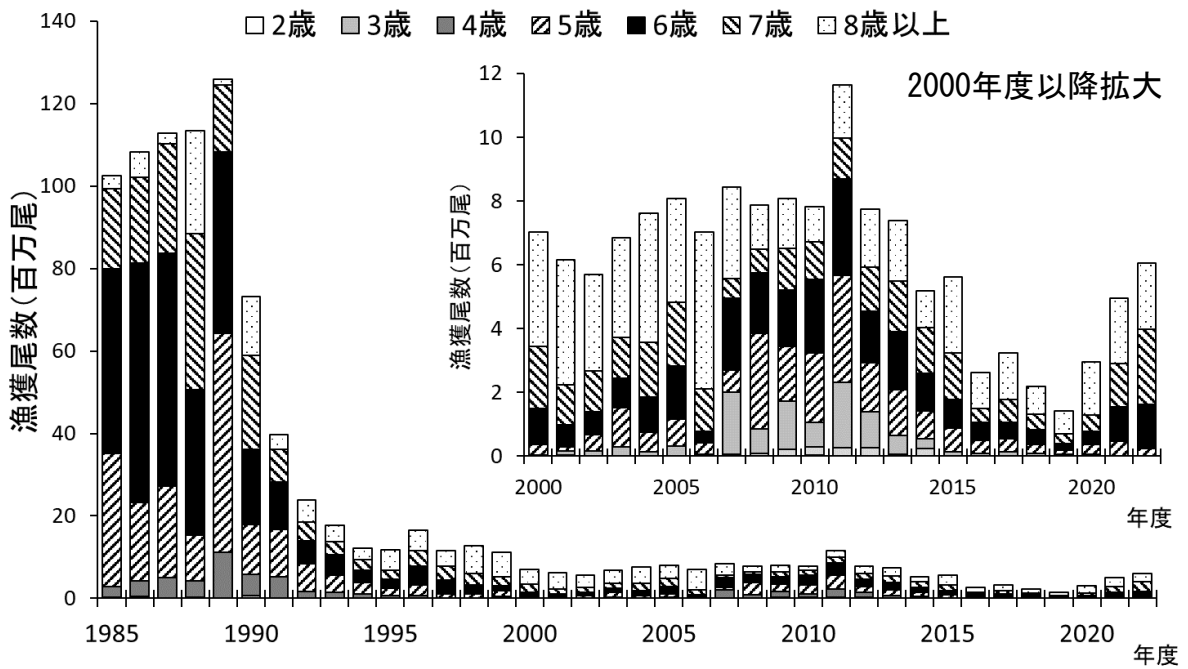


図6 羅臼地区における刺し網によるスケトウダラ年齢別漁獲尾数の推移

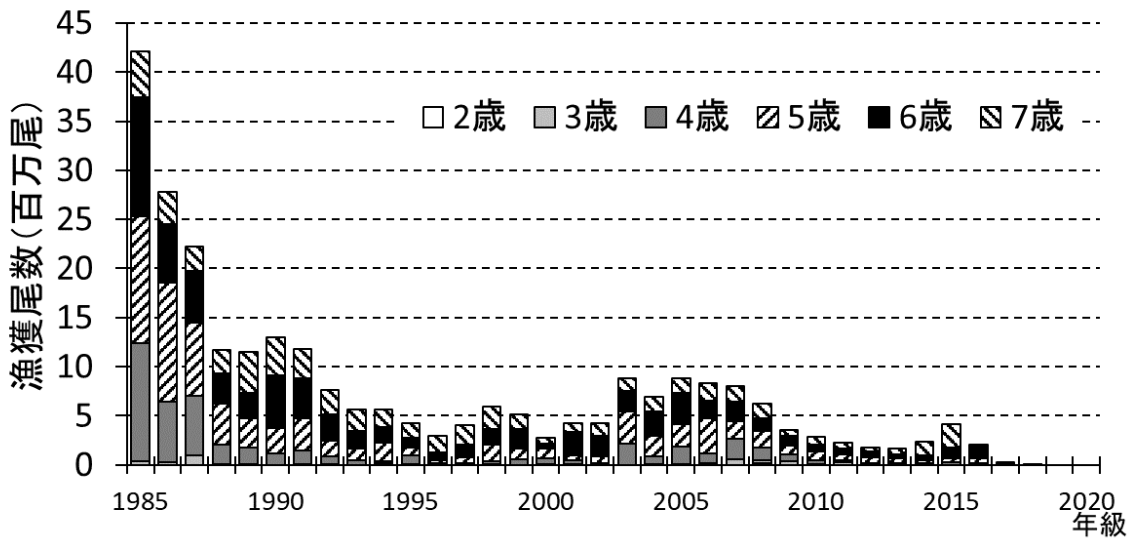


図7 羅臼地区における刺し網およびはえなわ漁業によるスケトウダラ各年級群の年齢別漁獲尾数（2～7歳）の推移

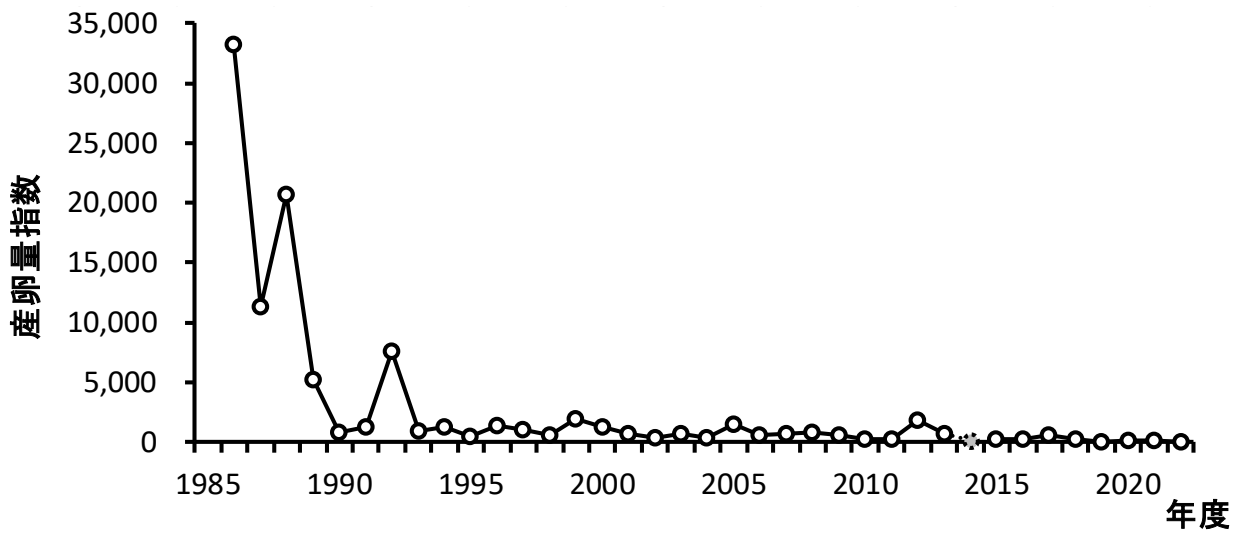


図8 羅臼地区における産卵量指数の経年変化（年度は調査開始時点の年度、2015年度は機材故障のため参考値）

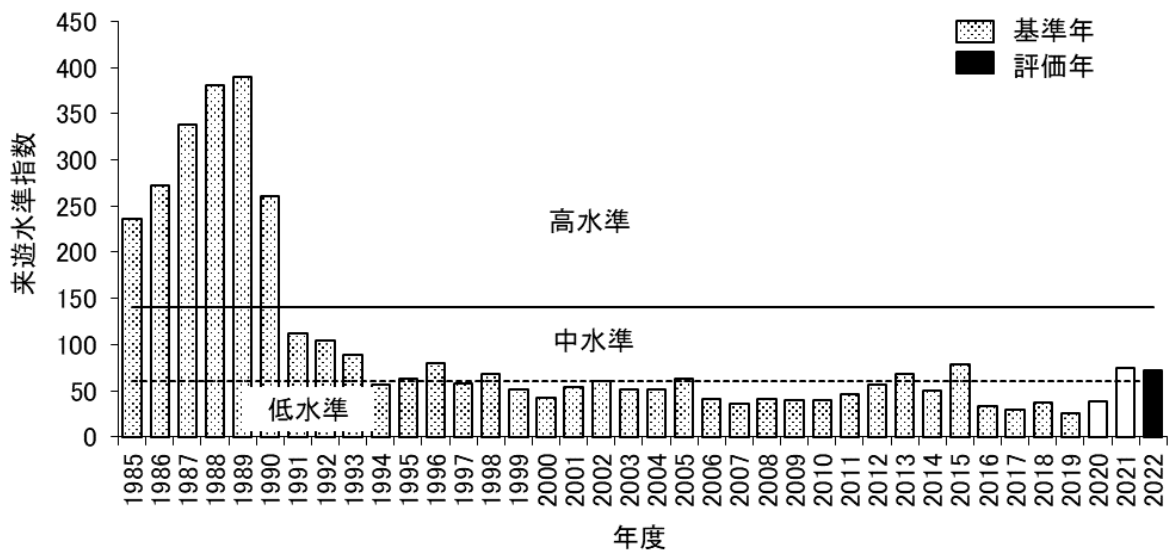


図9 根室海峡におけるスケトウダラの来遊水準（指標は刺し網漁業専業船のCPUE、2002年以降はブロック操業以外のCPUE）

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（田中伸幸），稚内水産試験場（堀本高矩）

要 約

評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：56,725 トン（前年比 1.05）

来遊量の指標	北海道への来遊水準
CPUE	高水準

2022 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 56,725 トンと前年の 53,914 トンとほぼ同程度であった。2022 年度のオホーツク海南部海域への来遊状況を表す来遊水準指数は、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 248 であり、来遊水準は「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（2022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）	大和堆西縁 大和堆南部 雄武沖	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4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

2022年度のTACは，大臣許可の沖底漁業分で62,400トン，知事許可の沿岸漁業分が現行水準であった（表1）。

2023年度のTACは，沖底漁業が57,400トン，また，沿岸漁業は現行水準である。

・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2，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2004年度までは2.6万トン以下で増減を繰り返して推移し，2005年度に過去最低の5,480トンになった。しかし2006年度からは増加に転じ，概ね2万トン以上の漁獲量で推移している。2022年度の漁獲量は56,703トンであり，2019年度から4年連続で5万トン以上となった。

沿岸漁業の漁獲量は，本海域内漁獲量全体の5%以下であり，沖底漁業による漁獲量と比べて少ない（表2，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。2022年度の漁獲量は21トンと近年の中では2016，2020年度並みに少なかった。

(2) 漁獲努力量

沖底（かけまわし）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）。2022年度は前年からやや減少し4,828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経年的な連続性がほとんどみられない^{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）により漁獲され、主な漁獲期は春季から初夏である。2022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)）。沖底小海区別の漁獲量を見ると、周年を通して漁獲の多かった海区は、2022年度ではオコック深海I、大和堆南部、雄武沖であった（図3(b)）。主漁期である春季の主漁場における月別の沖底小海区別漁獲量割合をみると、概ね大和堆南部と雄武沖での合計漁獲量が全体の50%程度を占めていた（図3(b)）。

図4に網走水試と稚内水試で生物測定を実施し得られた2018年度以降のスケトウダラ年齢組成を示した。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2～4歳程度の若齢個体が多かったが、2020年度以降では主として5歳以上の個体で占められおり、2022年度も同様であった。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年度以降は5歳以上で占められていた。各海域春季の近年の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比較的高い様子がみられたが、オホーツク海のスケトウダラは広域に分布する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。

本海域への来遊状況を沖底（かけまわし）のCPUEの経年変化傾向から見ると、1996年度以降CPUEは増減を繰り返しながら推移したが、2006年度以降では増加傾向がみられ、漁獲量と同様に2012年に6.4トン/網まで増加したが、これ以降のCPUEは減少し3～5トン/網の間を推移した。2017年度からは再び増加に転じ、2022年度は9.3トン/網であった（図2）。

(2) 調査船調査の状況

調査船北洋丸により主漁期である春季に行う年齢組成調査では、若齢個体が漁獲の主体となる年に CPUE (1km 曳網当たりの漁獲尾数) 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、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、2022 年度も同様であった。

(3) 2022 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) の CPUE で評価した。過去 20 年 (2000~2019 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。2022 年度の来遊水準指数は 248 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（2018年（平成30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，2018年以前は北水研） 「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2022年1月～2023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、2009～2022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（1km曳網当たりの漁獲尾数）を求めた。

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）

表1 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	64,900	若干	◎
2021	57,400	現行水準	◎
2022	62,400	現行水準	◎
2023	57,400	現行水準	

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

表2 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
2021	53,787	127	53,914
2022	56,703	21	56,725

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

*2021、2022年度は水試集計速報値

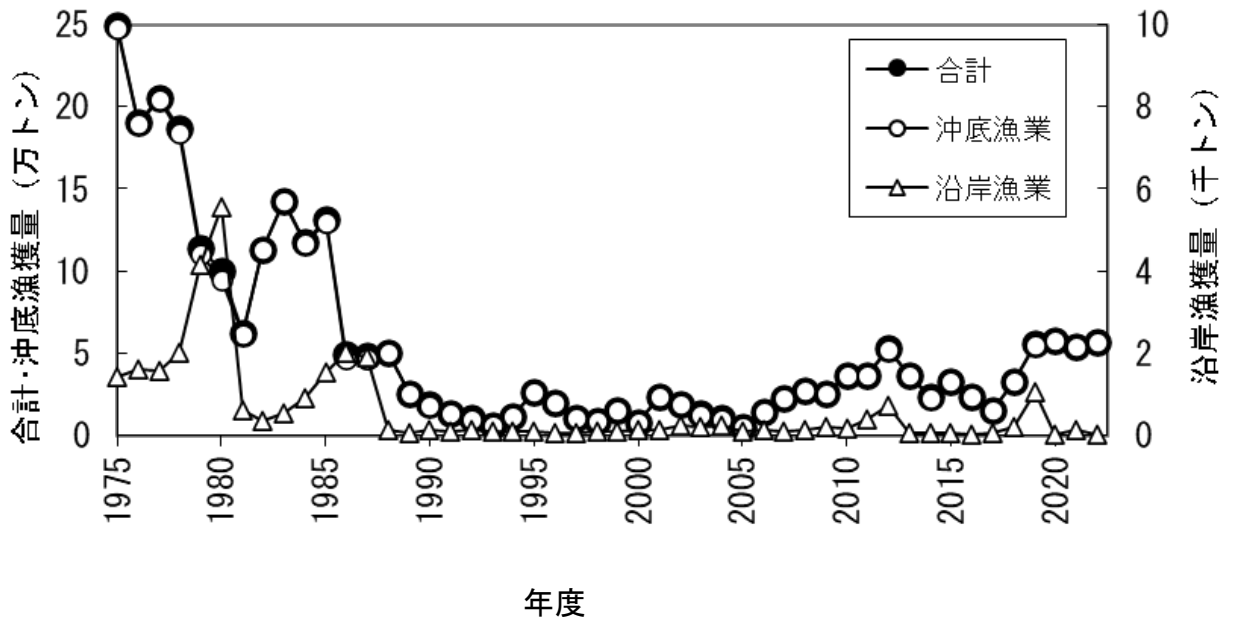


図1 オホーツク海におけるスケトウダラ漁獲量の経年変化

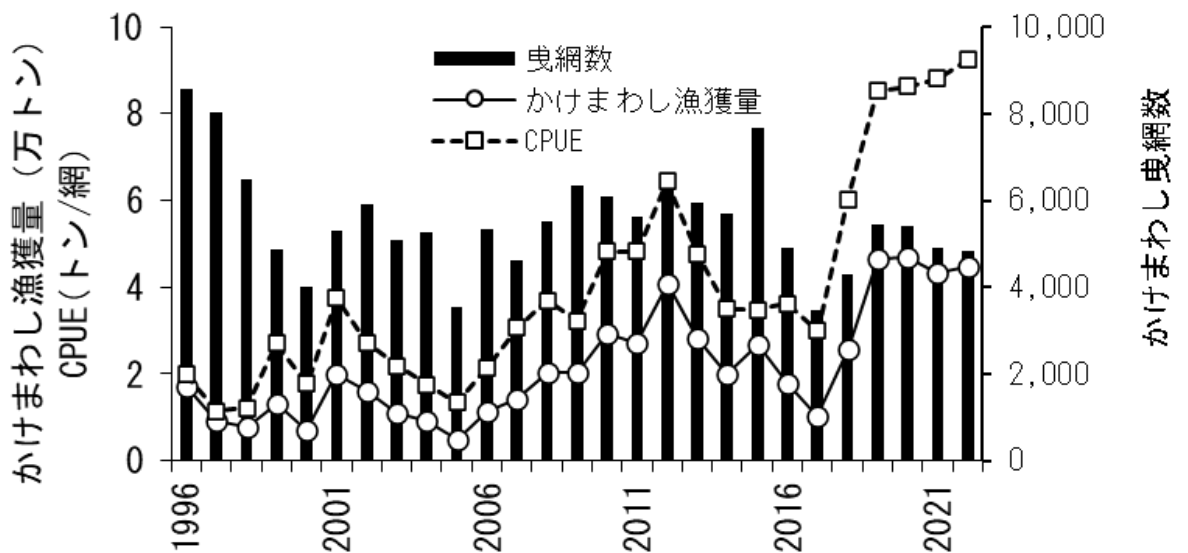


図2 沖底（かけまわし）における漁獲量・スケトウダラ漁獲努力量・CPUE
 （スケトウダラ漁獲が50%以上であった時のスケトウダラ漁獲量・曳網数・それらの数値から算出したCPUE）

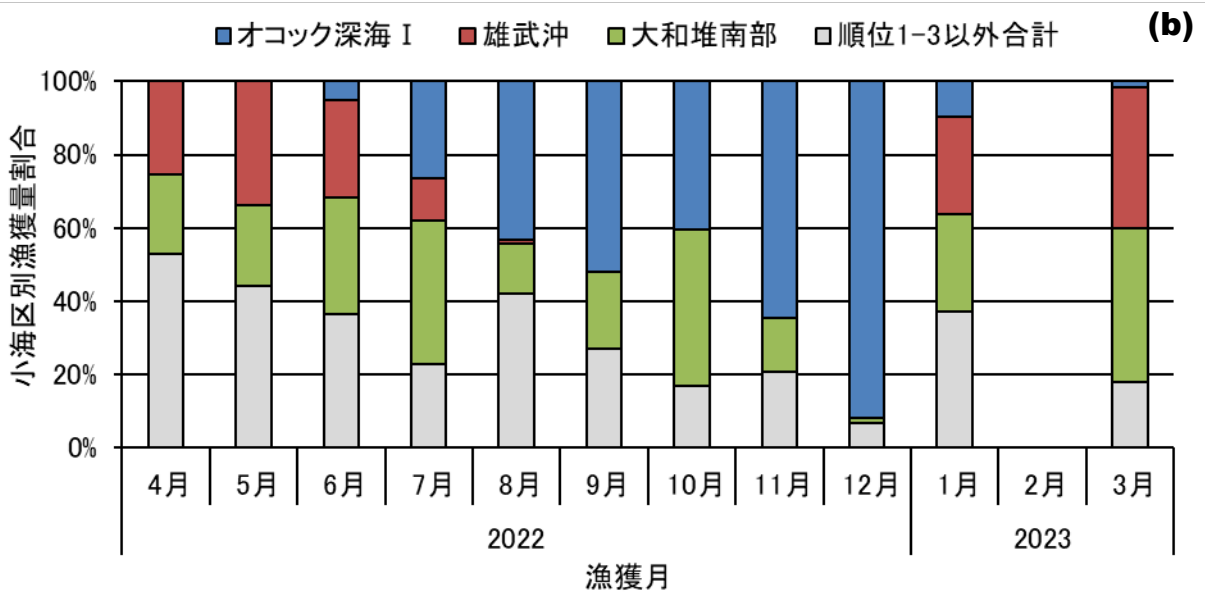
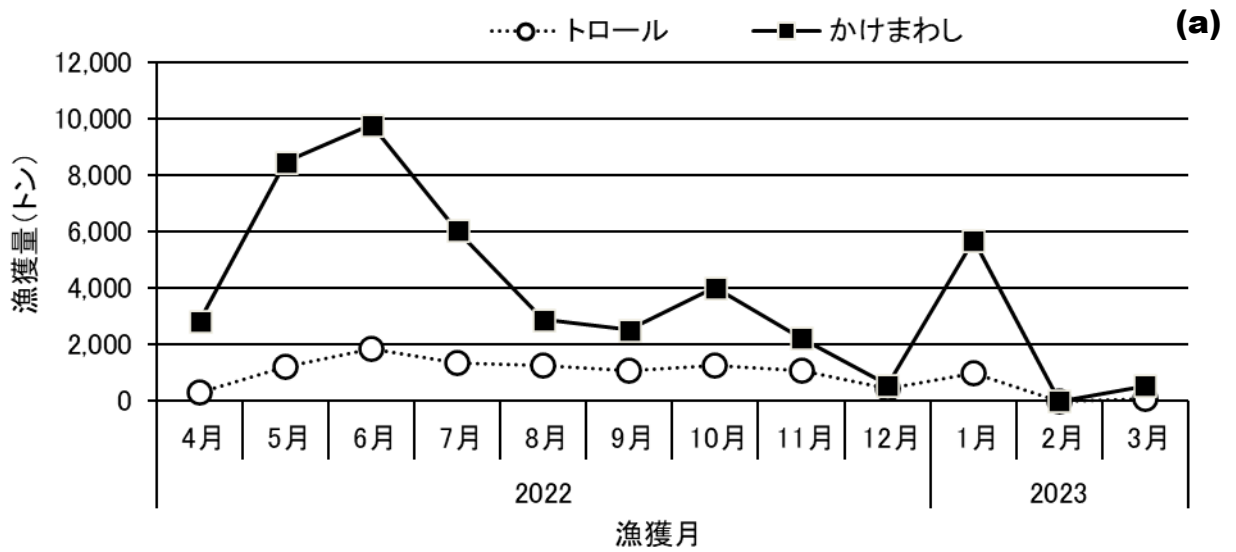


図3 2022年度オホーツク海におけるスケトウダラの (a) 沖底漁法別漁獲量, (b) 主要漁場別漁獲量組成率の月変化

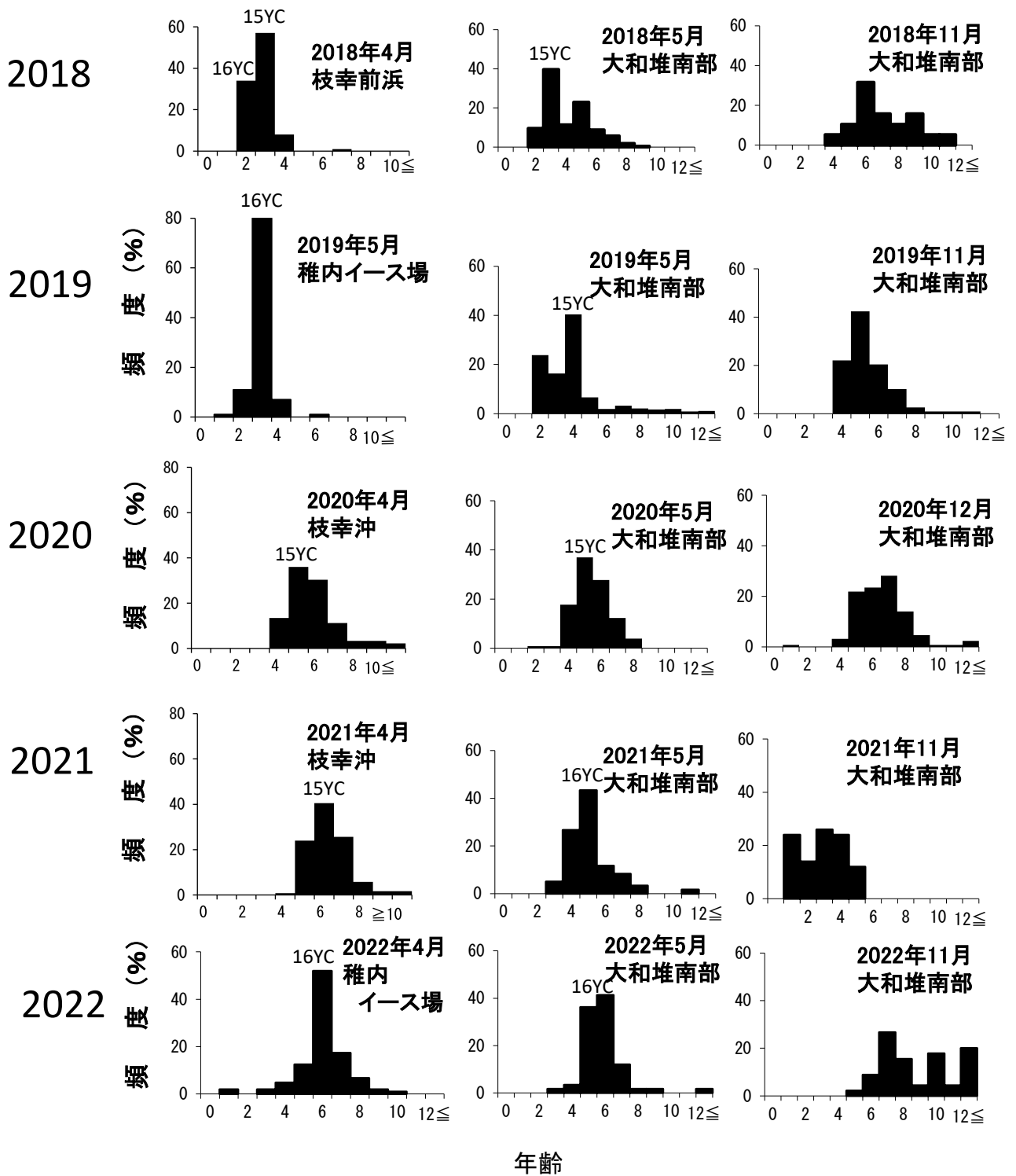


図4 2018～2022年度に漁獲されたスケトウダラの年齢組成
 図中の数字+YCは各年級群を表す

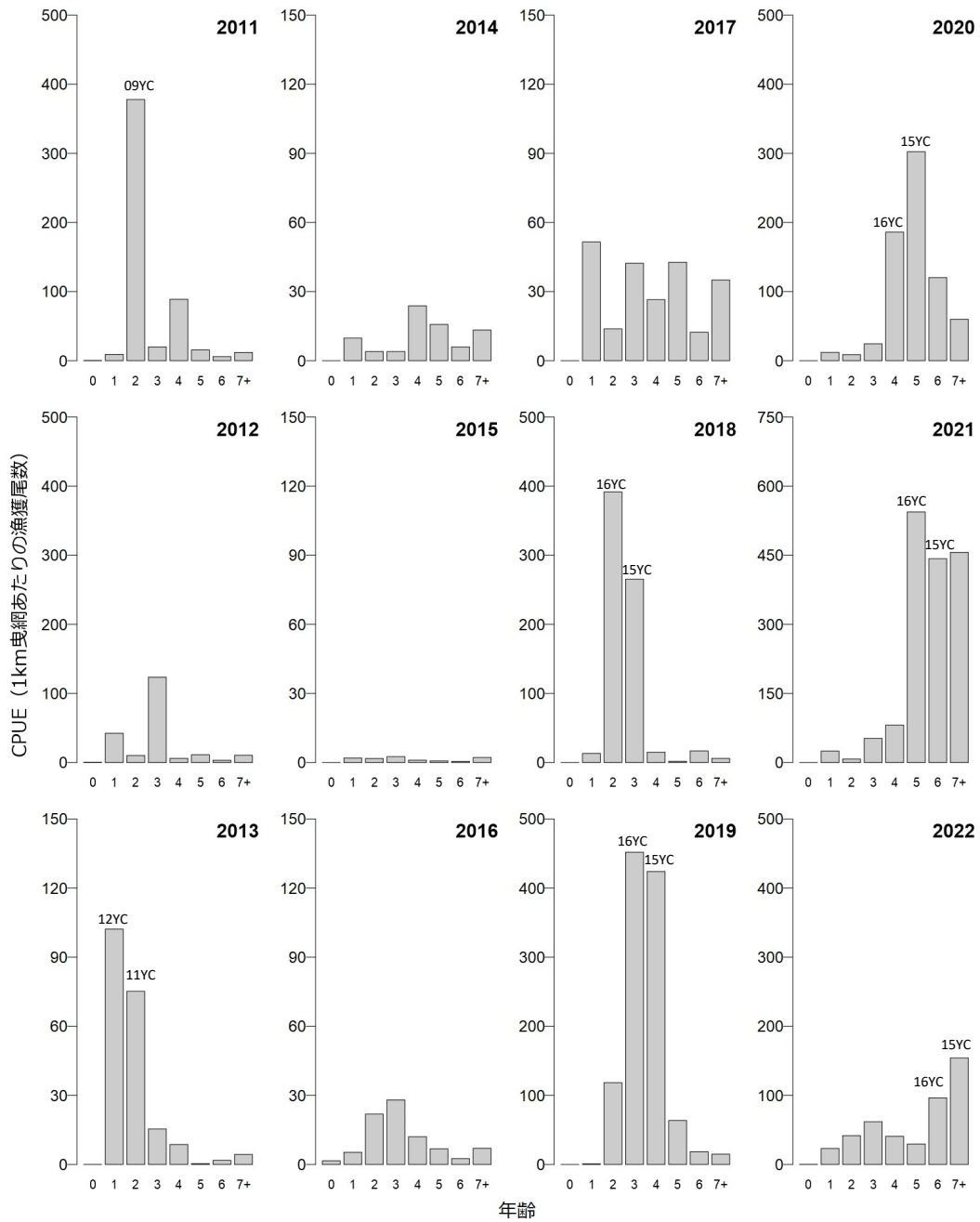


図5 オホーツク海において調査船北洋丸で5～6月に漁獲されたスケトウダラの年齢別CPUE（1 km曳網あたりの漁獲尾数）の年変動
 図中の数字+YCは各年級群を表す

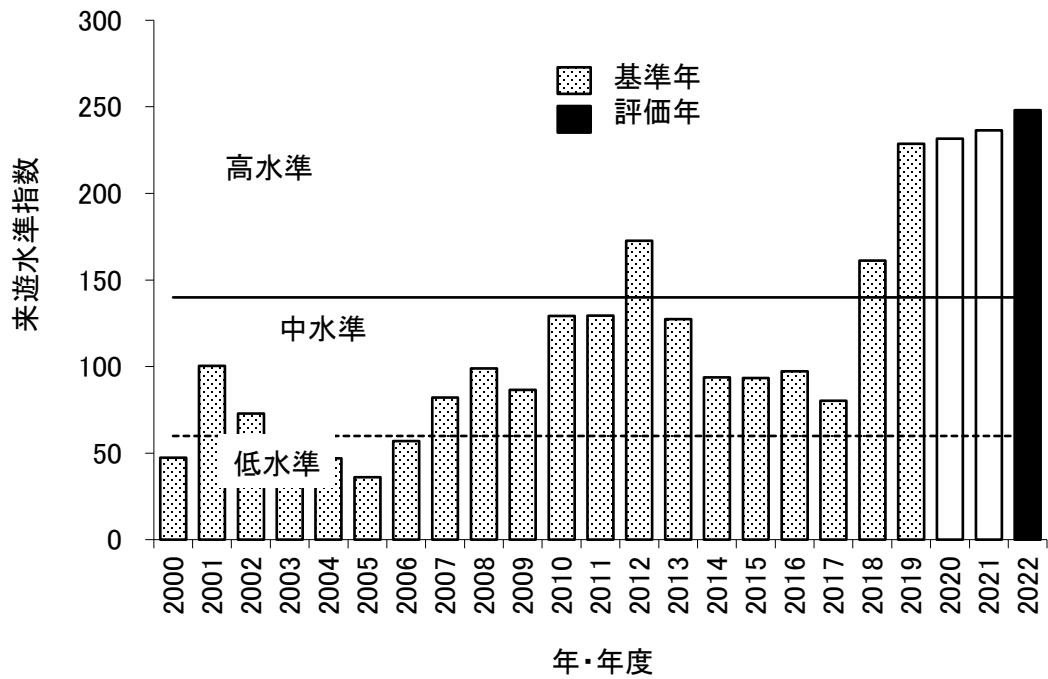


図6 オホーツク海海域のスケトウダラの来遊水準
 (来遊状況を示す指標：沖底(かけまわし)のCPUE)
 * 水準計算に使用した基準年は2000~2019年度

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（呂振，三橋正基）

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：13,205 トン（前年比 1.16）

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 13,425 トンと 1985 年度以降最大になった。2020 年度に 10,570 トンと減少したが，2022 年度は 13,205 トンとなった。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 2022 年度の資源水準指数は 255 で，高水準と判断された。道北海域の沖底銘柄別漁獲量を見ると，2020 年度以降小型銘柄の漁獲量が減少している。一方で，成長に伴い漁獲大型銘柄の漁獲重量は減少していない。道西海域では成長による漁獲増加が 2022 年度まで続いている。今後の新規加入については不明確だが，日本海全体で見ると，既に加したマダラ資源の成長により，マダラの資源はまだ維持されるものと考えられる。この事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

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）

尾叉長 (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：武蔵堆では2月～3月に産卵する⁴⁾。
- ・産卵場：海底が硬い泥質あるいは砂質の所である⁵⁾。
- ・産卵生態：メスが砂泥底の上で産卵後、オスが放精する。卵はゆっくり沈み、砂に粘着する⁶⁾。

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(2022年度)
沖合底びき網漁業	11～3月	稚内ノース場, 利礼周辺, 島周辺, 雄冬岬	かけまわし, オッタートロール	稚内5隻 小樽4隻
沿岸漁業	11～3月	礼文島沖, 後志・留萌振興局管内沿岸	主にたら固定式刺し網	

沿岸漁業では、冬季に体長50cm以上の産卵群を主な漁獲対象としている。

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、冬季は、主として体長50cm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50cm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

許可等の条件、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13,425トンと1985年度以降で最高となった。2020年度は10,570トンに減少したが、2022年度は13,205トンに増加した。沖底漁業と沿岸漁業の年間漁獲量を比べると、1985年度から2004年度まで、ほぼ同程度で推移していたが、2005年度から沿岸漁業の漁獲量が7割以上と多くなった。2017年度以降になって、沖底漁業の漁獲量が再び、4割と増加した。

日本海海域における漁獲金額は、2014年度の7.1億円(沖底漁業:1.6億円, 沿岸漁業:5.5

億円)から増加し、2019年度には21.1億円(沖底漁業:11.1億円,沿岸漁業:10.0億円)となった。その後減少し2021年度は16.0億円(沖底漁業:7.9億円,沿岸漁業:8.1億円)であったが、2022年度には漁獲金額は24.0億円(沖底漁業:11.7億円,沿岸漁業:12.3億円)に増加した。沖底漁業における単価は、12月と1月が高く、12月では2019年度までは400円/kg前後で推移したが、2019年度に200円/kg以下に下がった(図3)。2022年度は12~2月で160円/kgであった。スケトウダラ及びホッケは約50円/kgであり、マダラの方が100円/kg以上高くなった。

沖底漁業

かけまわしの漁獲量は、1992年度の7.3千トン进行ピークに減少が続いていたが、2016年度以降増加に転じ、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(4,532トン)は減少したが、2022年度は6,147トンと増加した。稚内ノース場,利礼周辺,島周辺,雄冬の海区で漁獲が多い傾向がある(図4)。2022年度に余市沖で漁獲が急増した。主な漁期は、産卵期前後の11月から3月の冬季である(図4)。2018年度以降、それ以前に比べて主要な漁場での漁獲が増えていたが、稚内ノース場の漁獲が2020年度から1~3月で減少し始め、2022年度は全期間で減少した。2022年度の1~3月は、余市沖と雄冬沖での漁獲が大きく増加した。オッタートロールによる漁獲は、1985年度から2000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)。2022年度の漁獲量は7,040トンと1985年度以降で2番目に多かった。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5)。時期別では、産卵期前後である11月から3月にかけて漁獲が多い。2022年度は前年度に比べて、4~6月にかけて宗谷の漁獲量が増加すると共に、1~3月で後志の漁獲量が大きく増加した(図5)。

(2) 漁獲努力量

沖底漁業のかけまわし船は、減船による着業隻数が減少したことに伴って、全曳網回数が年々減少した(図6)。マダラの有漁曳網回数についても同様に減少し、2022年度は3,192回と、1996年度以降最小となった(図7)。続いて、マダラの漁獲割合と累積漁獲量の関係を見ると⁷⁾、近年マダラ狙いの操業が増えていることがわかった(図8)。かけまわし船によるマダラの漁獲割合が50%以上の曳網回数を見ると、1997年度の1,124回から2007年度の67回まで減少し、2010年度にいったん増加した(図9)。その後再び減少したが、2016年度以降増加し、2019年度には1,126回に達し、近年は800回前後で推移している。全曳網に占めるマダラ対象曳網の割合は1996年度から2015年度まで10%未満であったが、2019年度以降では20%を超えている(図9)。

沿岸漁業（たら固定刺し網漁業）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。参考として、たら固定刺し網漁業の振興局別許可数を表2に示した。

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 2018 年度以降の漁獲量は、非常に高い水準にある。

かけまわし船による沖底漁業のCPUE（漁獲量／有漁曳網回数）を見ると、1996年度から2016年度までは0.1トン／曳網回数から0.2トン／曳網回数の範囲で推移していたが、2017年度から増加を続け、2019年度には1.3トン／曳網回数を越えた（図10）。2022年度は、2021年度の1.4トン／曳網回数からさらに増加し1.9トン／曳網回数となった。マダラをねらった操業のデータからCPUEを計算した、Directed CPUE⁷⁾とかけまわしのCPUEについて、資源水準指数で比較した結果（付図1）、2017年度まではほぼ同様の推移を示したが、2020年度まではCPUEの方が高い値を示したが、2021年度と2022年度はDirected CPUEの方が高い値を示した。

2014年度頃より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。この事が2017年度以降のCPUEが高くなった一因となったと考えられる。かけまわしによるマダラの漁区別CPUEを見ると、CPUEの低い1996年度から2016年度では利用した漁区は多く、どの漁区のCPUEも低い値となっていた（図11）。一方で、CPUEが高い値となった2019年度以降では、利用した漁区は少なく、局所的な漁区でCPUEが高い値を示している。2022年度は雄冬沖の漁区で高い値を示したことが、全体のCPUEを押し上げた要因となった。

2016年度頃に、沖底の道北海域では小型若齢魚（SS規格以下）の割合がピークになったが、2021年度には1割となった（図12）。2022年度では、1入から3入の大型銘柄の割合が増加した。道西海域の沖底でも、2017年度になって6入の漁獲量がそれ以前に比べて増加し、翌年以降にそれらが成長し、大型銘柄の漁獲割合が2022年度まで増加した（図13）。道西海域でも、1入から3入の大型銘柄の割合が過去最大に増加した。後志管内の刺し網漁業では、目合選択のため、小型の漁獲が少ないが（図14）、2018年度に6入の漁獲が比較的增加し、翌年以降に成長による大型銘柄の漁獲量が増加している。

以上のことから、2022年度のかけまわしによるCPUEが非常に高い値となったのは、雄冬沖に重量の重い大型銘柄の分布が多かったためと考えられる。

(2) 2022 年度の資源水準：高水準

2022 年度のかけまわしによる CPUE が非常に高い値を示したのは、大型のマダラが道西海域の雄冬沖に多かった影響が大きい。近年マダラ狙い操業が増えており、分布密度の高い漁区での操業が増えたと考えられる。現段階では狙い操業の分離をする適切な方法が無いため、資源水準の指数には沿岸漁業と沖底漁業を合計した漁獲量を用いた。2000～2019 年度

までの漁獲量の平均を 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，低水準とした。その結果，2022 年度の水準指数は 255 で高水準と判断された（図 15）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

道北海域の沖底銘柄別漁獲量を見ると（図 12），2020 年度以降 SS 以下の小型銘柄の漁獲量が減少している。一方で，成長に伴い大型銘柄の漁獲重量はあまり減少していない。道西海域の沖底銘柄別漁獲重量を見ても，成長による漁獲増加が，2022 年度まで続いている（図 13）。今後の新規加入については不明確だが，日本海全体で見ると，既に加したマダラ資源の成長により，マダラの資源はまだ維持されるものと考えられる。このことから資源動向は横ばいと判断する。

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注意する必要がある。マダラの単価は近年下落傾向にあるが，他魚種よりも高い傾向に有り，マダラの漁獲努力量を増大させる可能性がある。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 2022 年 1 月から 2023 年 3 月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）の日本水域における中海区「北海道日本海」を集計。「北海道日本海」のうち、小海区を星野ら ³⁾ を参考に次のようにした。道北海域：稚内ノース場, 利礼周辺, 武蔵堆。道西海域：島周辺, 雄冬岬, 余市沖, 積丹沖。

漁獲統計の集計

評価年度の基準日を 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。

CPUE

かけまわし船について、曳網回数と 1 曳網当たり漁獲量 (CPUE) を集計した。曳網回数と CPUE はマダラが 漁獲された有漁データの漁獲量と網数から集計・算出した

Directed CPUE⁷⁾

沖合底びき網漁業の操業データから、総漁獲量に対するマダラ漁獲量の割合を求めた後、マダラの漁獲割合が高い操業データ順にマダラの累積漁獲量が総漁獲量の一定割合 (EL) になるまで抽出して CPUE (漁獲量/曳網回数) を求めた。

漁区別 CPUE

沖合底びき網漁業の操業区域に指定された漁区毎に全曳網回数とマダラの全漁獲量を集計し CPUE を算出した。

たら固定式刺し網漁業許可数

稚内の水産、留萌の水産、後志総合振興局管内水産統計資料、檜山の水産から許可数を集計した。

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) 三島清吉：日本周辺におけるマダラ (*Godus macrocephalus* TILESIIUS) の資源とその生物学的特性. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 42, 172-179 (1989)
 - 6) Sakurai, Y., Hattori, T. : Reproductive Behavior of Pacific Cod in Captivity. Fish. Sci., 62, 222-228 (1996)
 - 7) Biseau, A. : Definition of a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impact on stock assessments. Acat. Living Resour. 11, 119-136 (1998)
 - 8) 佐藤充：道西日本海のマダラ資源量指標について. 北水試だより. 102, 1-4 (2021)

表1 日本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	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	4,558	20	4,578	5,047	530	653	620	6,851	11,430
2019	5,790	20	5,810	5,206	673	894	841	7,614	13,425
2020	4,532	46	4,578	4,091	395	728	778	5,992	10,570
2021	5,344	37	5,380	4,208	406	733	653	6,000	11,380
2022	6,147	18	6,165	5,137	484	710	709	7,040	13,205

2022年1月～2023年3月の沿岸漁業は水試集計速報値

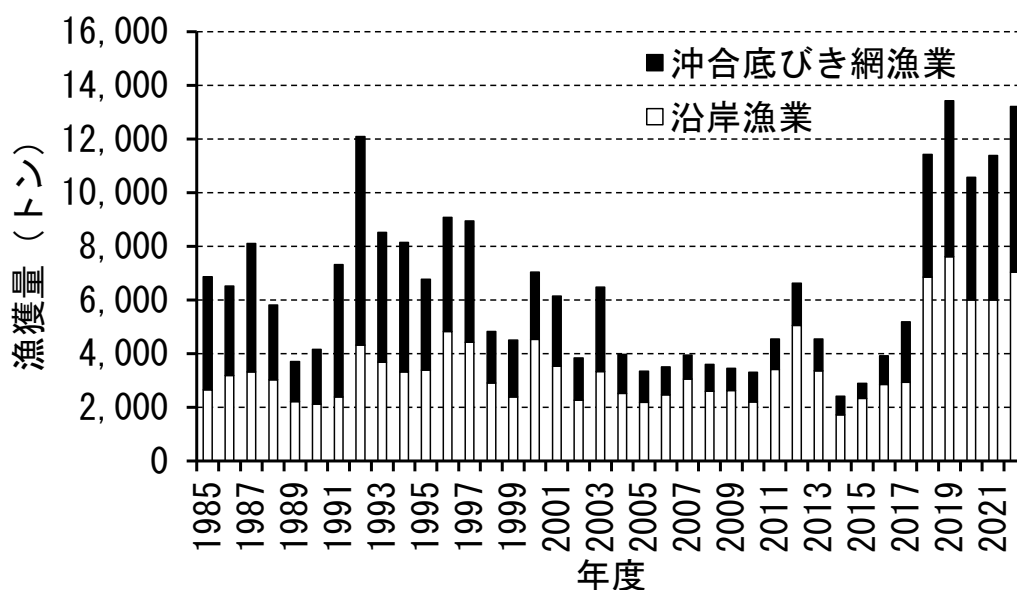


図1 日本海海域におけるマダラの経年漁獲量

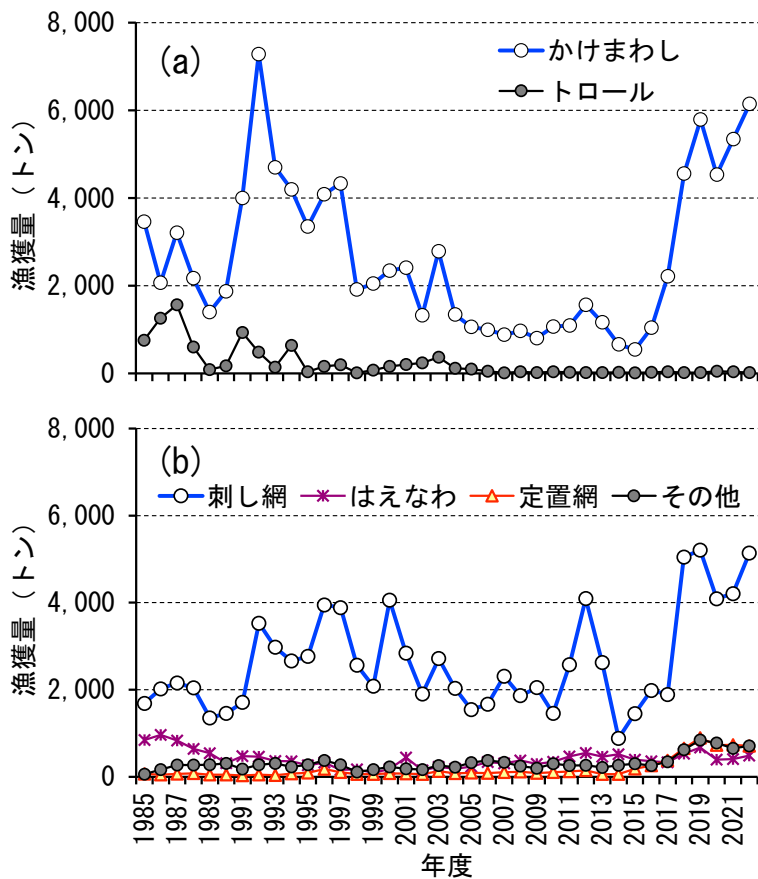


図2 日本海海域におけるマダラの漁法別漁獲量
(a : 沖合底びき網漁業, b : 沿岸漁業)

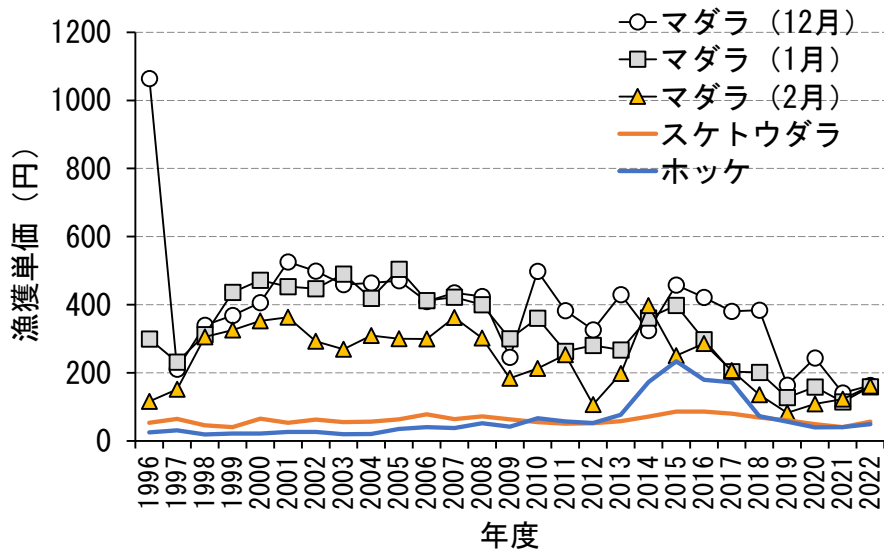


図3 沖合底びき網漁業によるマダラおよびスケトウダラ、ホッケの漁獲単価の推移

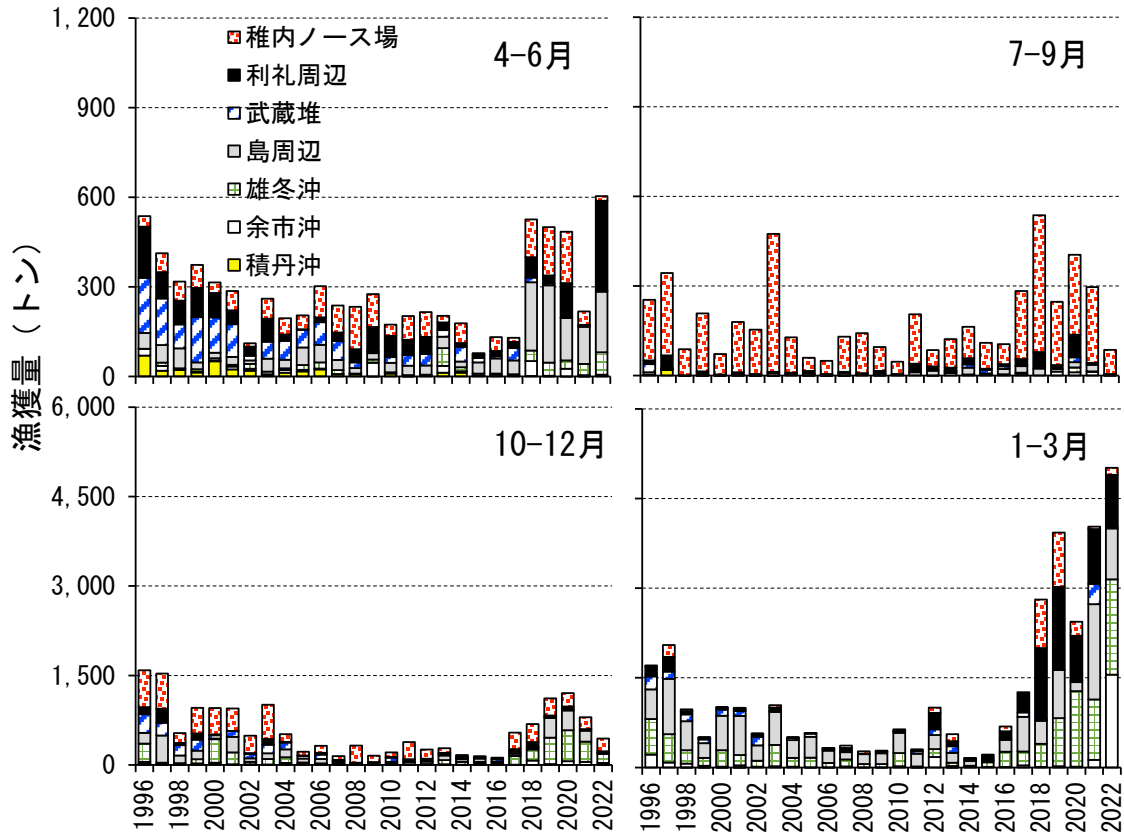


図4 沖合底びき網漁業（かけまわし）によるマダラの海区別・時期別漁獲量

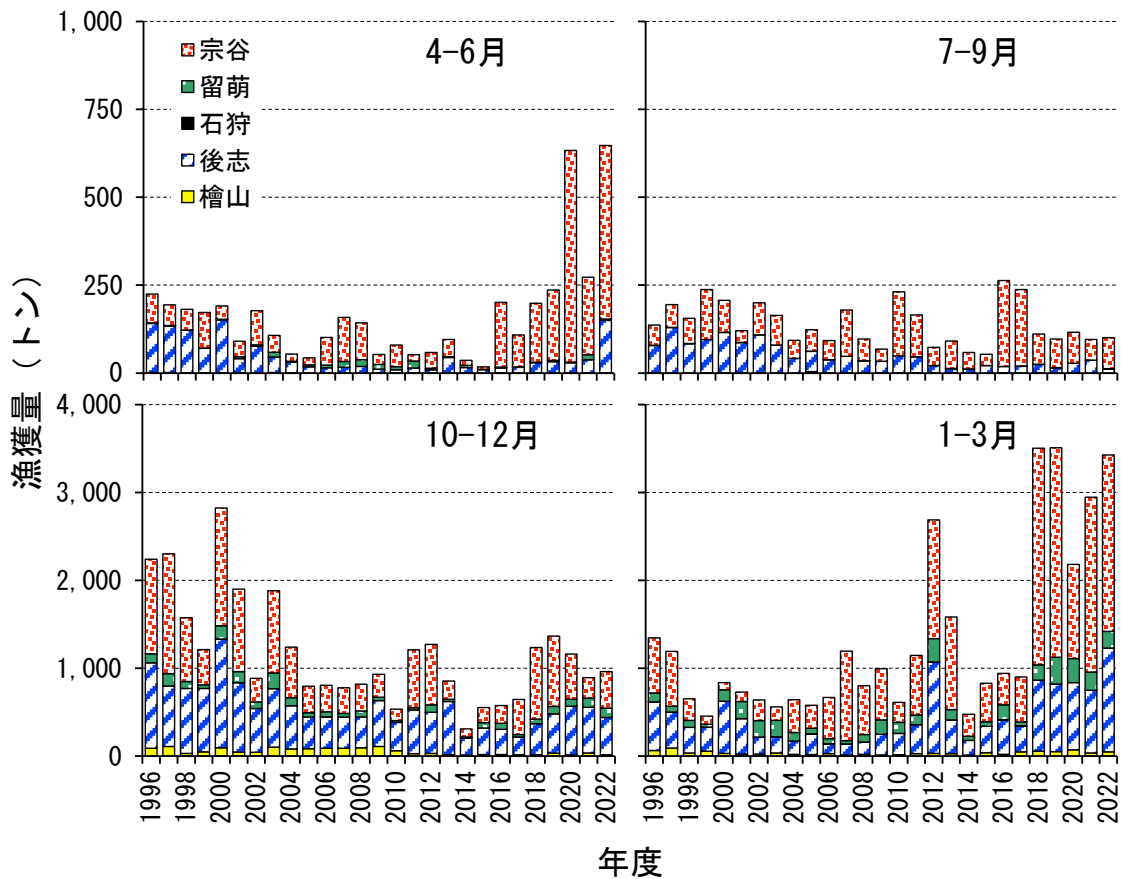


図5 刺し網漁業によるマダラの振興局別・時期別漁獲量

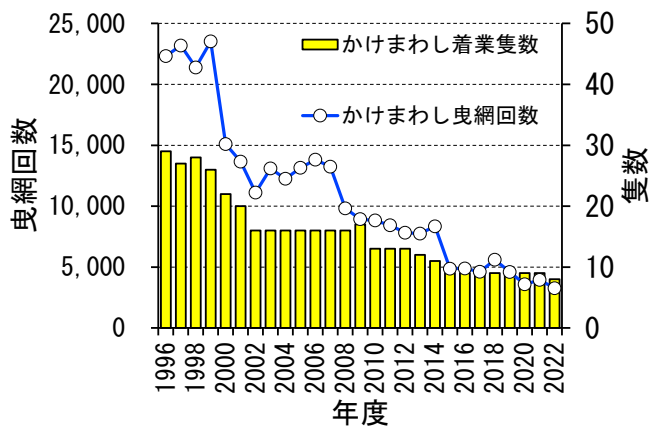


図6 沖合底びき網漁業（かけまわし）による
曳網回数および着業隻数の推移

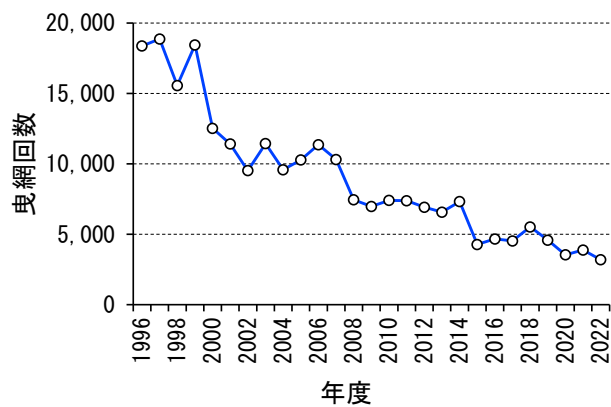


図7 沖合底びき網漁業（かけまわし）に
よる有漁曳網回数の推移

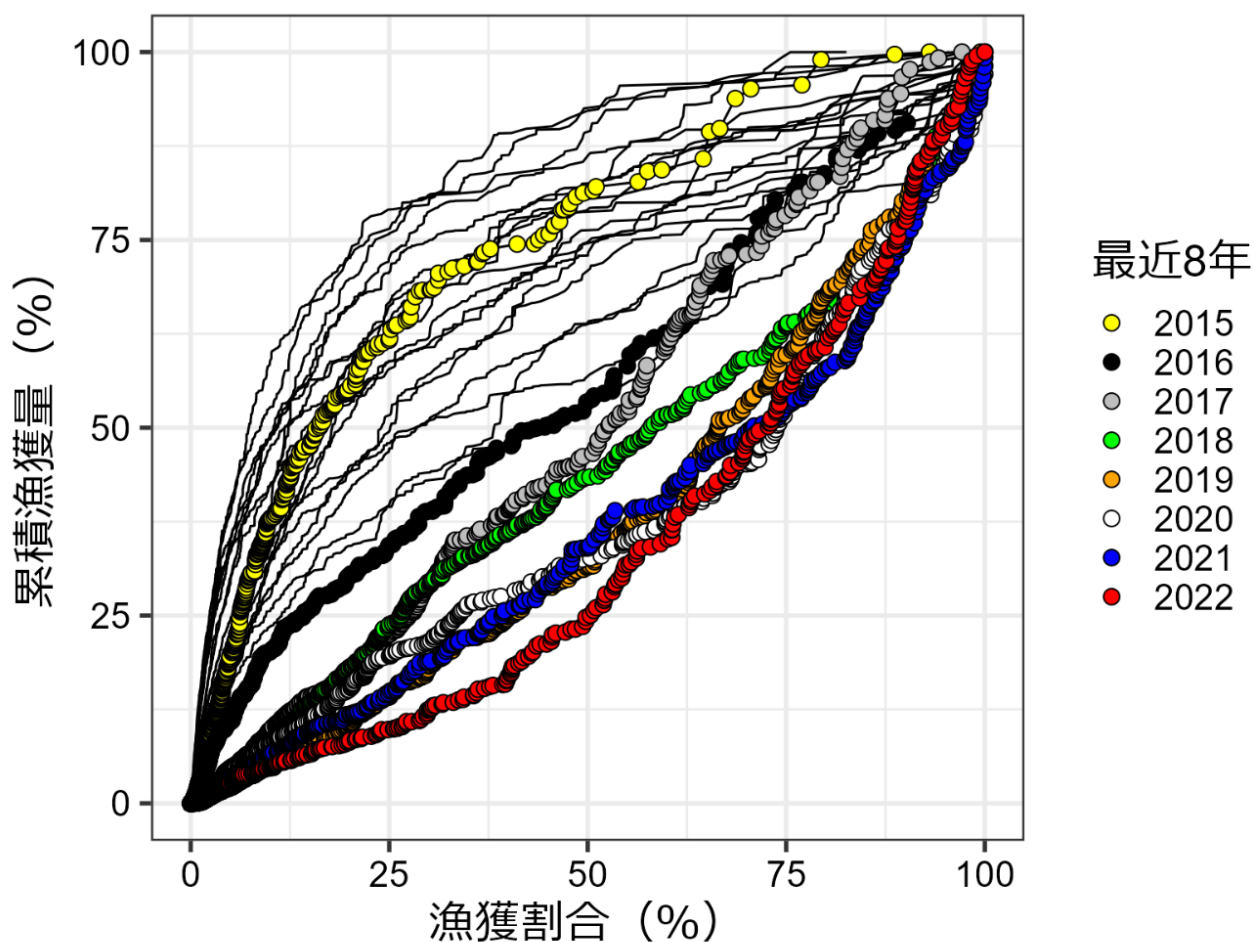


図8 沖合底びき網漁業（かけまわし）によるマダラの漁獲割合と累積漁獲量
下に凸の曲線は専獲（マダラ狙い主体の操業）、上に凸の曲線は混獲
（マダラ以外の魚種狙い主体の操業を示す⁸⁾。

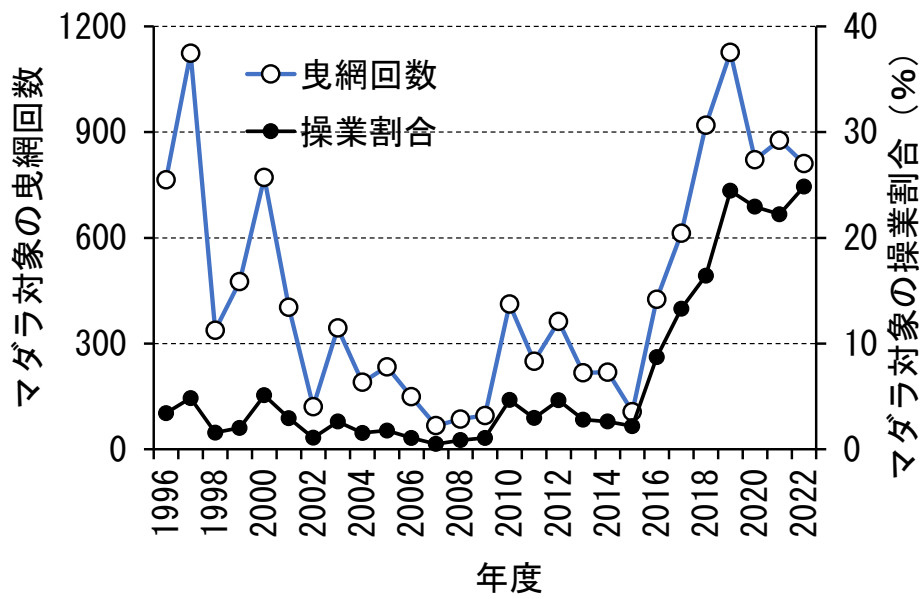


図 9 日本海海域における沖合底びき網漁業（かけまわし）におけるマダラ対象（全漁獲量の50%以上をマダラが占めた操業）の曳網回数と全曳網回数に占める割合

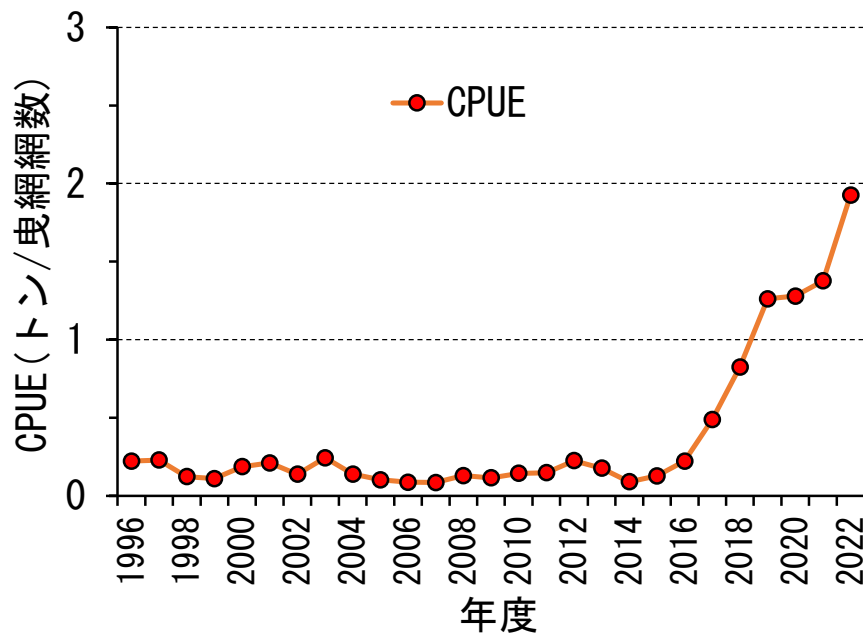


図 10 日本海海域における沖合底びき網漁業（かけまわし）におけるマダラ有漁曳網回数および CPUE（有漁網のみ）

表2 たら固定式刺し網漁業の振興局許可数

	H29	H30	R1	R2	R3
宗谷	12	13	14	14	
留萌	18	18	18	19	18
後志	37	37	36	36	36

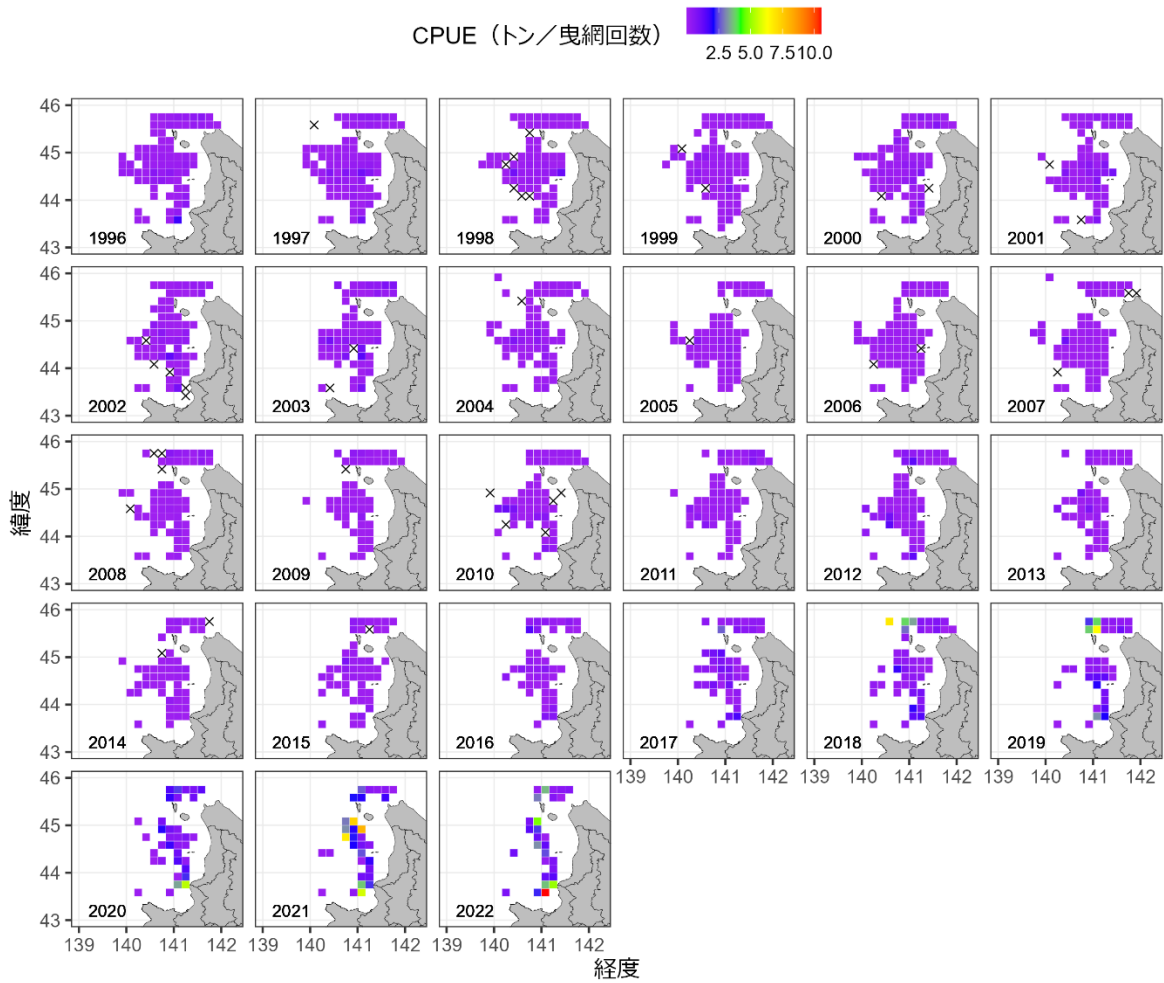


図11 沖合底びき網漁業（かけまわし）による漁区別 CPUE の分布図
(CPUE が 0 の漁区 : x)

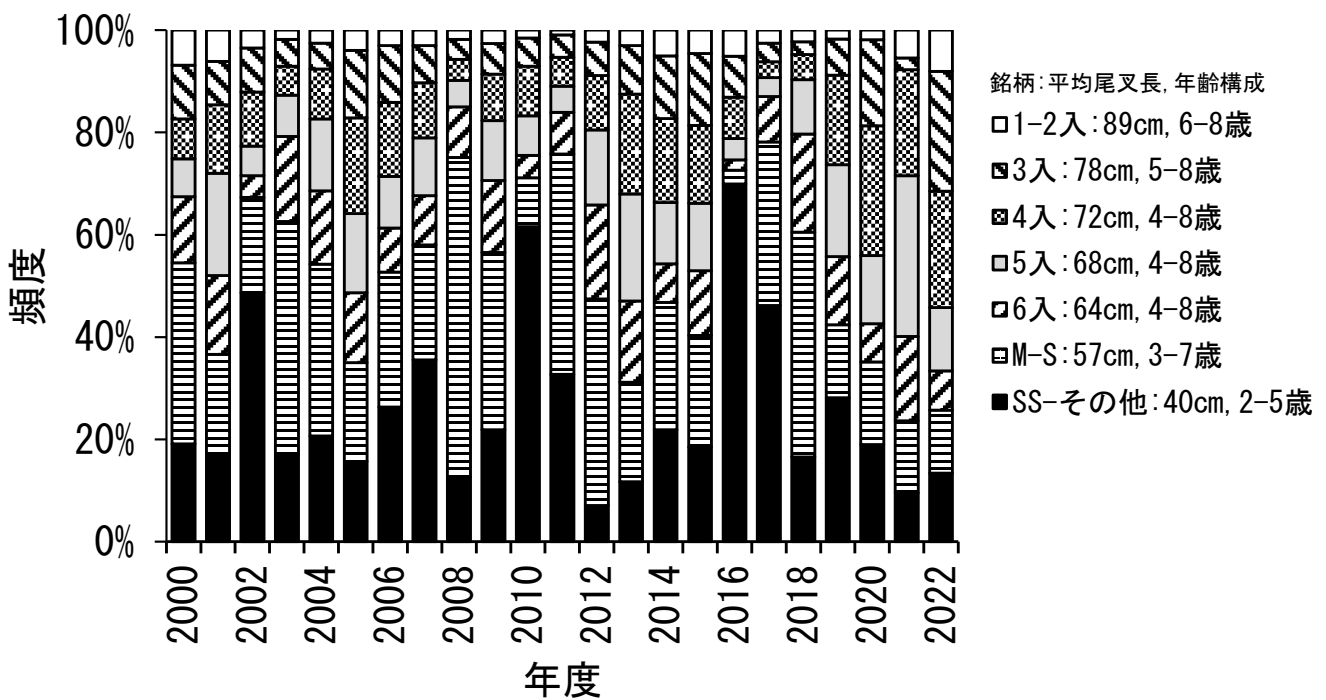
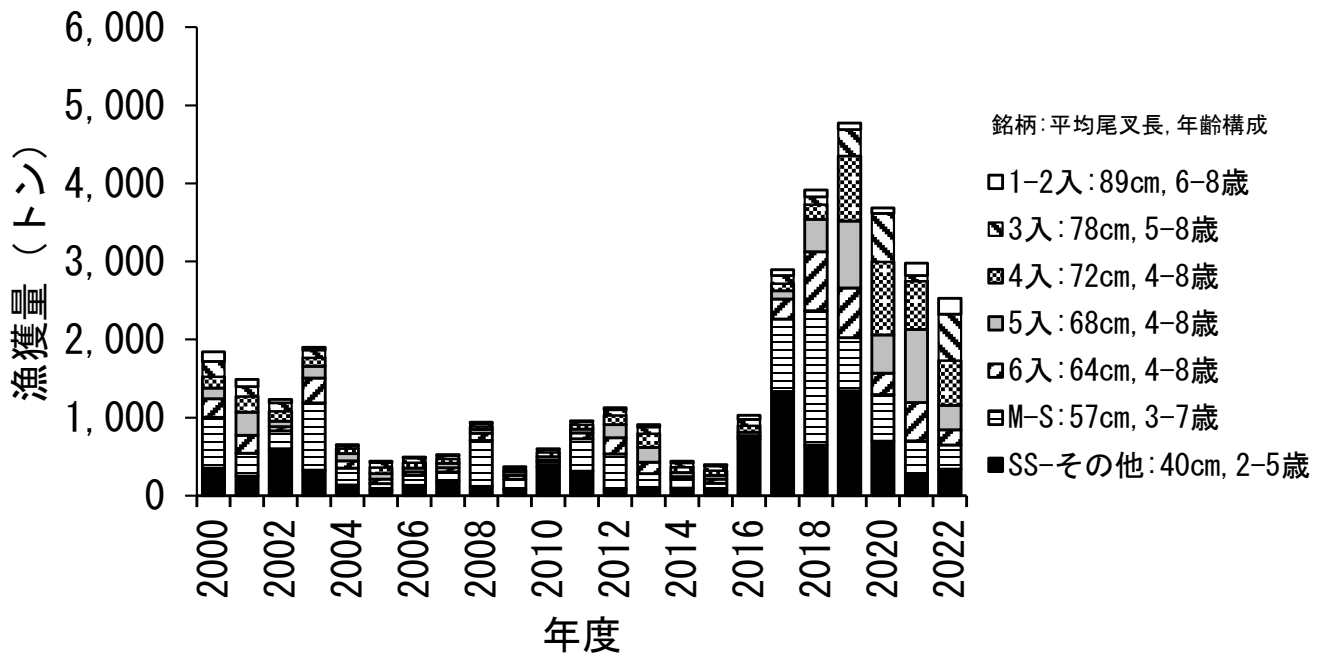


図12 沖合底びき網漁業（道北海域）によるマダラの銘柄別漁獲量の推移

(上図：重量組成，下図：頻度組成)

※一部オホーツク海における漁獲物を含む。

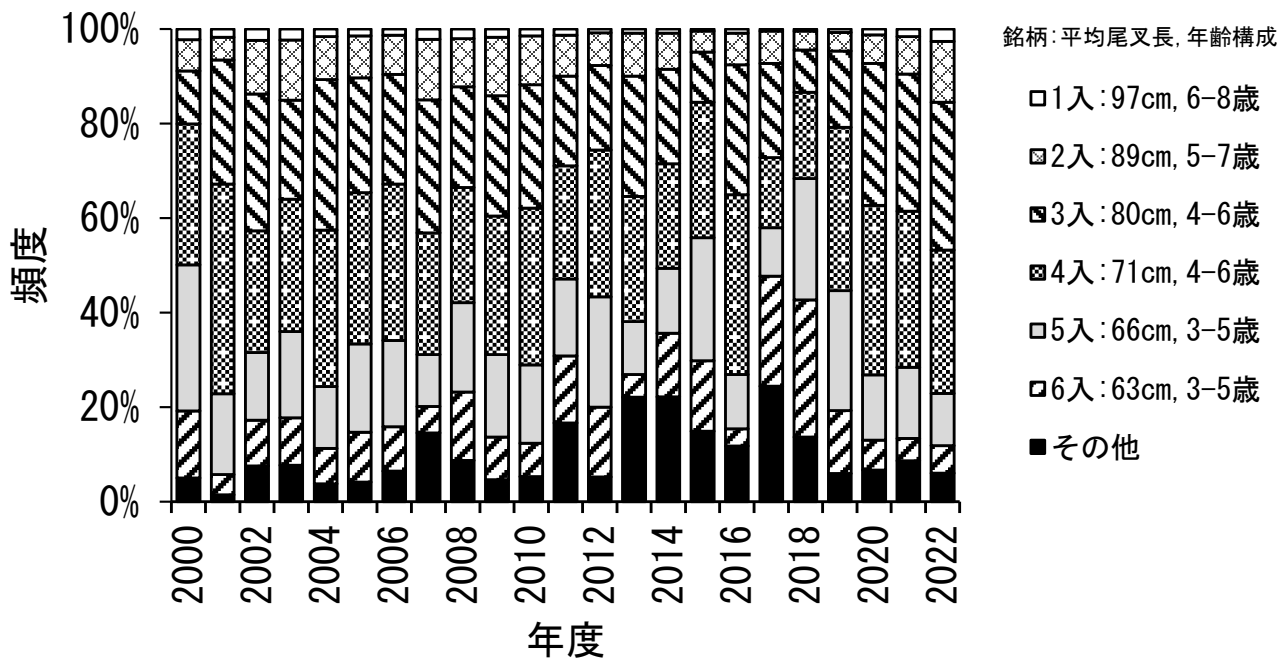
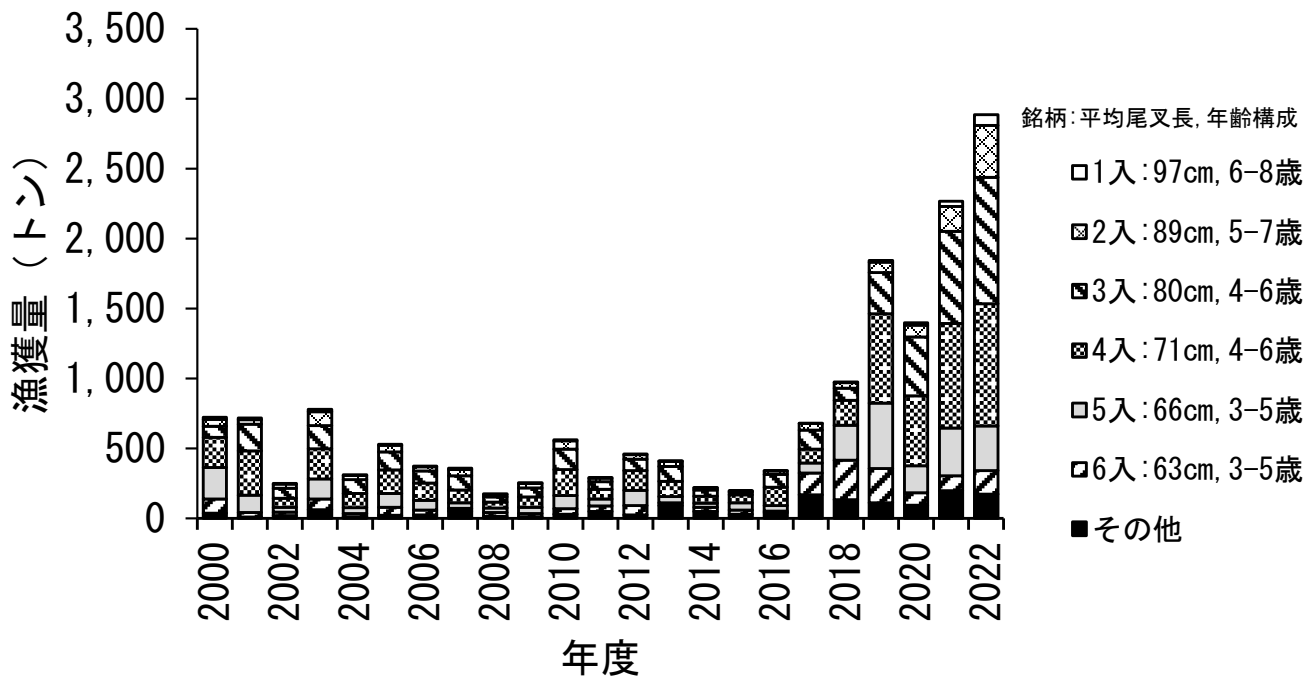


図 13 沖合底びき網漁業（道西海域）によるマダラ銘柄別漁獲量の推移
 (上図: 重量組成, 下図: 頻度組成)

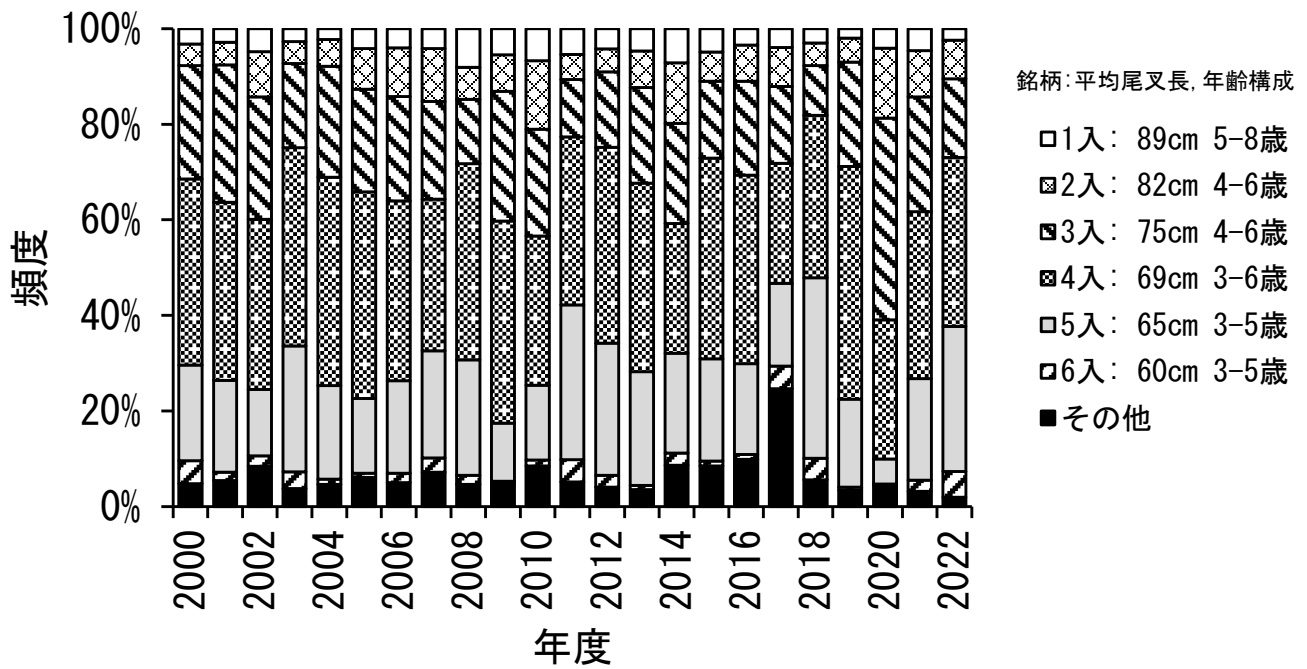
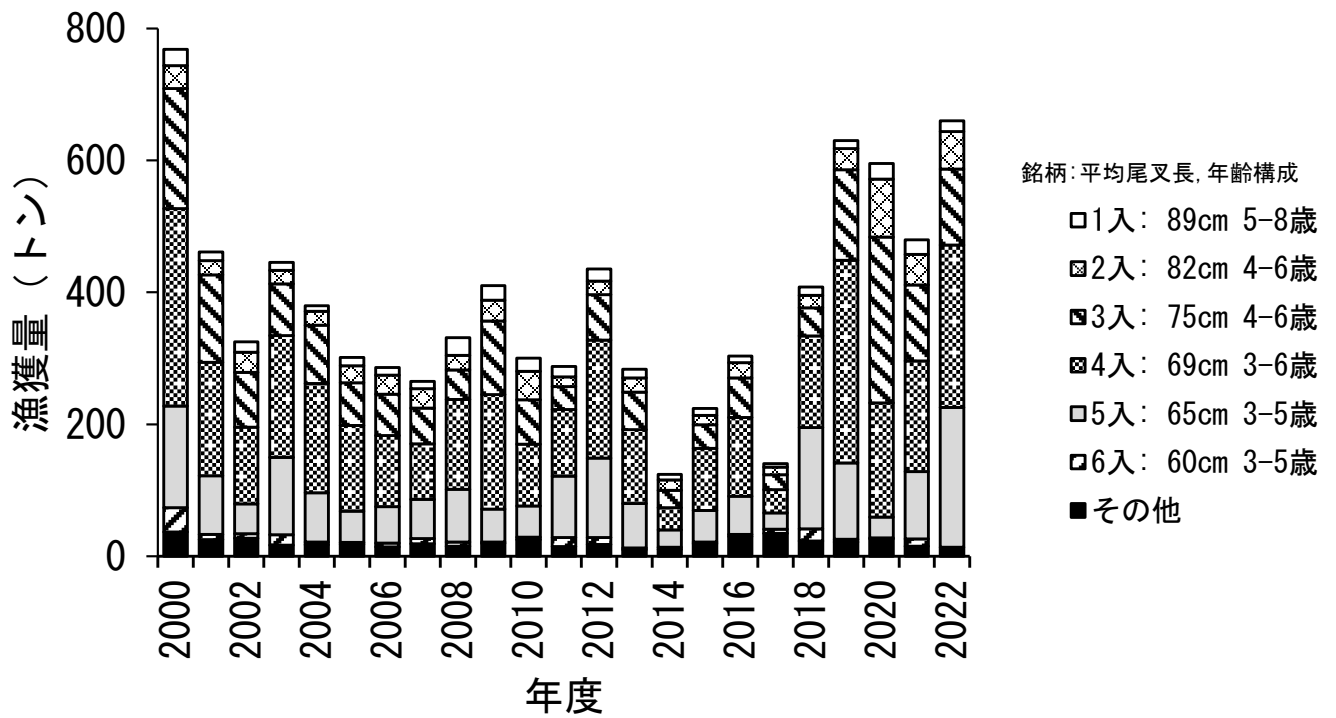


図14 刺し網漁業（後志管内）によるマダラ銘柄別漁獲量の推移
（上図：重量組成，下図：頻度組成）

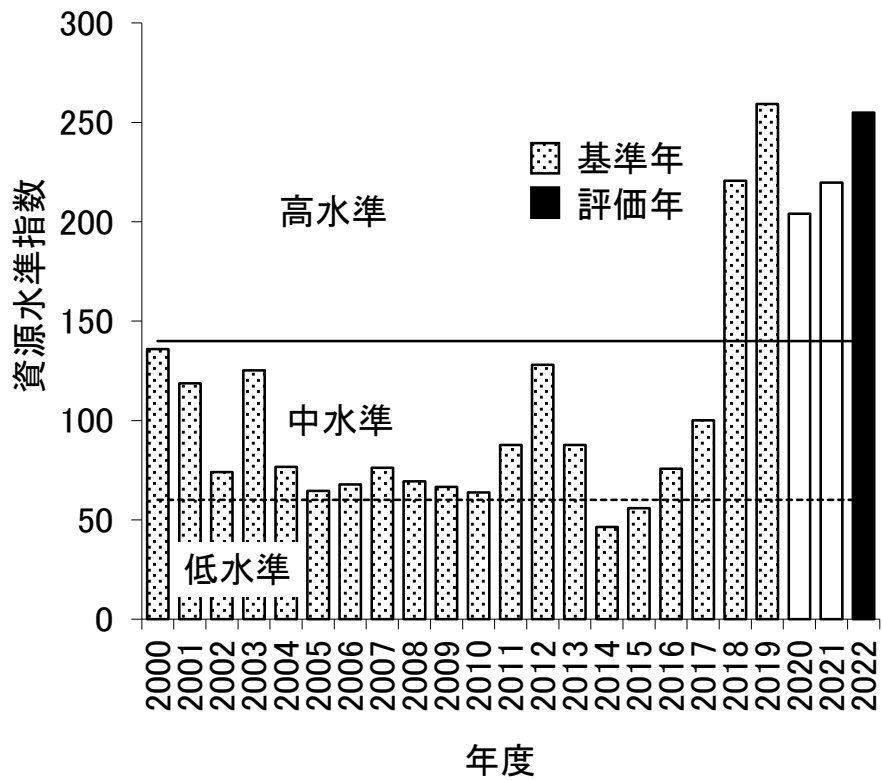
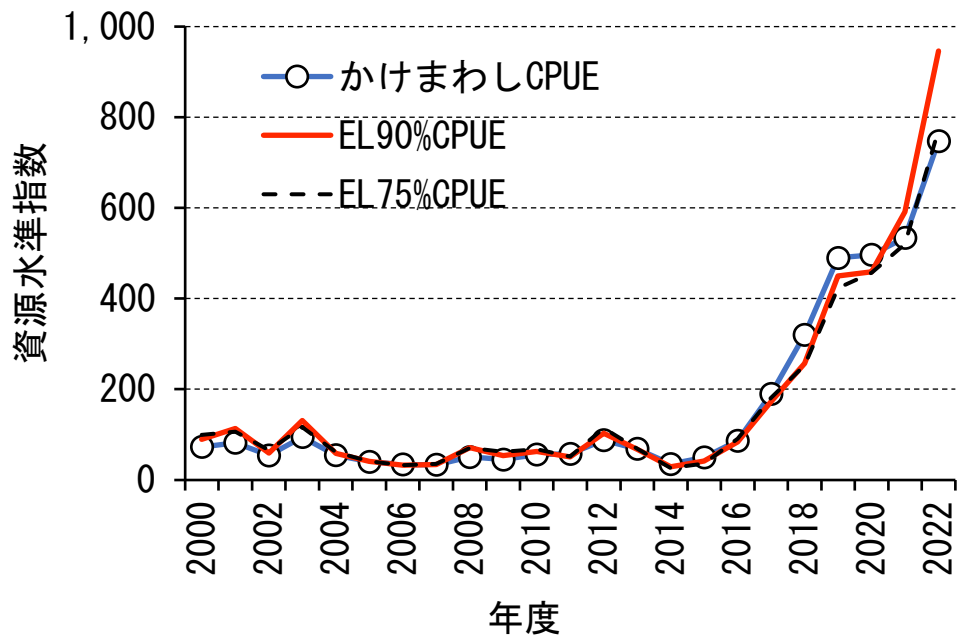


図 15 日本海海域におけるマダラ資源水準
(資源状態を示す指標：漁獲量)



付図1 沖合底びき網漁業(かけまわし)によるマダラ CPUE(有漁網のみ)と Directed CPUE の比較

マダラ（太平洋海域）の資源状態の概要報告

担当：中央水産試験場（佐藤充）

評価年度	2022年度（2022年4月～2023年3月）
2022年度の漁獲量	16,322トン（前年比1.18）

概要：2022年度の漁獲量は16,322トンで前年比1.18であった。1985年度以降で最も多い漁獲量となり、沖合底びき網漁業（かけまわし）のCPUEも同様にもっとも高くなった。2022年度の来遊水準指数は192であり、来遊水準は高水準と判断された。

分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊：北緯34度以北の北太平洋の大陸棚に広く分布する¹⁾。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²⁾。

(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³⁾より)

(3) 成熟年齢・体長：

- ・オス：3歳から成熟する個体がみられる⁴⁾。
- ・メス：4歳から成熟する個体がみられる⁵⁾。

(4) 産卵期・産卵場：

- ・産卵期：12月～3月上旬^{4,5)}。
- ・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。

漁業の概要

(1) 主要な産地と漁業

主産地 (or 地域)	主要漁業	主要漁業の漁期
日高・釧路	刺網	10～3月
道東	沖底かけまわし	9～5月

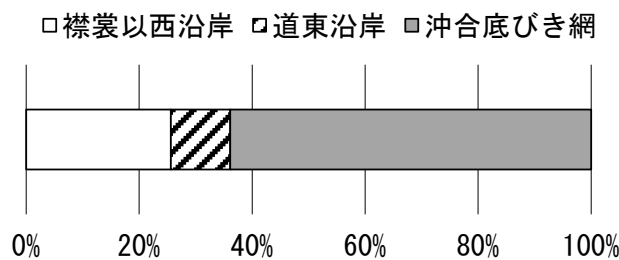


図1 近年の太平洋海域におけるマダラの海域別漁獲割合 (2013～2022年度の平均)

(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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

●直近 10 年間の海域全体の漁獲量(単位：トン)

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
12,005	11,517	10,978	11,929	10,340	11,041	11,461	10,580	13,848	16,322

●直近 10 年間の主産地（地域）別の漁獲量(単位：トン)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
襟裳以西沿岸	3,106	3,062	2,938	2,055	2,188	2,706	1,922	2,308	4,271	6,158
道東沿岸	1,160	1,407	1,133	797	885	1,338	779	683	1,999	2,452
沖合底びき網	7,739	7,048	6,905	9,077	7,266	6,998	8,759	7,589	7,578	7,711

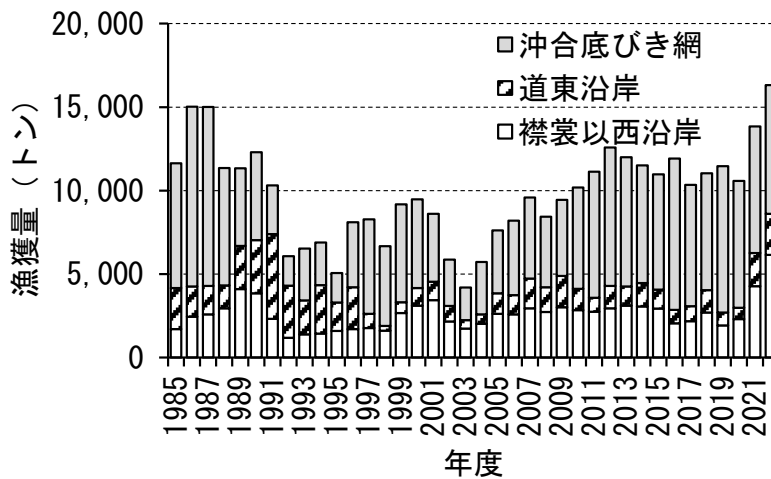


図2 太平洋海域の地域別マダラの漁獲量

(2)主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●利用できる漁獲努力量：沖合底びき網漁業の襟裳以西および道東における有漁曳き網回数

●CPUE：沖合底びき網漁業（かけまわし）のCPUE（漁獲量（トン）／有漁曳網回数）

●直近 10 年の推移

	漁獲努力量	CPUE
沖合底びき網（かけまわし）	緩やかに減少	緩やかに増加

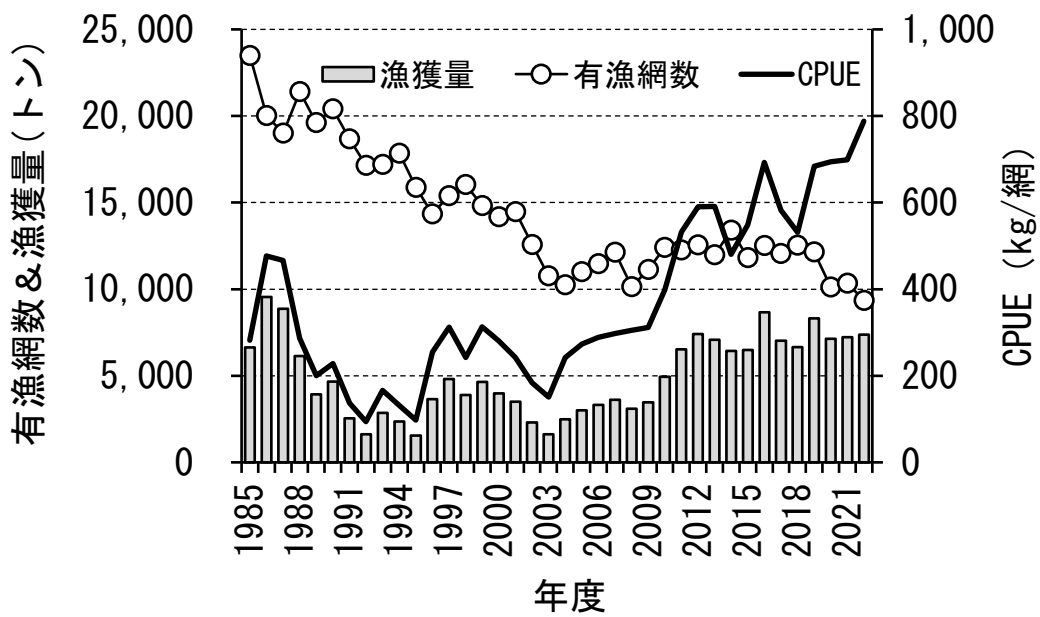


図3 沖合底びき網（かけまわし）漁業の漁獲努力量と漁獲量，CPUE

2022年度の来遊水準：高水準

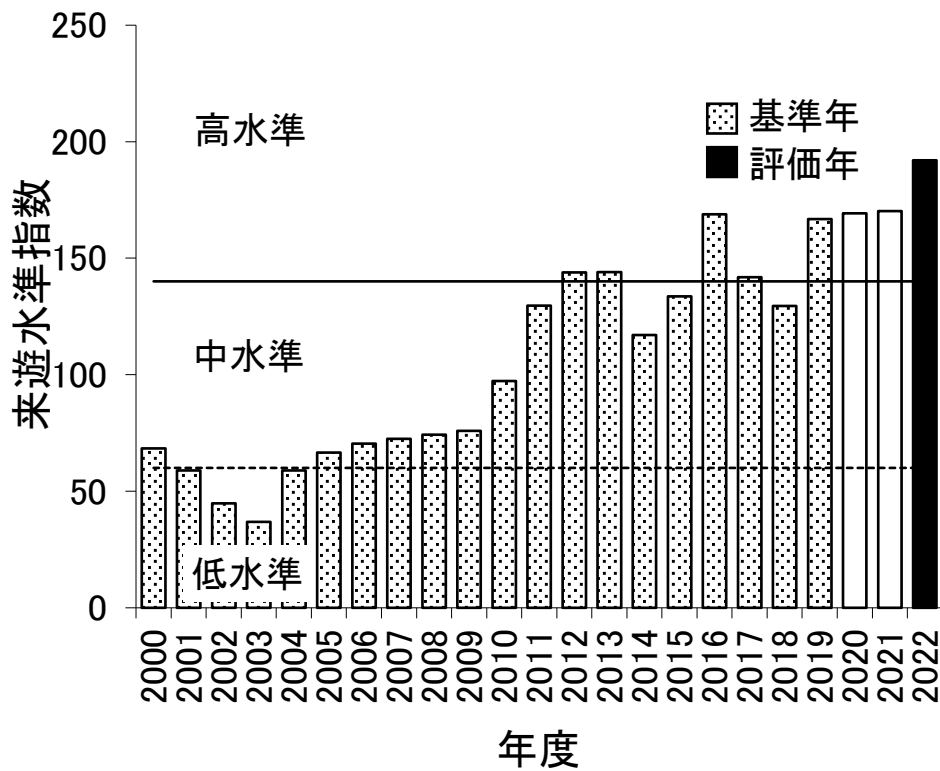


図4 太平洋海域のマダラの来遊水準（資源状態を示す指標：CPUE）

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」の集計値とした。 ●漁業生産高報告（2021, 2022 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とした。 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。
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」の集計値とした。
CPUE	沖合底びき網（かけまわし）漁業の漁獲量から有漁曳網回数を除いたもの。

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) 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).
- 3) 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)
- 4) 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)
- 5) 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)

マダラ（オホーツク海海域）の資源状態の概要報告

担当：中央水産試験場（佐藤充），網走水産試験場（田中伸幸）

評価年度	2022年度（2022年4月～2023年3月）
2022年度の漁獲量	4,876トン（前年比0.69）

概要： 2022年度の漁獲量は4,876トンで前年比0.69であった。2017年度に1985年度以降で最も多い漁獲量となったが、その後減少が続いている。沖合底びき網漁業（かけまわし）のCPUEも同様に減少が続いたが、依然として高い水準にある。2022年度の来遊水準指数は206であり、来遊水準は高水準と判断された。

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
尾叉長(cm)		34.3	43.1	50.3	57.6	63.8	69.5

(星野ら³⁾)

(3) **成熟年齢・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。

漁業の概要

(1) **主要な産地と漁業**

主産地 (or 地域)	主要漁業	主要漁業の漁期
大和堆南部，雄武沖，稚内イース場	沖底かけまわし	4～7月，12～1月

□沖底かけまわし □沖底トロール ■沿岸漁業

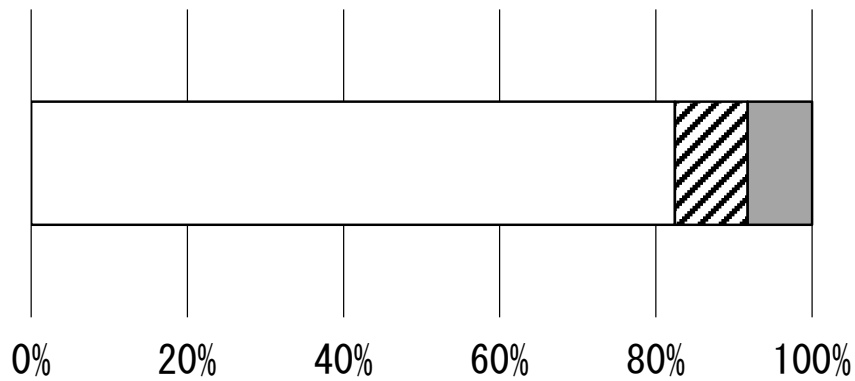


図1 近年のオホーツク海海域におけるマダラの海域別漁獲割合 (2013~2022年度の平均)

(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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

●直近10年間の海域全体の漁獲量(単位:トン)

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1,630	1,598	1,710	4,497	10,215	7,497	7,387	9,205	7,111	4,876

●直近10年間の主産地(地域)別の漁獲量(単位:トン)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
沖底(宗谷振興局)	373	151	219	857	2,162	1,170	2,071	2,326	1,092	1,058
沖底(オホーツク振興局)	960	1,271	1,229	3,507	7,514	5,881	4,490	5,888	5,283	3,555
沿岸漁業	297	176	261	133	539	378	826	990	736	263

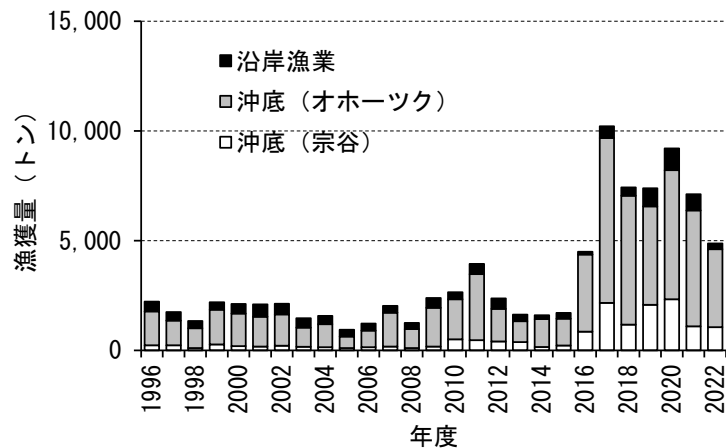


図2 オホーツク海海域の地域別マダラの漁獲量

(2)主要漁業の漁獲努力量と CPUE

- 利用できる漁獲努力量：沖合底びき網漁業の有漁曳網回数
- CPUE：沖合底びき網漁業（かけまわし）のCPUE（漁獲量（トン）／有漁曳網回数）
- 直近 10 年の推移

	漁獲努力量	CPUE
沖合底びき網（かけまわし）	緩やかに減少	2017 年度まで増加しその後減少

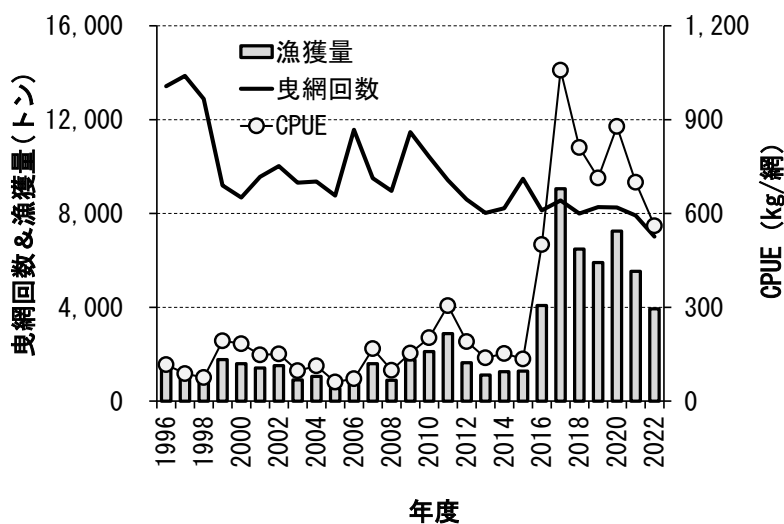


図 3 沖合底びき網（かけまわし）漁業の漁獲努力量と漁獲量，CPUE

2022 年度の来遊水準：高水準

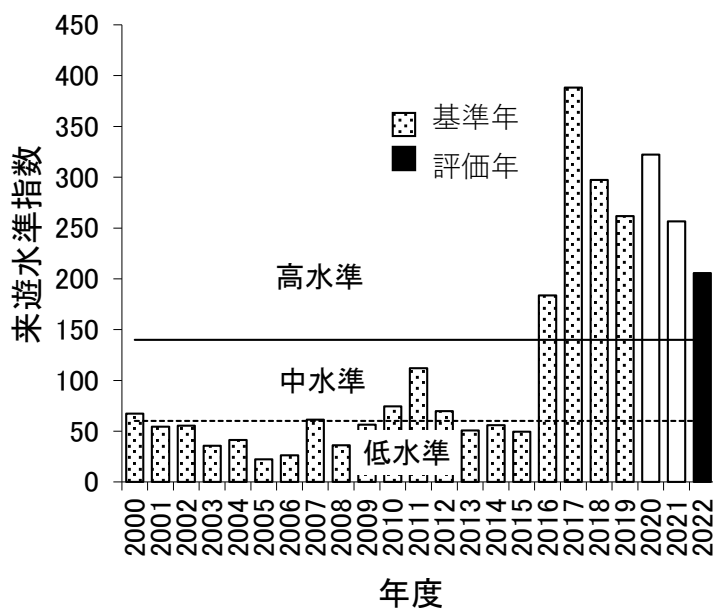


図 4 オホーツク海域のマダラの来遊水準（資源状態を示す指標：CPUE）

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。 ●漁業生産高報告（2022，2023 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。
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。
CPUE	沖合底びき網（かけまわし）漁業の漁獲量から有漁曳網回数を除いたもの。

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)

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（山口浩志），稚内水産試験場（黒川大智），網走水産試験場（秦 安史）

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 1 月～2022 年 12 月）

2022 年度の漁獲量：29,798 トン（前年比 0.98）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	中水準	横ばい

2022 年の漁獲量は前年とほぼ同じ 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。資源量は，2019 年級が最も高い割合を占めており，資源水準は前年に引き続き中水準となった。今後の動向は，前進計算による 2023 年の 1 歳以上の資源量は前年並であることに加えて，2023 年級の豊度は，稚魚調査の結果から 2017 年級や 2019 年級ほど高くはないと考えられることから横ばいと判断した。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, 2019 年級の産卵加入により，直近では 7.0 万トンにまで回復している。しかし，2019 年級以降高豊度年級群が発生していないことに加えて，再生産成功率が低い傾向が続いていることから，自主規制を継続し現状の低い漁獲圧を維持する必要がある。

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	2022年の操業は4隻
	えびこぎ網	3～5月	留萌沖		0歳以上
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～2021年6月にかけて，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実施期間3年の自主規制が3期実施された⁶⁾。しかし，未だ資源が回復途上であることから，2021年7月以降も自主規制が継続されている。また，その間，近年では比較的豊度の高い2017年級や2019年級に対する緊急的な保護対策も実施された。
- ・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。

- ・2008～2012年度、2013～2017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^{5,7)}。2018～2022年度に実施された同試験調査では、資源解析手法の改良により自主規制による産卵親魚量の保護と若齢魚保護の取り組みを効果が検証されるとともに、引き続き同様の管理を継続する必要があることが示された⁸⁾。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量と漁獲金額

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年には1985年以降で最も少ない1.5万トンになった。その後、2017年までは2万トン以下であったが、2018年以降は3万トン前後で推移した。2022年の漁獲量は、約3.0万トンと前年(約3.0万トン)とほぼ同じであった。

沖底漁業の漁獲量は、1985年から1998年までは増加傾向を示した後、1999年から2008年までは概ね8万～13万トンの範囲で推移した(表2, 図4)。2009年以降には10万トンを下回り減少傾向が続き、2017年には1985年以降で最も少ない0.5万トンとなった。その後はやや増加して、2022年は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1万トンを下回るようになり、2015年に最低値は0.7万トンになった。2016年以降は増加傾向を示し、2019年に一時的に2万トンを超えたが、2020～2022年には約1.5万トンで推移した。

海域全体の漁獲金額は、1990年以降には30億円以上で推移し、2008年には81億円に達したが2014年以降減少し、2018年以降は30億円を下回り2020年には過去最低の18億円になった(図6)。その後若干増加し、2022年には22億円になったものの、漁獲量の少なかった2014～2017年よりも漁獲金額は少ない。単価(円/kg)はおおむね20～40円で推移していたが、2014年以降には100円以上になり、2015年には最高値の257円になった(図6)。2017年以降には単価は急落し、50～70円で推移している。

(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7に示した。上、下半期ともに漁獲努力量指数は2008～2011年に低下傾向、2011～2014年に横ばい傾向で推移した。その後、2016年にかけて低下し、2017年下半期から若干増加したが2014年以前の水準までは高くはなっていない。自主規制が開始された2012年の下半期以降の漁獲努力量指数は、自主規制の基準年である2008～2010年の7割以

下に削減され、2015年以降は5割以下で推移している。

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は、下半期に漁獲加入する0歳の漁獲が多い場合は、翌年の上半期に1歳としても多く漁獲されるというように若齢魚が漁獲物の主体となる特徴をもっていることから、加入量に応じて各期の漁獲尾数が増減してきた(図8)。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尾数は減少した。2017年下半期以降は、2017年下半期から2018年上半期にかけて2017年級が、2019年下半期には2019年級が、それぞれ近年では高い豊度の年級群として加入したことにより漁獲尾数は増加傾向となり、特に2019年級については、2022年下半期においても3歳魚として漁獲尾数に占める割合が高くなっている。

漁獲尾数を年級別にみると、かつて2008～2010年級で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高豊度年級(2017, 2019年級)ではその減少割合は小さくなった(図9左)。また、2019年級は2017年級よりも減少割合は穏やかになっていた。さらに2018, 2020～2021年級の0歳下半期～1歳上半期の漁獲尾数は少ないが、1歳下半期にかけてむしろ高くなっており、若齢魚に対する漁獲圧が低下していることが漁獲尾数の変化からも伺うことができる(図9右)。2022年級は2018, 2020～2021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 2月, 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丸稚ネットを用いた稚魚採集調査を実施した。調査は2012年から実施しており、近年では2017年と2019年の採集尾数が調査時期や海域全体を通じて、多く採集されるといった特徴がある(図10)。2023年は4月のオホーツク海において多く採集される一方で、日本海では採集尾数が少ないという結果であり、2023年級は2017および2019年級のような高豊度ではないと考えられる。

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、2022年の魚群数はチューニングに用いた2013年以降では28個と過去5番目であり中程度の観察数であった(図11)。

上記の調査において実施されたトロールで採集された0歳のホッケの平均体長は、加入尾数が少ないほど大きくなる傾向がみられる(図12)。2022年の平均体長は206mmと調査を始めた2006年以降では小さかった。しかし、最近10年程度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くない傾向にある。

・資源尾数および資源重量

VPAにより推定された下半期の資源尾数は、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（図13）。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）により一時的に増加したが、2012年以降の加入尾数は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1.1億尾にまで減少した。その後、2017年級（3.1億尾）や、2019年級（5.9億尾）の近年では比較的高い加入により2019年の資源尾数は約7.5億尾に達した。その後、2020～2022年級は2億尾前後の加入尾数であったことから資源尾数は再び減少し、2022年は約5.2億尾となっている。

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14）。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2.7万トンまで減少した。その後は2017、2019年級の加入により増加傾向となり、2019年には10万トンを超えたあとは、2020年級以降の加入尾数は多くはなかったことから、2017、2019年級の成長による体重増加により引き続き資源重量は増加し、2022年には12.5万トンになった。

・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15に示した。親魚量は1987年級の親魚までは3万トン以下だったが、1995年級にかけて増加し、2001年級までは9万トン前後で推移した。その後、2004年級は7万トン、2009年級は約3万トン、2015、2016年級は1.4万トンまで減少した。2019年級の親魚量は2017年級の産卵加入により3.0万トンまで増加した。2022年級の親魚量は、前年に引き続き2019年級が産卵親魚の主体となったことによって7.0万トンに増加した。なお、2019年級は漁獲加入時の体長は小さく、その後の漁獲物調査でも体長が小さい傾向が続いた。1歳時の成熟率は夏季の体長に依存²⁾することから、2019年級の1歳の成熟率は低かった（0.48）ことがわかっている。¹⁷⁾ なお、2023年級の親魚量は、前進計算により求められ7.1万トンと試算された。

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年級の加入尾数は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3.1億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5.9億尾と高い加入となった。2020～2022年級は、増加傾向にある親魚量を背景に、悪い再生産関係のもとではあるものの（後述）、2億尾前後と低くはない加入量であった。

RPSは1985～1988年級では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7万トンを下回った中でも10億尾前後を産み出す高いRPS（12.2～25.5尾/kg）が続き、若齢魚への高い漁獲圧がかかっていたにもかかわらず資源は維持された。しかし、2010年級のRPSが1.5尾/kgと極端に低下し

たことをきっかけに親魚量は急減した。2013～2016年級はRPSが10.0尾/kg以下の低い年が連続した。2017年級および2019年級のRPSはそれぞれ17.2尾/kgおよび21.0尾/kgと高い値であった(図15)。しかし、2020～2022年級ではRPSは10.0尾/kg以下と再び低い値で推移しており、2013年以降の再生産関係が悪い傾向は改善されていない。

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16)。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⁷⁾。

(2) 2022年度の資源水準：中水準

2022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。2000～2019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17)。2022年は資源水準指数が89となり「中水準」と判断した。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2023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(2020～2022年)平均の年齢別体重を乗じて計算した。2023年上半期の1歳以上の資源重量は、2022年の1.0倍と計算された。また、2023年の0歳の加入量は、稚魚調査の結果では、日本海での採集量は少なく、オホーツク海では多かったが2017年級や2019年級ほど多くはないと考えられることから(図10)、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)および漁獲係数の推移を図18に示した。通年の漁獲割合と漁獲係数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、漁獲係数で0.6以下の範囲で推移した。2004年以降は漁獲係数が0.6よりも高くなる年が多くなり、2004、2010、2012年には漁獲係数が0.8、漁獲割合が0.5を超える非常に高い状況となった。このように高い漁獲圧であったにもかかわらず、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年以降は、漁獲割合および漁獲係数が低下し2022年には漁獲係数が0.18、漁獲割合が0.16と自主規制の基準年である2008～2010年の30%程度にまで低下している。

さらに、漁獲係数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、最近の全年齢の漁獲係数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 19）。一方で、初回産卵前の下半期の 1 歳の F は、2008～2010 年には 0.44 であったのに対して、近年は 0.2 前後で推移しているが、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 20 に、SPR 曲線および YPR 曲線を図 21 に示した。現状の漁獲係数 (F_{cur}) を最近 3 年 (2020～2022 年) 平均とし、全年齢の値で表すと 0.22 であった。この値は、1985 年以降のデータから求めた $F_{med1985-}$ (0.68)、資源状態が悪化した 2009～2022 年のデータから求めた $F_{med2009-2021}$ (0.53) よりも小さかった。このことから、現状の漁獲圧は、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 1.8 尾/kg 程度の非常に低い RPS の年級も出現している。最近 3 年間の RPS も 3.6 尾/kg と低い値であることから、資源維持または着実な回復には現状の漁獲圧が低い状態を維持する必要がある。

F_{cur} は F_{max} (0.39) よりも小さいが、それぞれの F から求まる加入量あたりの漁獲量 (YPR) の差は小さく、資源の効率的利用を妨げている状況ではない（図 21）。また、現状以上に F を下げると YPR が大きく減少して漁業効率は悪くなる。資源の有効利用および資源回復の両方の観点から現状の資源利用状態は望ましい状態と考えられる。

さらに詳細にみると小型若齢魚の 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 22）。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 を下げる余地は 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 23）。

(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圧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上となり、自主規制当初に想定した水準以下にまで低下している（図 18）。これらは、若齢魚が漁獲対象となるオホーツク海における沖底や底建網および日本海における沖底による漁獲努力量削減（付図 1, 2）による影響が大きい。このことは、加入量の指標として有効であった稚内ノース場における沖底の CPUE およびオホーツク海の底建網の漁獲量が加入量との関係性が見られなくなってきたことにも表れている（付図 3, 4）。しかし、低い再生産成功率の頻発により加入が低迷し、2016 年には親魚量が過去最低水準にまで低下した。その間、同時平行して取り組まれた産卵親魚を対象とする日本海における底建網や刺し網による漁獲努力量の削減（付図 2, 5）により、それらに対する F 値も大幅に低下した（図 19）。このことによって、高豊度年級群が発生するまでの間、産卵親魚が確保され 2017, 2019 年級の加入に繋げることができた。さらに、これら年級に対す

る緊急保護対策を実施したことによって、資源量を中水準まで回復させることができた。これらは海域や漁業種の垣根を越えて当該資源を利用するすべての漁業者が協調して取り組んだ自主規制の成果である。

一方で、2019 年級以降に豊度の高い年級群は確認されていないため、資源状態は依然予断を許さない状況である。今後も低い再生産成功率が頻発することが予想されるため、高豊度年級群の発生に依存しなくてもよい水準にまで産卵親魚を回復させる必要がある。そのためには、若齢魚に対して過度に漁獲圧がかかっていない現在の資源利用状況を維持することが重要であることから、現在取り組まれている自主規制を継続する必要がある。また、年級群豊度に応じた効果的な管理対策を早期に実施するためには、調査船調査による 0 歳魚の加入前の豊度の把握と、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によって、年級群豊度を早期に把握することが有効である。

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 2022 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	・ 沿岸漁業の海域漁業区分 1) オホーツク底建網漁業（刺し網以外の漁業を含む） 2) 宗谷～後志底建網漁業（刺し網以外の漁業を含む） 3) 宗谷～留萌刺し網漁業 4) 石狩～後志刺し網漁業 ・ 海域漁業区分の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） 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。

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

ここで， E'_y は y 年の漁獲努力量指数を表す。 E_{iy} は i 海域漁業区分 y 年の代表地区の漁獲努力量， \bar{E}_i は i 海域漁業区分の代表地区の漁獲努力量の 2008～2022 年の平均， C_i は i 海域漁業区分の漁獲尾数の 2008～2022 年の平均， \bar{C} は全漁獲尾数の 2008～2022 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 3）。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^{10,11)}を用いた。ただし、2004年以降でも、体長が小さく1歳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

Pope¹²⁾の近似式を用いたチューニング 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+歳の資源尾数は(2)式を用いて下半期から求めた。下半期の1, 3, 5歳の資源尾数は(3)式で上半期から求めた。下半期の7歳と9+歳はそれぞれ(4)式と(5)式で求めた¹³⁾。ただし、最近年の下半期の資源尾数については、3, 5, 7, 9+歳は(6)式により求めた。

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

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

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

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

$$N_{a,2022} = \frac{C_{a,2022}}{1 - e^{-F_{a,2022}}} \cdot e^{M/2} \quad (6)$$

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¹⁴⁾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+歳の F は(7)式から求め、9+歳の F は7歳と等しいとした¹⁵⁾。

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

最近年下半期各齢期の漁獲係数は、リッジ VPA¹⁶⁾ の手法を用い探索的に求めた。チューニングに用いる資源量指数には以下の 3 種類の資源量指標値 $I_{k,y}$ を用いた。

- ・北洋丸ノース場魚探調査 (11 月) で得られた魚群数 ($k = 1$)

2013 年以降の調査において北洋丸計量魚探で得られた魚群数を 0 歳魚の資源量指標値とした (図 11, 図 24 左)。

- ・北洋丸ノース場魚探調査 (11 月) で得られた 0 歳魚の平均体長 ($k = 2$)

北洋丸ノース場魚探調査で実施されたトロールにて採集された 0 歳魚の平均体長から (8) 式により推定される資源尾数を 0 歳魚の資源量指標値とした (図 12, 図 24 中)。なお、近年、0 歳魚の平均体長と資源尾数の関係が変化していることを考慮して 2013 年以降の結果を用いた。

$$\ln (\widehat{I_{2,y}}) = \hat{a} + \hat{b} \ln (\overline{BL}_y) \quad (8)$$

ここで、 a 、 b は推定パラメータである ($a = 73.3$, $b = -11.9$)。

- ・道央日本海における沖底によるホッケ専獲 CPUE (下半期) ($k = 3$)

道央日本海を根拠とする沖合底びき網漁船が現在の 4 隻数体制になった 2013 年以降下半期の 1 日における漁獲量にホッケが占める割合が 50% 以上になるレコードを沖底統計より抽出し、1 曳網あたりの漁獲量を求めた (図 24 右, 付図 6)。さらに当該漁業から同時期にサンプリングした漁獲物から求めた平均体重と年齢組成から 1 歳以上の CPUE (尾/網) を求め、1 歳以上 (3, 5, 7, 9+ 齢) の資源量指標値とした。

以上の 3 種類の資源量指標値と対応する資源尾数を用いた (9) 式の目的関数を最小化する F を探索的に求めた。

$$(1 - \lambda) \times \sum_k \sum_y \{ \ln(I_{k,y}) - \ln(q_k X_y^{b_k}) \}^2 + \lambda \times \sum_{A=1}^4 (F_{2A-1,Y})^2 \quad (9)$$

ここで、 X_y は資源量指標値 $I_{k,y}$ に対応する資源尾数推定値を表す。 λ はリッジペナルティの重み ($0 \leq \lambda < 1$)、 b_k は非線形性を示すパラメータ¹⁷⁾ であり、 $b_1 = b_2 = 1$ とし、 b_3 は最近年下半期各齢期の漁獲係数と同時に推定した ($b_3 = 1.13$)。 q_k は各資源量指数とそれに対応する資源尾数との比例係数で (10) 式で求められる。また、 $F_{2A-1,Y}$ は最近年 Y 年下半期における各齢期の漁獲係数を表す。

$$q_k = \exp \left\{ \frac{\sum \ln \left(\frac{I_{k,y}}{x_y^{b_k}} \right)}{n} \right\} \quad (10)$$

ここで n は資源量指標値を用いた年数, λ は, 当該値を 0 から 1 まで 0.01 ずつ変化させて, 最近年 Y 年までのデータから計算される i 年前の親魚量推定値 SSB_{Y-i} と, 最新年から i 年分データを減じて計算される親魚量 SSB_{Y-i}^{Ri} から (11) 式で求められるレトロスペクティブバイアス (Mohn's ρ)¹⁸⁾ が最も 0 に近くなる値とした。なお, 遡る年数は 5 年とした。

$$\rho = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{SSB_{Y-i}^{Ri} - SSB_{Y-i}}{SSB_{Y-i}} \right) \quad (11)$$

その結果, レトロスペクティブバイアスが最も 0 に近くなる ($\rho = 0.00045$) λ は 0.4 であった。また, 各資源量指標値とそれに対応する資源尾数とを比較すると, その変動傾向は一致していた (図 24)。

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 (12) 式により求めた。

$$F_y = -\ln \left(1 - \frac{C_y \cdot e^M}{N_{1,y} + N_{2,y} + N_{4,y} + N_{6,y} + N_{8+,y}} \right) \quad (12)$$

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 (13) 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 SSB_y とした。

$$SSB_y = N_{4,y} \cdot w_3 \cdot m_3 + N_{6,y} \cdot w_5 \cdot m_5 + N_{8,y} \cdot w_7 \cdot m_7 + N_{10+,y} \cdot w_{9+} \cdot m_{9+} \quad (13)$$

ここで, w は産卵期の平均体重, m は成長によって変化する成熟率を表す。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^{19, 20)}, 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 5)。 $N_{8,y}$ は VPA の前進計算である (14) 式で求めた。ただし, VPA の最初の年である $N_{8+,1985}$ のみ (15) 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。

$$N_{8,y} = N_{7,y-1} \cdot e^{-F_{7,y-1}-M} \quad (14)$$

$$N_{8,1985} = N_{8+,1985} \cdot (1 - e^{-F_{8+,1985} - F_{9+,1985} - 2M}) \quad (15)$$

(4) YPR・SPR 解析

加入量あたり漁獲量 (YPR) は, (16)式のとおり (6)式を変形して導き出される 1~40 歳の年齢別漁獲尾数と年齢別体重 (表 5) の積を合算して求めた。

$$YPR = \frac{1}{R} \sum_{a=1}^{40} N_a (1 - e^{-F_a}) \cdot e^{-M/2} \cdot w_a \quad (16)$$

加入量あたり産卵量 (SPR) は, (13)式に準じて産卵期に相当する奇数年齢 ($a = 2b - 1$) の成熟率と体重および残存資源尾数から (17)式で求め, 漁獲がない場合の $SPR_{F=0}$ に対する割合 (%SPR) で表した。

$$SPR = \frac{1}{R} \sum_{b=1}^{20} N_{2b} \cdot m_{2b-1} \cdot w_{2b-1} \quad (17)$$

ここで, 成長によって変化する 3 年齢の成熟率は 0.98 に固定した。また, YPR・SPR 算出に用いた 10 年齢以上の平均体重および成熟率は 9+歳に等しいとした。

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) Takashima T, Okada N, Asami H, Hoshino N, Shida O, 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.* 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) 板谷和彦. 道央日本海~オホーツク海海域のホッケの資源評価と管理について. 北日本漁業 2022; 50: 41-46.
- 7) 坂口健司, 高嶋孝寛, 浅見大樹, 奥村裕弥, 品田晃良, 鈴木祐太郎, 高嶋信一, 藤岡崇,

- 城幹昌, 秦安史, 高津哲也. 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 (平成25～29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, 余市. 2018; 1-47.
- 8) 山口浩志, 板谷和彦, 黒川大智, 鈴木祐太郎, 秦安史, 木村俊介, 石田良太郎. ホッケ (道央日本海～オホーツク海海域). 「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 (平成29年～令和4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, 余市. 2023; 1-42.
- 9) 高嶋孝寛. ホッケ道北群資源の衰退と今後の展望. 北水試だより 2012; 85: 1-6.
- 10) 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.
- 11) 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 2010; 77: 35-44.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) Okamura H, Yamashita Y, Ichinokawa M. Ridge virtual population analysis to reduce the instability of fishing mortalities in terminal years. *ICES J. Mar. Sci.* 2017; 74: 2407-2436.
- 17) Hashimoto M, Okamura H, Ichinokawa M, Hiramatsu K, Yamakawa T. Impacts of the nonlinear relationship between abundance and its index in a tuned virtual population analysis. *Fish. Sci.* 2018; 84: 335-347.
- 18) Mohn R. The retrospective problem in sequential population analysis: An investigation using cod fishery and simulated data. *ICES J. Mar. Sci.* 1999; 56: 473-488.
- 19) 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. 北水試研報 2018; 93: 51-57.
- 20) 板谷和彦, 鈴木祐太郎. 道央日本海～オホーツク海海域のホッケの近年における1歳での成熟率について. 北水試だより 2021; 104: 1-4.

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	才	か	才	か	才	か	才	か	才	か	才	か	才
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			
2021	3	2	2	1	1	5			4	3	15			
2022	3	2	2	1	1	5→4***			4	3	15→14	***		

か:かけまわし船, 才: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, ***:2022年4月から1隻減船

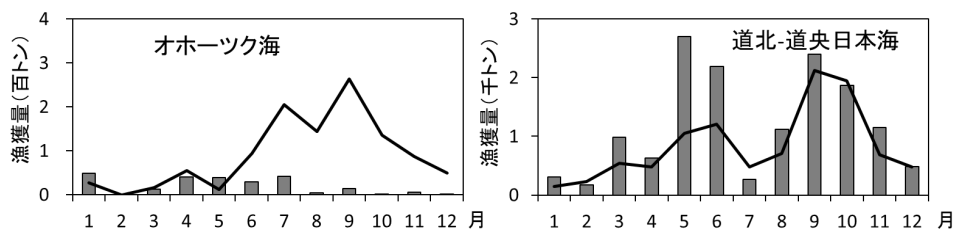


図1 道央日本海～オホーツク海における沖底漁業によるホッケの月別漁獲量
(折れ線:2017～2021年の平均, 棒:2022年)

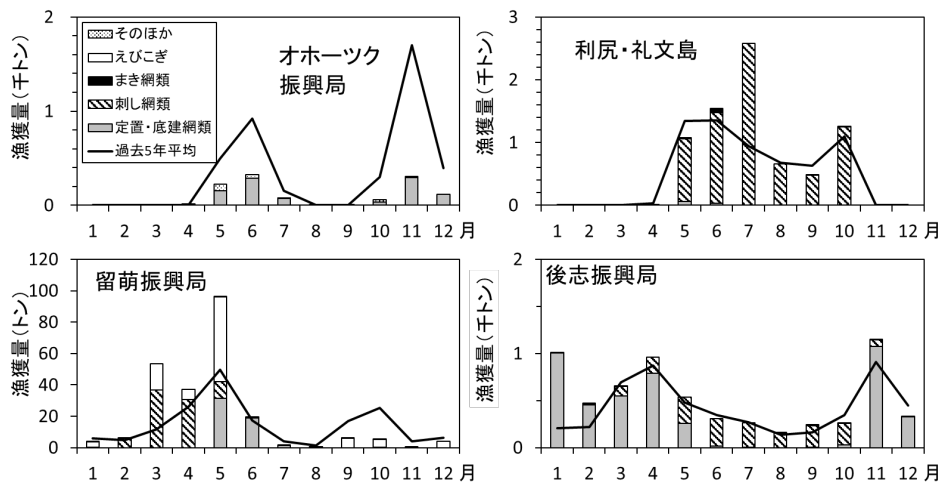


図2 道央日本海～オホーツク海の沿岸漁業によるホッケの月別漁業種類別の漁獲量
(折れ線:2017～2021年の平均, 棒:2022年)

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
2021	383	14,688	15,071	1,775	6,321	6	264	15	6,837	15,218	30,290
2022	237	14,296	14,533	1,105	7,593	4	234	1	6,328	15,265	29,798

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、オホーツク沿岸(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)2022年の沿岸漁業は水試集計速報値

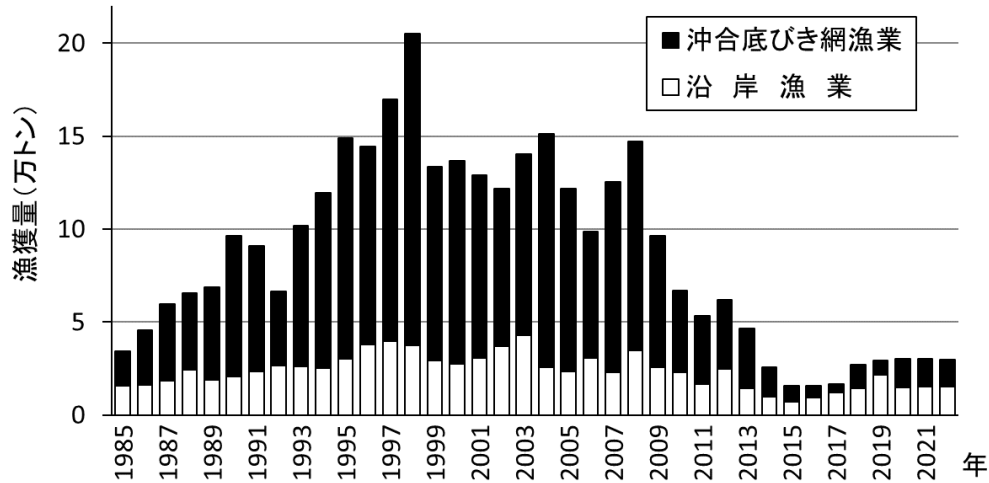


図3 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲量

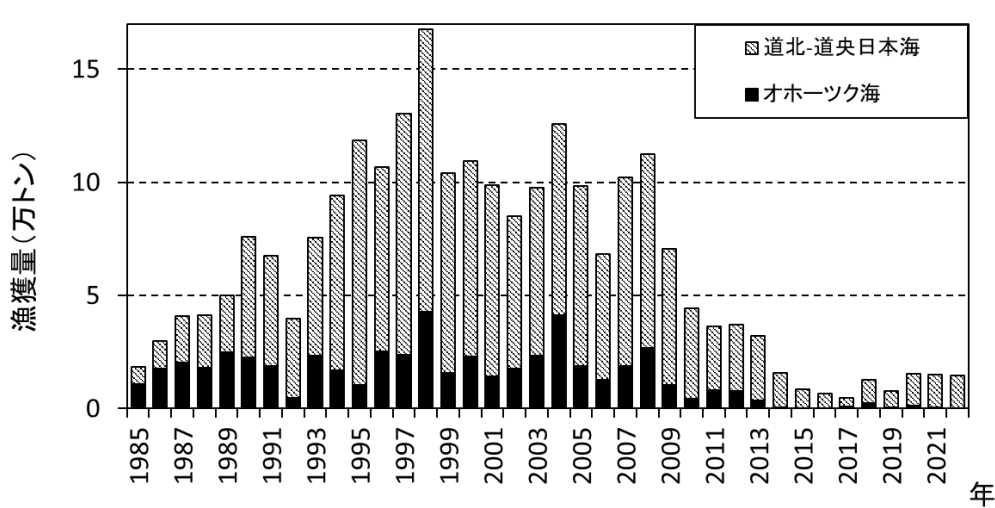


図4 道央日本海～オホーツク海における沖底漁業によるホッケの漁獲量

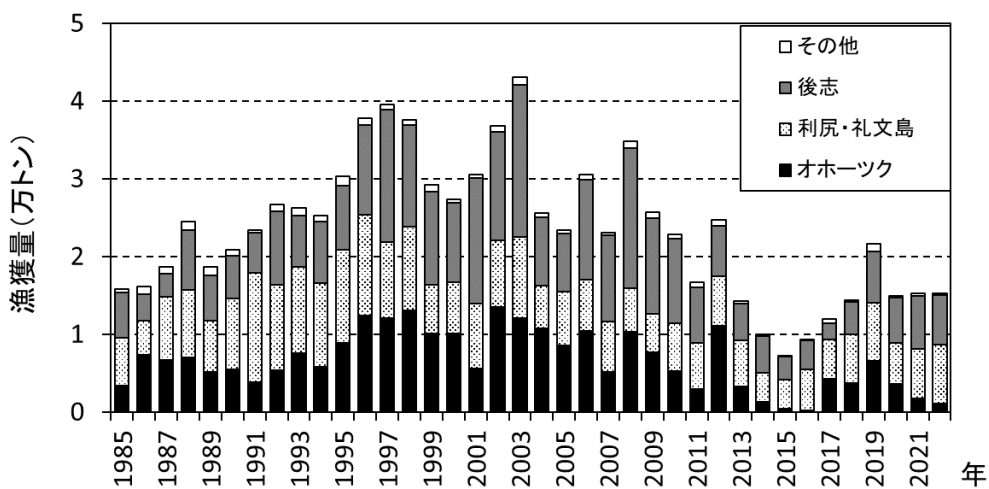


図5 道央日本海～オホーツク海における沿岸漁業によるホッケの漁獲量

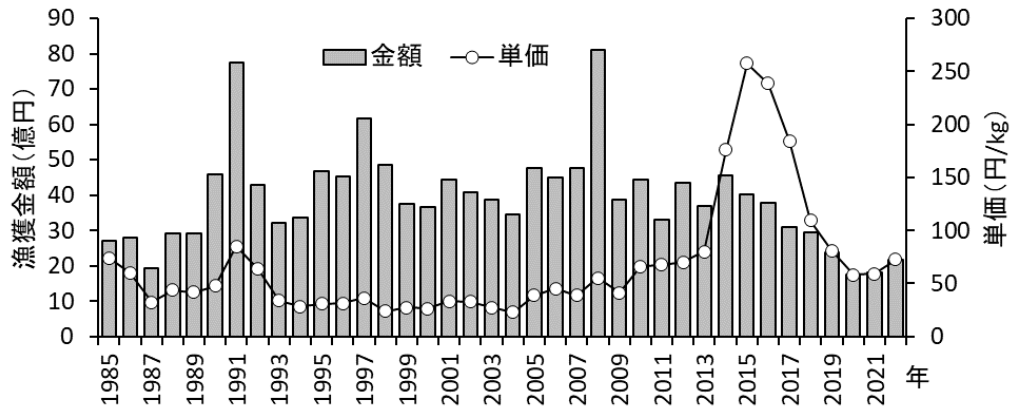


図6 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲金額と平均単価の推移

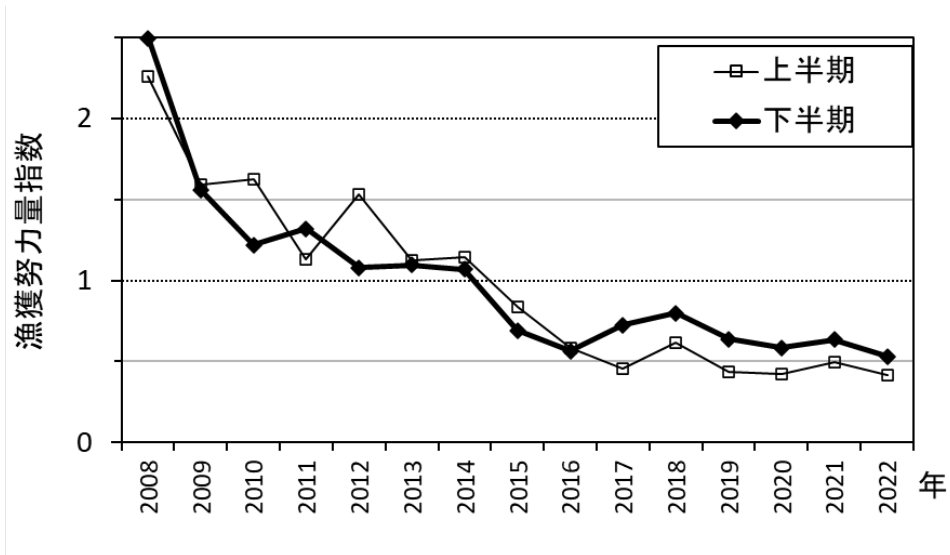


図7 道央日本海～オホーツク海におけるホッケを対象とした漁獲努力量指数

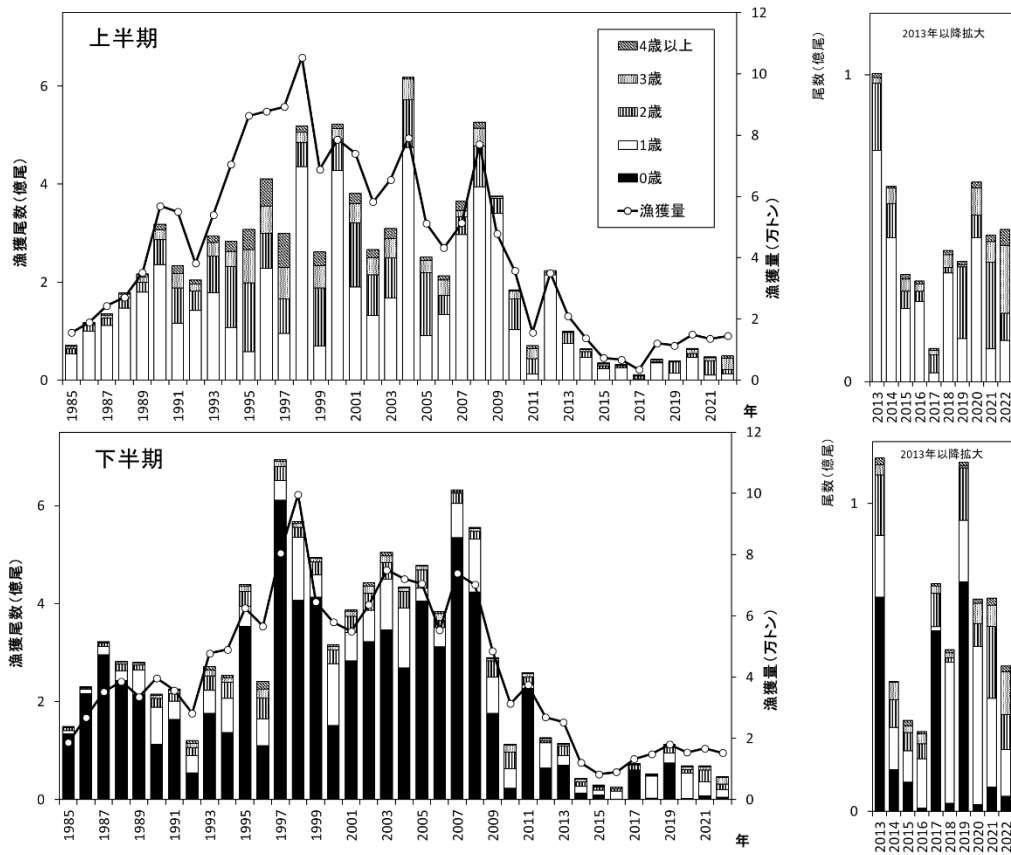


図8 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの年齢別漁獲尾数（上半期:1～6月, 下半期:7～12月）
（右図は2013年以降の拡大表示）

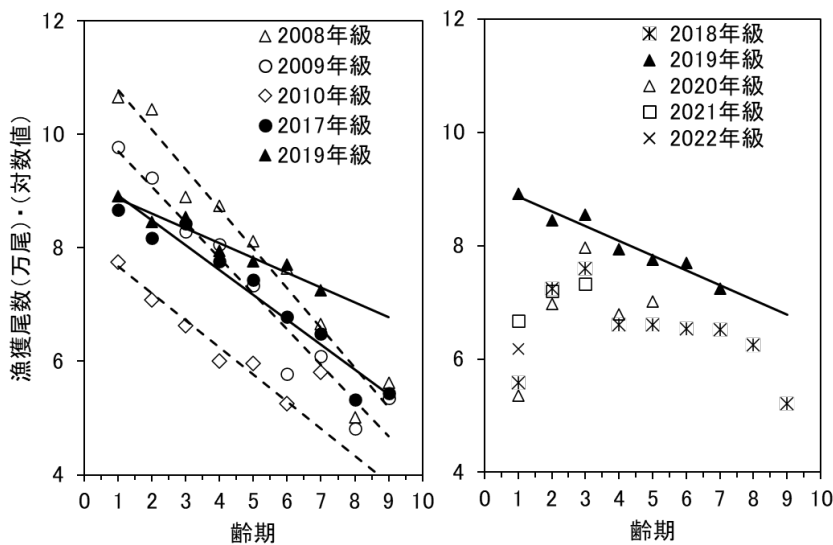


図9 年級別の漁獲尾数の推移
（左:自主規制前の2008～2010年級と2017および2019年級との比較, 右:2018年級以降の比較, 点線:2008～2010年級、実線:2017, 2019年級）

採集尾数 × 0 ● 500 ○ 1000

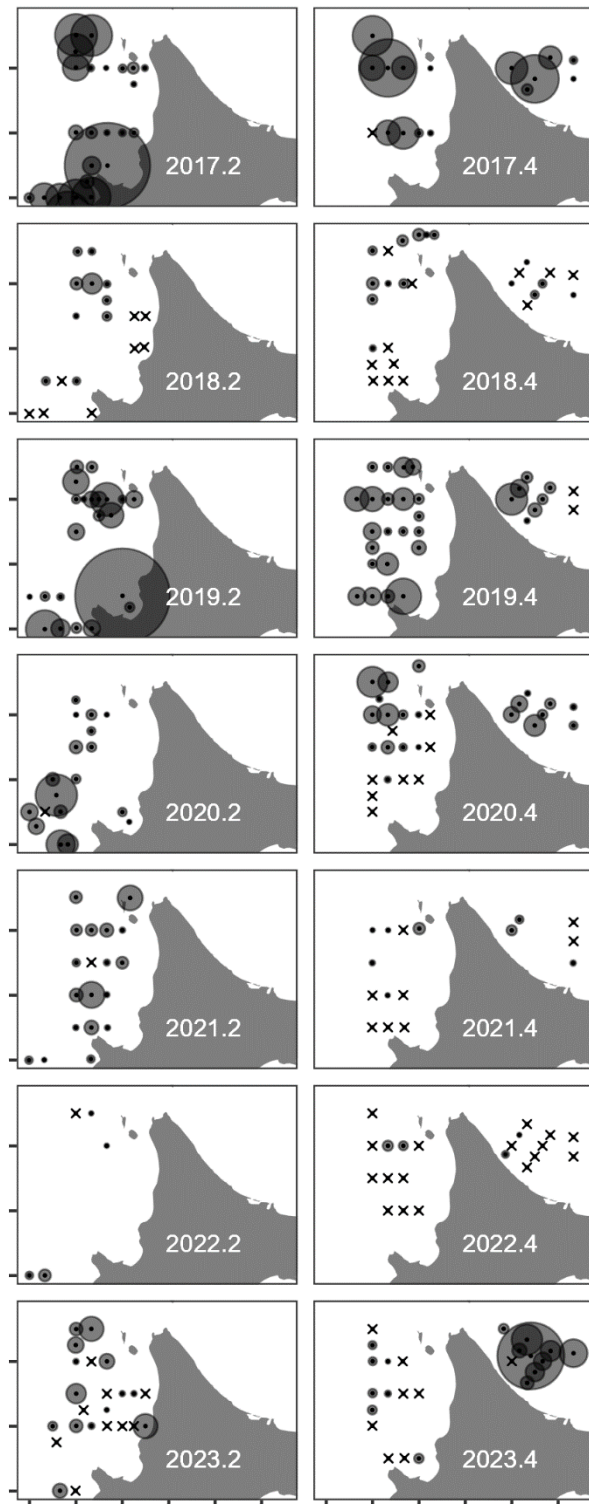


図10 日本海～オホーツク海において2月および4月に試験調査船北洋丸で実施したホッケ稚魚調査における丸稚ネットによるホッケ稚魚の採集結果

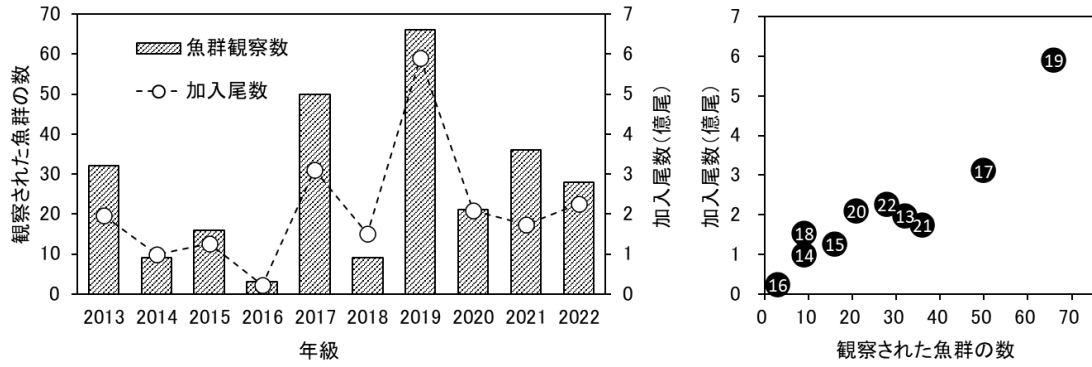


図 11 調査船北洋丸によるノース場魚探調査(11月)により観察されたホッケ魚群数と加入尾数の関係 (数字は年級の下2桁, 計量魚探調査の詳細は次の URL を参照のこと)

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/wakkanai/section/zoushoku/fihig40000000h4n.html>

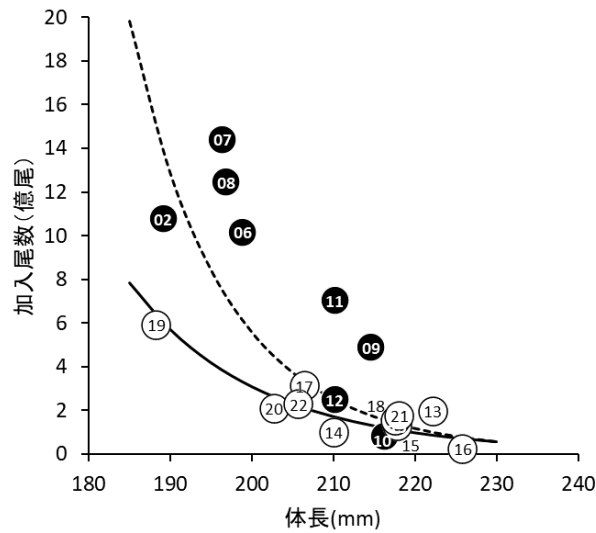


図 12 調査船北洋丸によるノース場魚探調査(11月)で実施されたトロールで採集された0歳のホッケの平均体長と加入尾数の関係(数字は年級の下2桁, 線は体長と加入尾数との関係を示すモデル (点線:全データ, 実線:2013年以降のデータ))

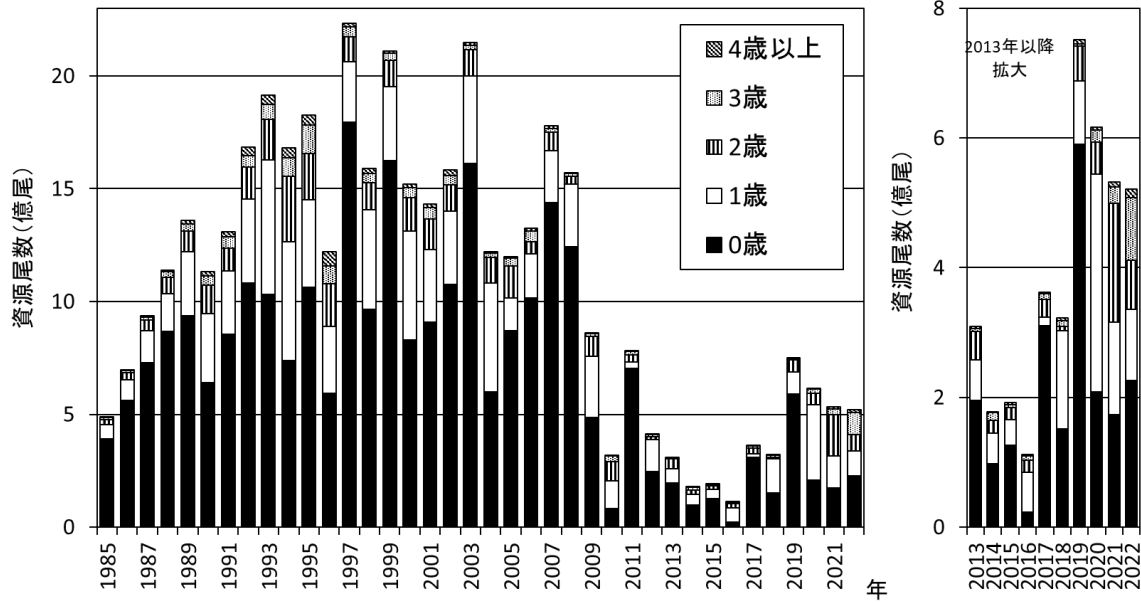


図13 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源尾数(下半期初め:7月初め)
(右図は2013年以降の拡大表示)

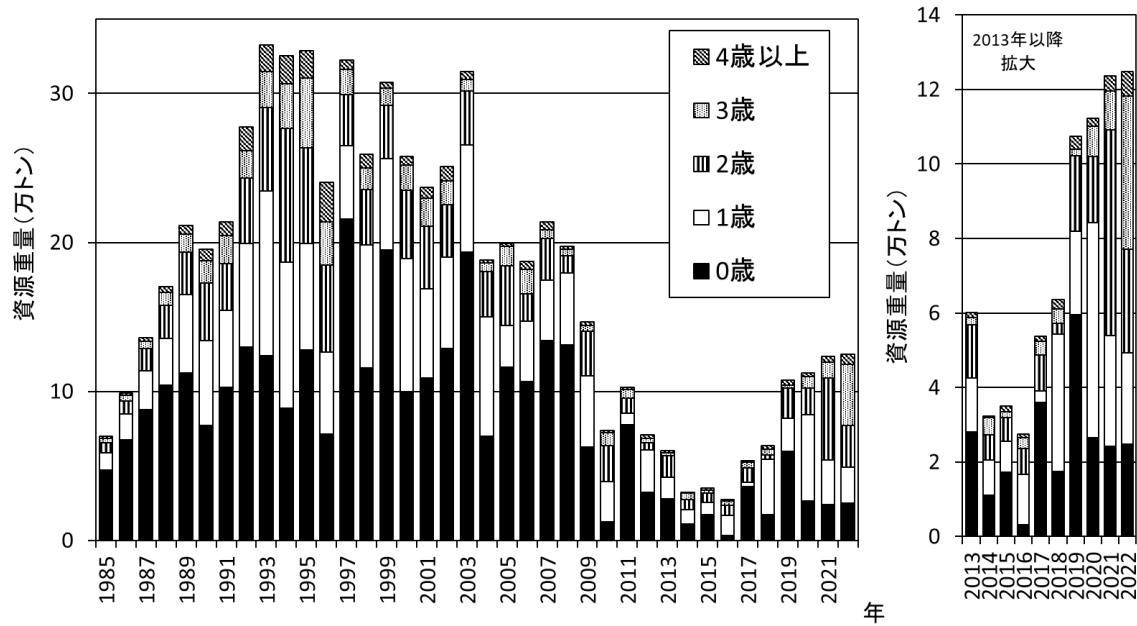


図14 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源重量(下半期初め:7月初め)
(右図は2013年以降の拡大表示)

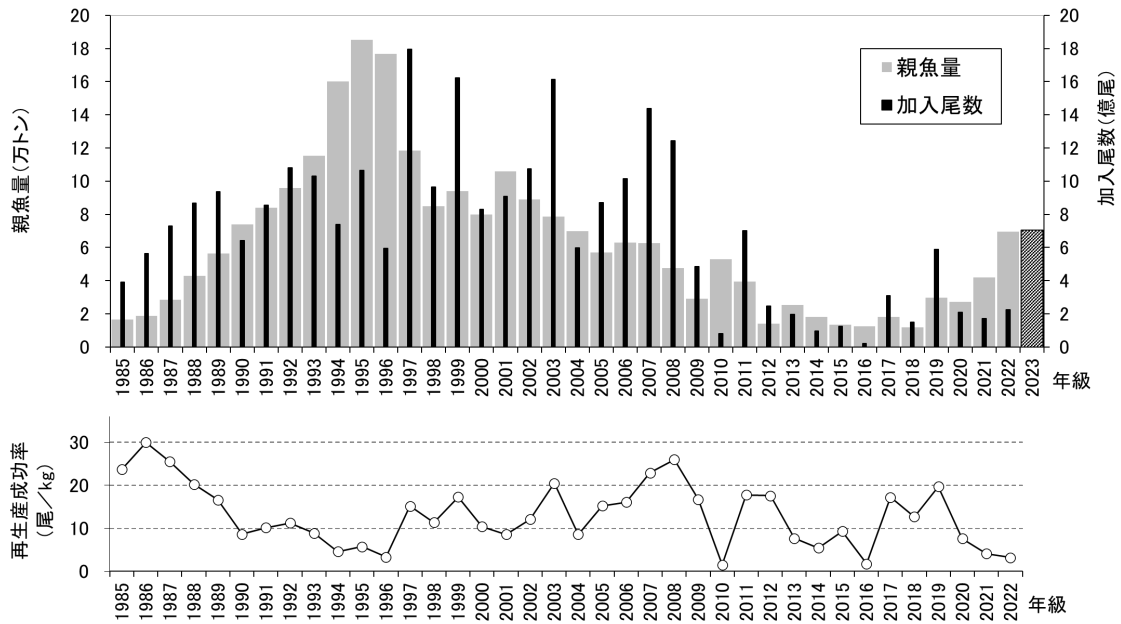


図 15 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの親魚量と加入尾数(上)および再生産成功率(RPS, 下)の経年変化
 (親魚量は各年級を産んだ親の重量, 加入尾数は0歳の資源尾数, 再生産成功率(RPS)は「加入尾数÷親魚量」とした。2023年級はVPA 前進計算値。)

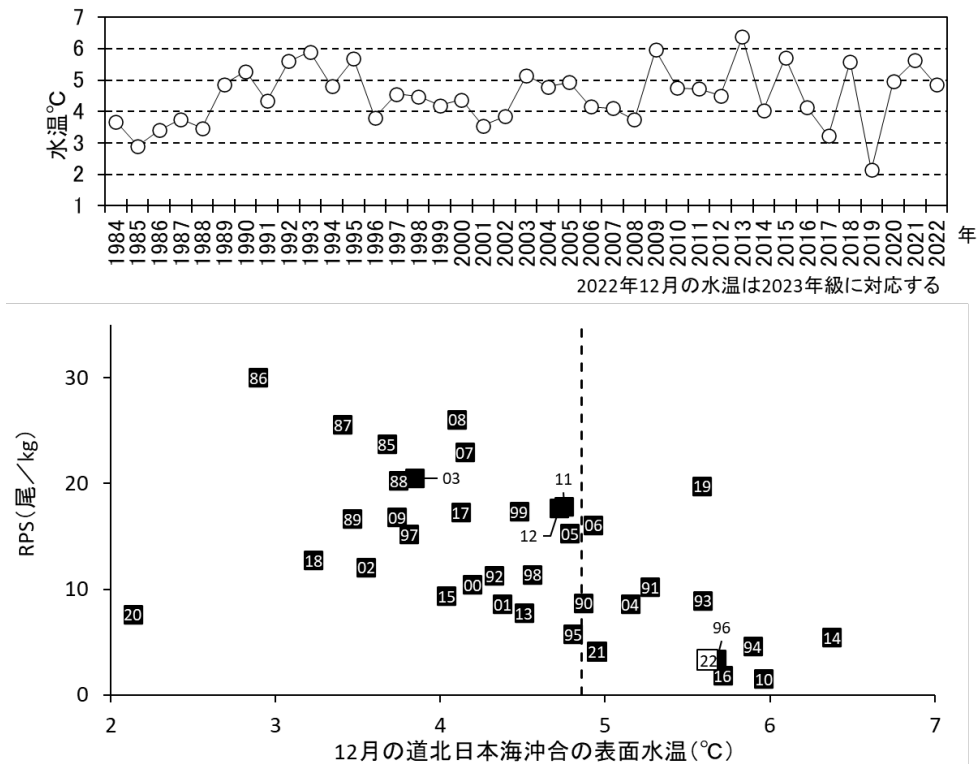


図 16 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの産卵期にあたる12月の表面水温の推移(上), および水温とRPSとの関係(下)
 (n年12月の水温はn+1年級のRPSとの関係をみている。全世界海洋情報サービスシステムから入手した北緯44-45°, 東経137-138°の12月の表面水温。)

下図の数字は RPS の年級の下 2 桁, 点線は 2023 年級の RPS に対応する 2022 年の水温(4.9℃)を示す

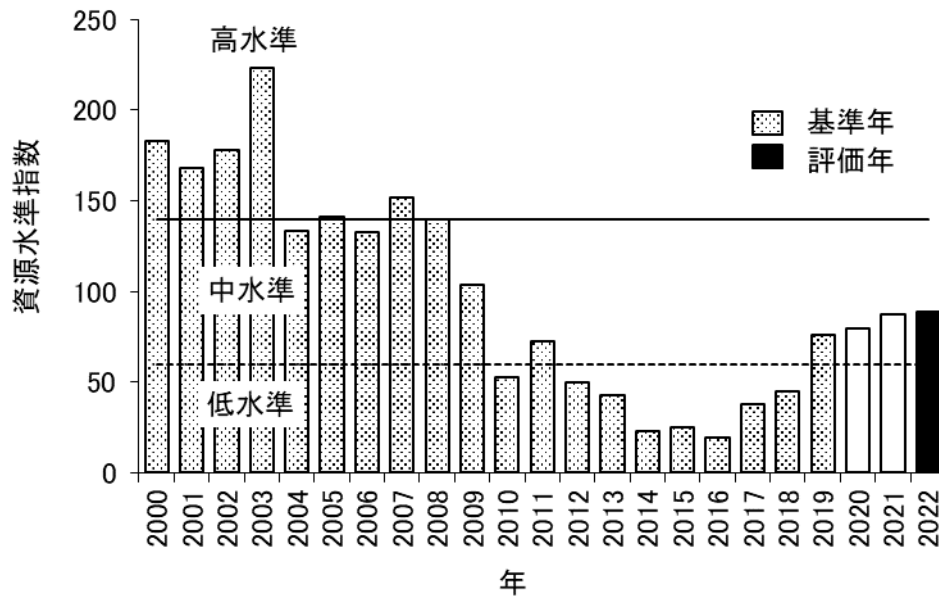


図 17 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源水準指数 (資源状態を示す指標: 資源重量)

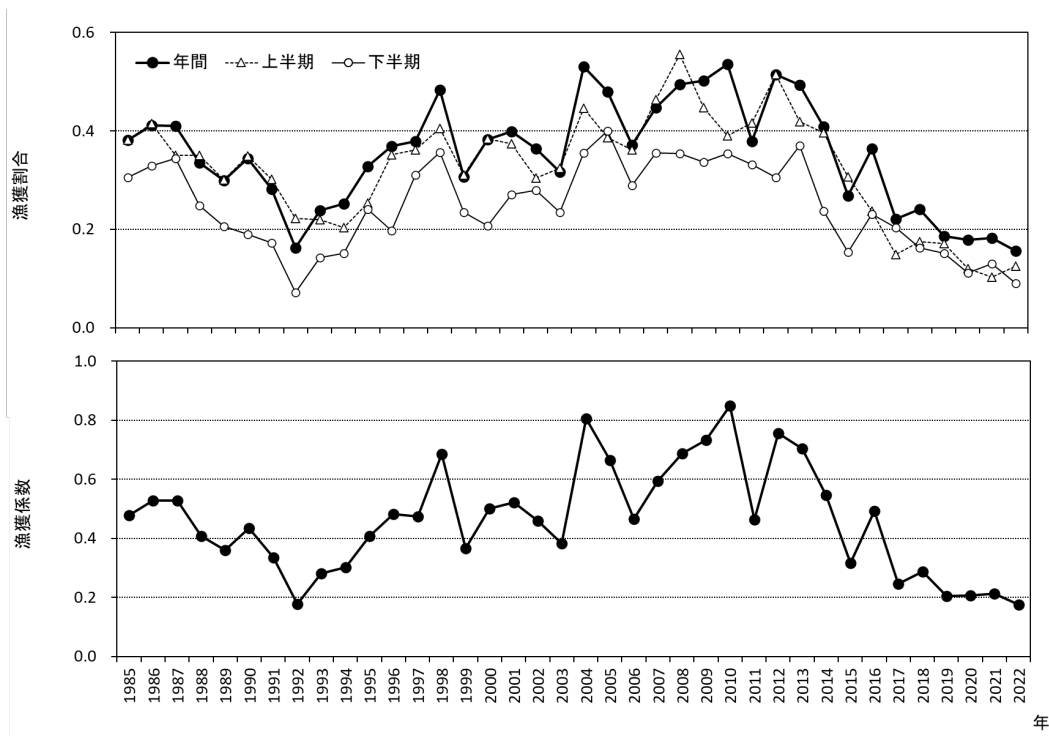


図 18 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲割合(漁獲尾数÷資源尾数)(上)および全年齢の通年の漁獲係数(下)の経年変化

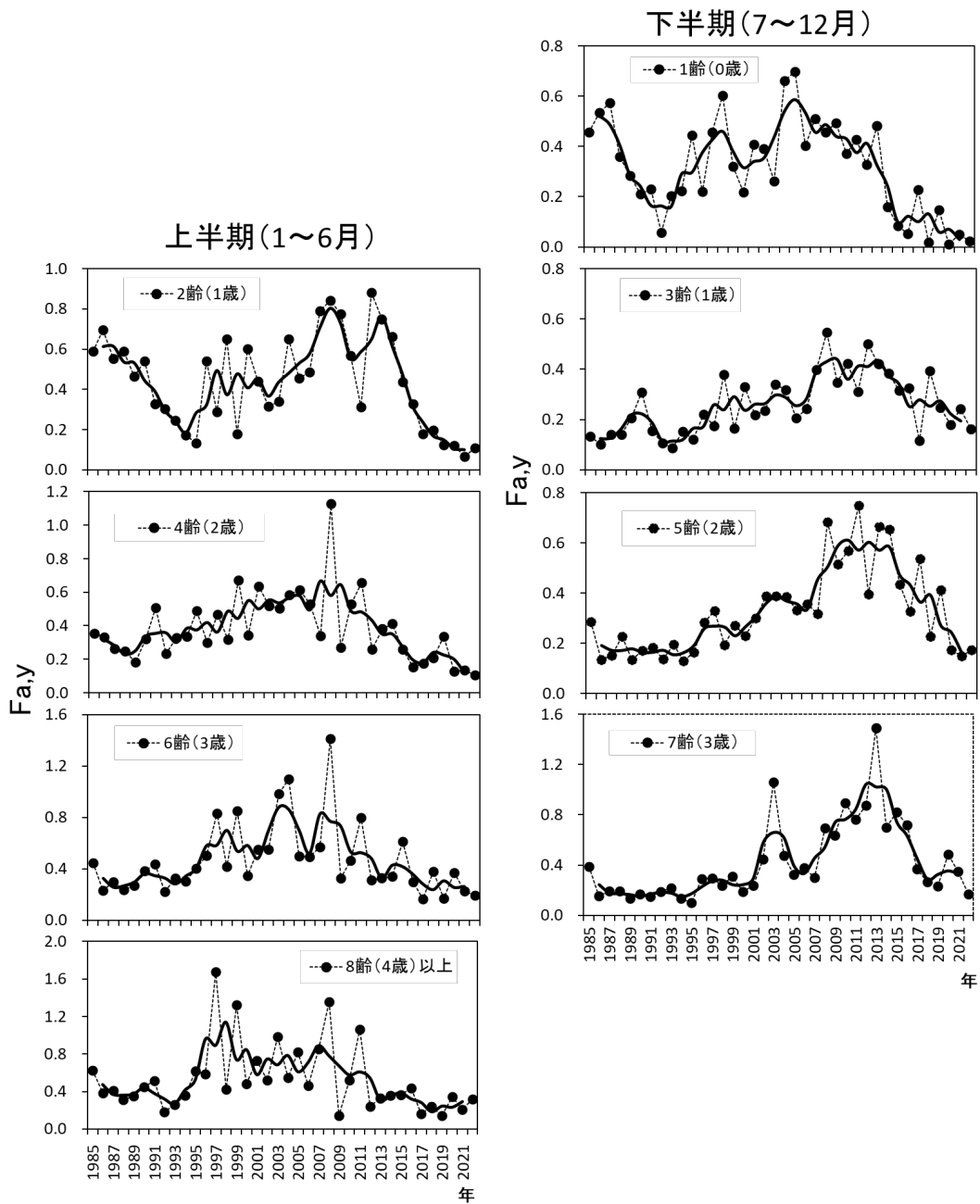


図 19 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの齢別の漁獲係数の経年変化
 (点線:漁獲係数、実線は3年移動平均値)

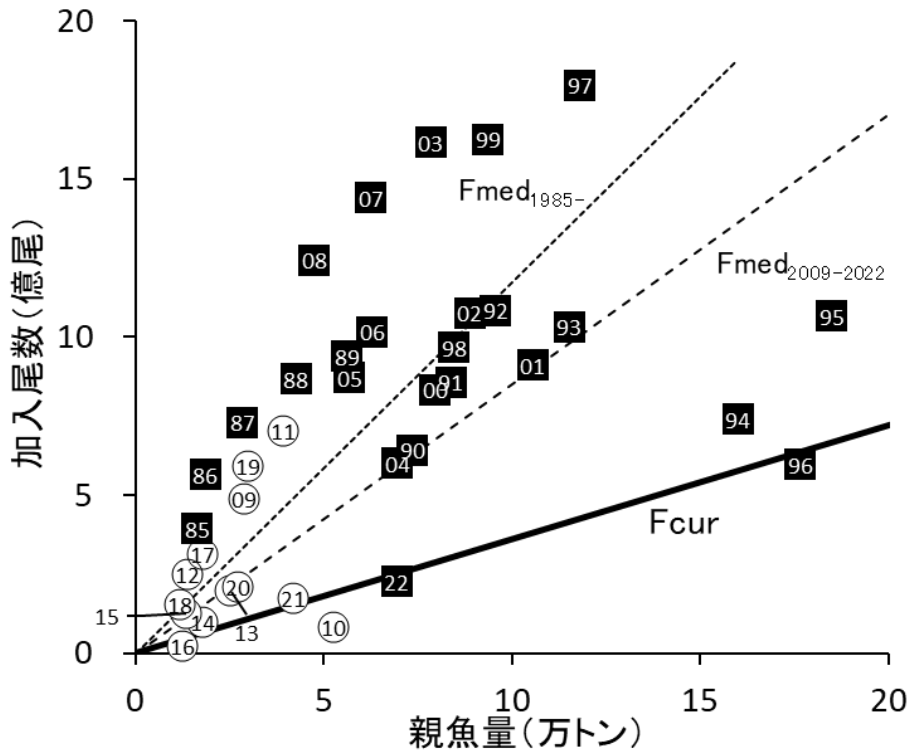


図 20 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの再生産関係
 (数字は年級の下 2 桁, 白丸は 2009-2022 年の親子関係を表す, $F_{med_{1985-}}$, $F_{med_{2009-2022}}$ の詳細は表 4 を参照のこと)

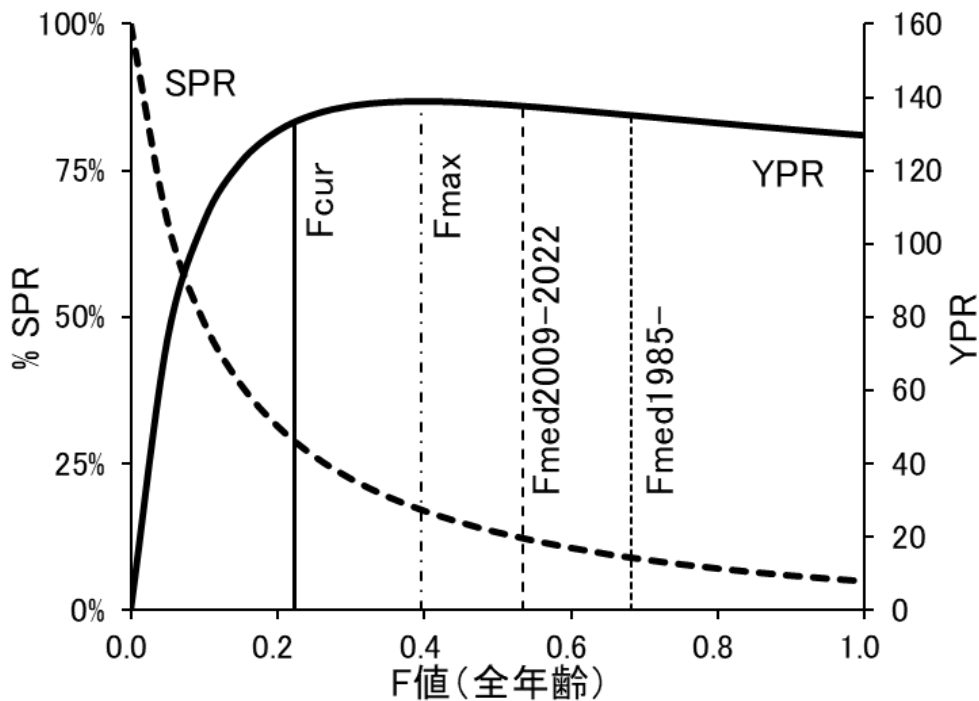


図 21 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの SPR 曲線および YPR 曲線
 (F_{max} などの詳細は表 4 参照のこと)

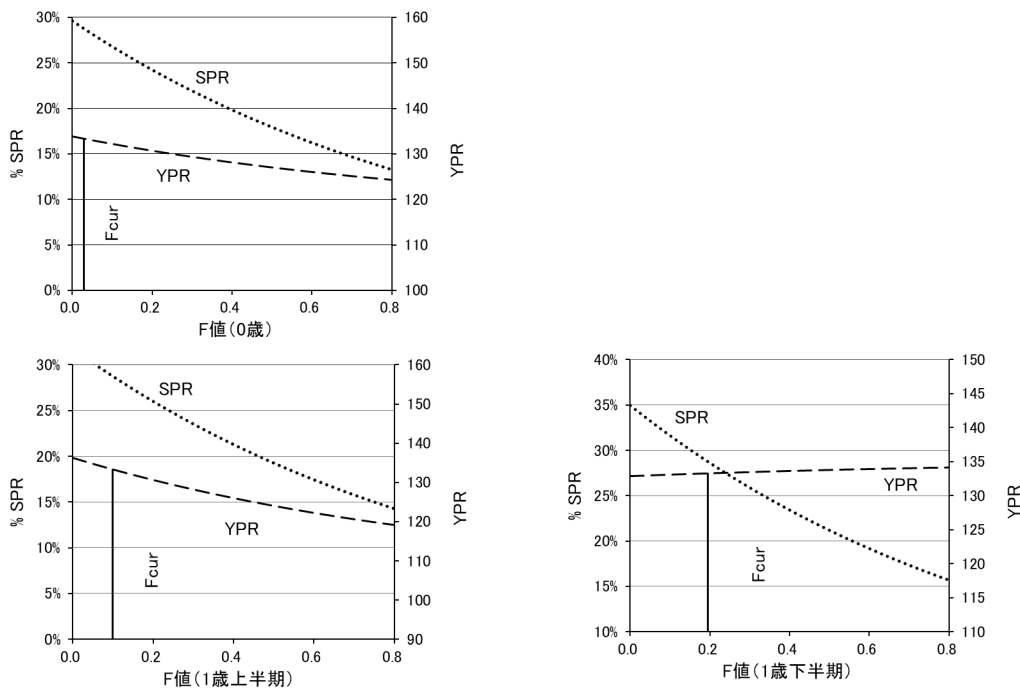


図 22 小型若齢魚の F のみを変化させたときの YPR と %SPR の変化
 (上:0 歳の F のみ変化させた場合, 下:1 歳各期の F のみ変化させた場合)

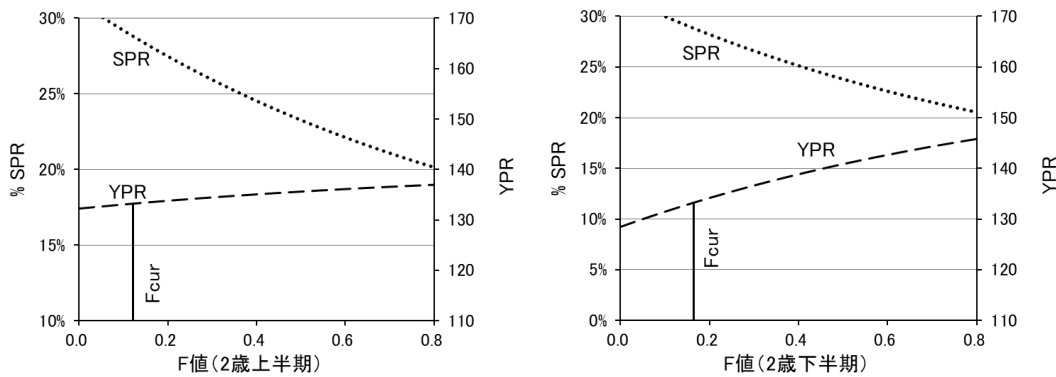


図 23 大型高齢魚の F のみを変化させたときの YPR と %SPR の変化
 (左:2 歳上半期の F のみ変化させた場合, 右:2 歳下半期の F のみ変化させた場合。ただし, 変化させない F は F_{cur} に固定)

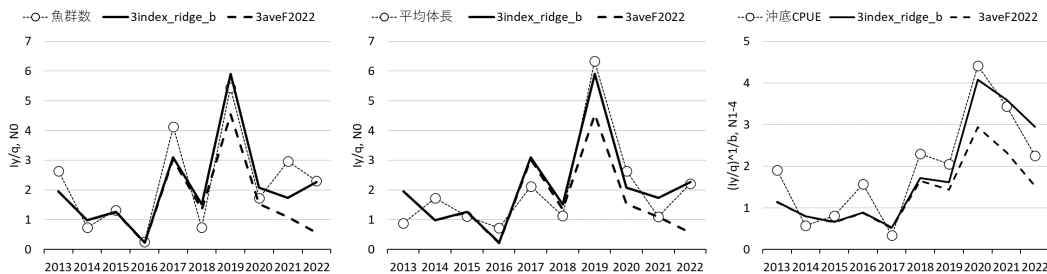


図 24 チューニング VPA に用いた資源量指標値 (丸点線) と推定値 (実線) (比較のため通常 VPA の結果 (破線) も示した)

表3 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4 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19の通年の F のみ1年あたりで示す
成熟率	0歳:0, 1歳:9月時点の漁獲物体長組成から推定 ^{17, 18)} , 2歳以上:1.0 ¹⁴⁾
性比	全年齢で1:1
SPRおよびYPR	最近3年(2020~2022年)平均の年齢別 F_y 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(2020~2022年)とする
$F_{med1985-}$	1985~2022年級のRPS中央値の逆数に対応するSPRを維持する F
$F_{med2009-2022}$	2009~2022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平均体重

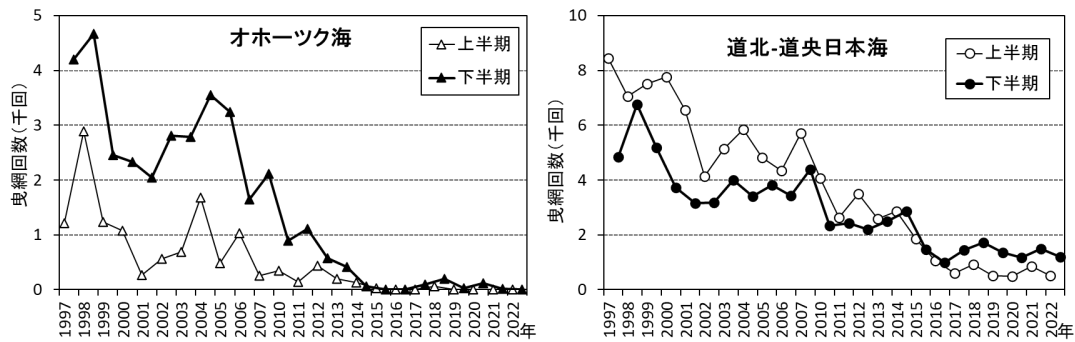
年	資源重量計算用体重*					親魚量計算用体重**				
	1歳	3歳	5歳	7歳	9+歳	産卵した年***	3歳	5歳	7歳	9+歳
1985-2003	120	186	310	368	416	1985-2003	240	335	408	476
2004	117	166	269	300	354	2004	210	276	320	407
2005	134	190	282	372	466	2005	278	302	384	503
2006	105	204	353	354	396	2006	284	385	408	466
2007	93	178	336	395	409	2007	219	344	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
2021	139	208	303	418	474	2021	242	301	412	457
2022	110	253	356	414	480	2022	252	347	406	470

(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。)

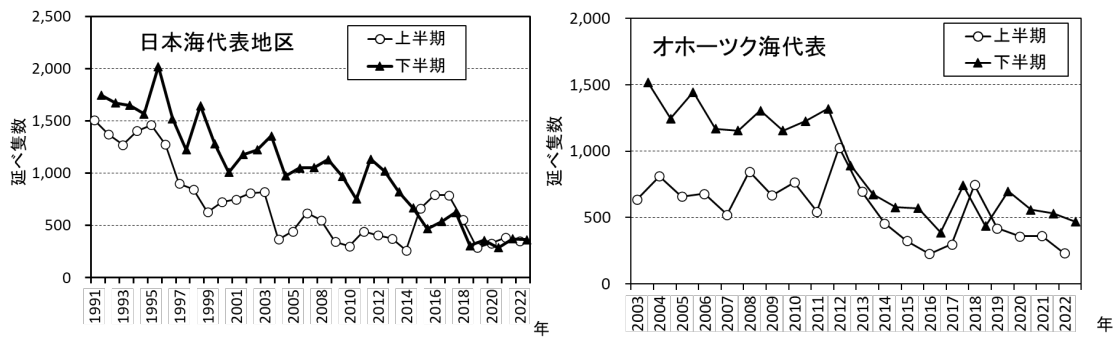
* 1歳は7~12月, 3歳以上は4~9月の平均体重。

** 9~12月の平均体重。

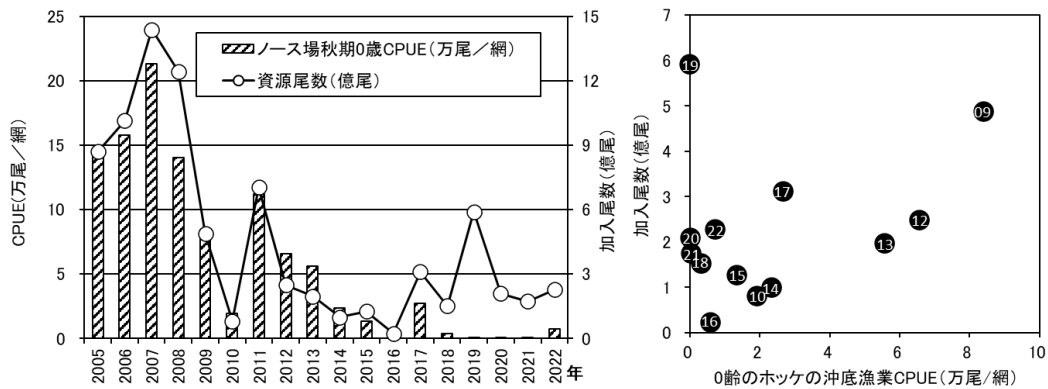
*** 産卵した年の翌年が, 産まれた子の年級になる。



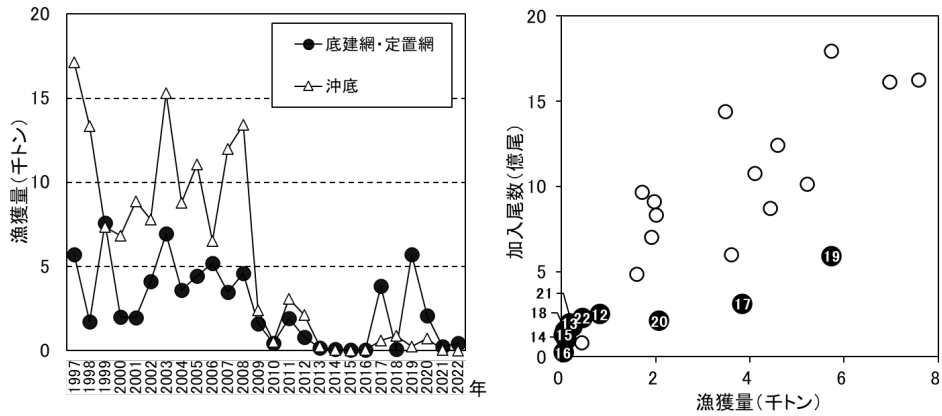
付図1 沖底漁業(かけまわし)による専獲曳網回数(左:オホーツク海, 右:道北-道央日本海, 専獲曳網回数:各船においてホッケの漁獲量が50%以上を占めた日の曳網回数)



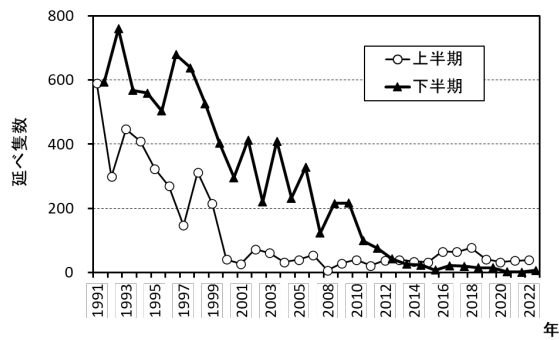
付図2 ホッケを対象とした日本海代表地区の刺し網(左)およびオホーツク海代表地区の底建網(右)の延べ出漁隻数の推移



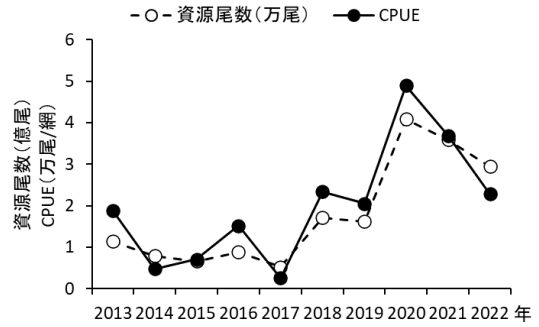
付図3 稚内ノース場における沖底漁業(かけまわし)によるホッケ0歳の専獲CPUEと加入尾数の関係(右図の白抜き数字は年級の下2桁(2009年以降を表示))



付図4 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(左)および底建網による漁獲量と加入尾数との関係(右)(右図の白抜き数字は年級の下2桁(2012年以降), 白丸は2011年以前の漁獲量と加入尾数の関係)



付図5 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



付図6 道央日本海における沖底の専獲CPUEと資源尾数(1-4歳)

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（木村俊介）

要約

評価年度：2022年度（2022年1月～12月）

2022年の漁獲量：2,700トン（前年比0.39）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	低水準	減少

道南海域のホッケの漁獲量は2010年以降大きく減少し、2017年には1985年以降で最低となる599トンとなったが、2017年級が比較的高豊度で加入した2018年は4.2千トンに増加した。2020年にはさらに豊度が高い2019年級の加入により漁獲量が増加して5.8千トン、2021年には約7千トンとなったが、後続の年級豊度が高くなかったため2022年の漁獲量は2.7千トンに減少し、資源水準は低水準となった。仔稚魚調査の結果から2022、2023年級の豊度は高くはなく、また、近年漁獲の主体となっていた2019年級が高齢となり減少すると考えられるため、今後の資源動向は減少と判断した。本資源を今後も持続的に利用していくためには漁獲圧が現状よりも高くないようにすることが重要である。

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，奥尻島沿岸および恵山から鹿部周辺の岩礁域。
- ・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・南茅部・噴火湾	
刺し網	4～7月 9～12月	上ノ国・松前・恵山	

(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20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2005～2009年は4千～8千トンの範囲で推移した（図1，表1）。しかし，2010年以降急減し，2017年には1985年以降で最も少ない599トンとなった。2018年に4,205トンに増加してから2019年を除いて増加傾向にあり，2020年は5,800トン，2021年は6,992トンであったが，2022年は前年から大きく減少して2,700トンとなった（図1，表1）。

海域別にみると，道南日本海の漁獲量は2017年までは概ね海域全体と同様の変動を示しており，2012年以降は1千トン前後で推移し，2022年は前年から256トン減少して756トンとなった（図1，表1）。2018年以降海域全体の漁獲量が増加しても，道南日本海では大きな増加は見られず，両者の変動傾向は異なっていた。一方で，道南太平洋では道南日本海

と変動傾向が異なり、1980年代後半から1990年代半ばにかけて大きく増加して1994年には10.8千トンとなったが、その後は海域全体と同様に減少が続いた。2012年に1千トンを下回ると2017年には46トンとなったが、2018年に3,205トンに大きく増加すると、2021年には5,980トンとなった。2022年は前年から4,036トン減少して1,944トンとなったが、近年の傾向と同様に道南太平洋における漁獲割合が高くなっている（図1、表1）。

2022年の漁獲傾向を漁法別にみると、道南日本海では前年と同様に春期、秋期ともに底建網による漁獲が主体であった（表2）。定置網と底建網の漁獲量はいずれの時期も前年から減少したが、刺網では増加した（表2）。道南太平洋でも主体となる漁法は春期、秋期ともに前年と変わらず定置網であった。定置網と底建網の漁獲量はいずれの時期も前年から大きく減少した（表2）。刺網の漁獲量は春期では増加（前年比123%）したが、秋期は減少した（前年比62.2%）。なお、まき網の操業は両海域とも行われなかった。

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1千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200トン台から500トン前後で推移したが、2011年以降は減少して低位となった。2022年は前年から11トン増加して36トンとなった。

(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は減少が続いた。2022年は前年から1軒増加して10軒となった（図2-B）。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、2022年は4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歳魚は秋期の定置網や底建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。本海域では1歳と2歳が漁獲の中心となっており、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（図3）。一方、漁獲量が減少した2004年以降では豊度が高かった2007、2017、2019年級が1歳で加入した2008、2018、2020年に漁獲量が多く、1歳魚が8～9割を占めていた。2007、2019年級の漁獲尾数は2017年級と比較して2歳時

でも多く、2021年の漁獲尾数は2019年級が2歳でも多く漁獲されたことで前年並みであった。しかし、2022年は2019年級が3歳となり漁獲尾数が減少したことや、1歳と2歳の漁獲尾数が少なかったことで全体の漁獲尾数は前年から大きく減少した。

・資源尾数および資源重量

資源尾数(図4-A)は1996年の14.3千万尾から徐々に減少し、2004~2007年は5千万尾前後で推移した。2008年には2007年級の加入により8.7千万尾に増加したが、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2.9千万尾加入して資源尾数は3.3千万尾に増加したが、2019年は2018年級の加入が0.7千万尾と少なく1.8千万尾に減少した。2020年は2019年級が6.2千万尾加入したことで資源尾数は7.0千万尾に増加し、2021年は2020年級が1.7千万尾加入して資源尾数は4.4千万尾となった。2022年は2021年級の加入が0.1千万尾と少なかったため、資源尾数は1.1千万尾となった。

資源重量(図4-B)も1996年の46千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23.2千トンに増加したがその後は大きな加入が無く2017年には2.7千トンとなった。2018年は2017年級の加入により8.4千トンに増加したが、2019年は2018年級の加入量が少なく6.1千トンに減少した。2020年は2019年級の加入により17.7千トンに増加し、2021年は15.2千トンであったが、2022年は5.6千トンに大きく減少した。

・産卵親魚量、加入尾数および再生産成功率(RPS)

親魚量と加入尾数、およびRPS(加入尾数/親魚量)の推移を図5に示した。各年級の親魚量(その年級を産み出した親魚量、以下、年級で表記する)は1996年級の24.4千トンから徐々に減少し、2008年級では6.9千トンとなった(図5-A)。2009、2010年級では12千トンを超えたものの以降は再び減少し、2015~2018年級は2千トン前後の非常に低い水準で推移した。2021年級の親魚量は2019年級の加入により9.6千トンと前年から大きく増加したが、2022年級の親魚量は5.2千トンに減少した。加入尾数は1995年級の8.4千万尾から徐々に減少し、2006年級では2.7千万尾となった(図5-A)。2007年級は6.9千万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。その後、2017、2019年級の加入がそれぞれ2.9千万尾、6.2千万尾と多く、2020年級はそれらには及ばないが近年では比較的多い1.7千万尾であったが、2021年級の加入は0.1千万尾と1995年級以降で最も少なかった。漁獲量が10千トンを下回った2004年以降で加入尾数が多かった2007、2017、2019年級は親魚量に対する加入尾数が非常に多かったことから、その多くは道央以北の日本海の産卵場で発生し、1歳春までに道南海域へと移入してきたと推測される。

RPSは2016年級までは1995、2007年級を除いて4尾/kg以下の低い値で安定していたが、2017年級では15.6尾/kg、2019年級では16.1尾/kgと加入が多かった年級で非常に高い値となっていた(図5-B)。しかし、2021年級は1995年級以降で最低である0.1尾/kgであった。

日本海側の産卵場周辺海域の CPUE は 2012 年以降低位であることや (図 2-C), 親魚量と産卵場周辺海域における底建網の CPUE との間には有意な正の相関があるが (図 6), 2021, 2022 年は親魚量に対する CPUE が低く, 近年道南日本海への産卵来遊は低い水準で推移していると考えられる。計算された親魚量は 2019 年以降増加傾向にあるが (図 5-A), これは高豊度であった 2017, 2019 年級がいずれも 1 歳の春までに太平洋海域へ来遊し産卵期を通じて翌年まで分布しているためである可能性が考えられる。近年, 亀田半島周辺海域でも産卵していることが北海道大学の調査により確認され, 道南太平洋側での再生産が 2019 年級以降の加入に関わっている可能性もあるため, 今後, 道南海域における再生産状況について研究を進める必要がある。

(2) 2022 年度の資源水準 : 低水準

資源重量を基に資源水準を判定した (図 7)。2000~2019 年の資源重量の平均を 100 とし標準化し, 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。2022 年度は資源水準指数 37 で低水準と判定された。

(3) 今後の資源動向 : 減少

毎年 4 月に道南日本海において試験調査船金星丸で実施している仔稚魚調査では 2022 年級の採集数は少なかったため, 2017, 2019 年級のように発生量が多い可能性は高くはないと考えられる (図 8)。太平洋側については仔稚魚調査を行っていないため発生量は不明であるが, これまで太平洋側の産卵場は日本海側と比べて規模が小さいとされてきたことから²⁾, 発生量は日本海側より少ないと考えられる。そこで, 日本海側の調査結果を重視し, 仔稚魚調査が行われた 2014 年級以降で仔稚魚の発生量が多かった 2017, 2019 年級を除いた年級の平均 1 歳加入尾数である 0.6 千万尾を 2022 年級の 1 歳加入尾数 (2023 年の 1 歳資源尾数) と仮定して VPA の前進計算をすると, 2023 年の総資源尾数 (及び総資源重量) は 0.9 千万尾 (3.4 千トン) と算出された (図 9)。この値は前年と比べて資源重量の減少率が 39% であり, 2001~2021 年の平均増減率 (37%) よりも大きい。また, 仔稚魚調査における 2023 年級の採集数が少なかったため, 豊度は高くないと考えられることや (図 8), 近年漁獲の主体であった 2019 年級が高齢となり減少することから資源動向は減少と判定した。

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 F の推移を図 10 に示した。本海域における漁獲物の主体である 1 歳と 2 歳の漁獲率および F は 2009 年から 2017 年まで減少傾向が続いた。これ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, 底建網の漁家数が減少したこと (図 2-B) が関係していると考えられる。2018 年以降は 1 歳と 2 歳の漁獲率および F が大きく上昇する年が見られるが, これは 2017 年級および 2019 年級の豊度が高く, 道南海域で発生した集団に加えて隣接海域で発生した集団も来遊したことで,

に太平洋海域の定置網や底建網による漁獲量が大きく増加したことが一因とみられる。

また、現状の漁獲圧を評価するために YPR・SPR 解析を行った (図 11)。現状の F (F_{cur} , 2020-2022 年の平均 F) は 0.92 であり, F_{max} (0.72) や $F_{30\%SPR}$ (0.82) よりも高い値であった。さらに、本海域の漁獲の多くを占める 1 歳と 2 歳の F を現状から変化させた場合についても解析を行った (図 12)。その結果, 1 歳の F を現状から下げると YPR, %SPR とともに上昇するが, 2 歳の F を下げた場合にはいずれも変化は小さかった。これらの結果から, 本資源を維持していくためには F が現状よりも高くないようにすることが重要だと考えられる。また, 本海域のホッケは 1 歳から 2 歳への体成長により大きく増重することが期待できるため³⁾, 可能であれば 1 歳の漁獲圧を下げて複数年で資源を利用することが漁獲量を安定させる面では有効と考えられる。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

・漁獲量

漁獲量	・ 漁業生産高報告 (ただし 2022 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

松前さくら漁協とひやま漁協上ノ国支所の刺し網, 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。

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

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

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

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

ここで、 $N_{a,y}$ 、 $F_{a,y}$ 、 $C_{a,y}$ はそれぞれy年度のa歳の資源尾数、漁獲係数、漁獲尾数を、 M は自然死亡係数を表す⁷⁾。5歳+の F は4歳の F と同じと仮定した⁸⁾。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。2022年の1~4歳の F は、直近3年(2019~2021年)の平均値を用いた。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。

・2023年の資源尾数および資源重量

2023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、2022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、4月に行っている仔稚魚調査の結果を指標とし、2014年級以降のうち高豊度であった2017、2019年級を除いた年級の平均値と仮定し、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、2000~2021年の平均増減率である37%を適用した。

・ SPR, YPR の計算と現状の F

1 歳時の資源尾数を 1 としたとき, a 歳における残存率 s_a は (5) 式で表され, SPR (加入量あたり親魚量) は (6) 式, YPR (加入量あたり漁獲量) は (7) 式から求められる。ここで, w_a は a 歳の平均体重, m_a は a 歳の成熟率を表し, 表 3 に示した値を使用した。年齢別の漁獲係数 F_a は最近 3 年 (2020~2022 年) の年齢別平均 F から求めた選択率を使用して計算した。%SPR は各 F_a に対応する SPR を (5) 式において F_a を 0 とした場合の SPR で除すことで求めた。

$$s_1 = 1, \quad s_{a+1} = s_a \cdot e^{-F_a - M} \quad \dots (5)$$

$$SPR = \sum_{a=1}^{5+} s_{a+1} w_{a+1} m_a \quad \dots (6)$$

$$YPR = \sum_{a=1}^{5+} \frac{F_a}{F_a + M} (1 - e^{-F_a - M}) \cdot s_a \cdot w_a \quad \dots (7)$$

また, 全年齢平均 F (\bar{F}) の計算には (8) 式を用いた。ここで E は 1 歳魚以上の漁獲割合 (漁獲尾数/資源尾数) を表す。直近 3 年の \bar{F} の平均値を求め, これを現状の F (F_{cur}) とした。

$$\bar{F} = -\ln(1 - E \cdot e^{\frac{M}{2}}) \quad \dots (8)$$

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。北水試研報, 76, 1-11 (2009)。
- 3) 下田和孝, 藤岡 崇：ホッケ道南群における漁獲物の年齢と体サイズとの関係 (資料)。北水試研報, 102, 41-48 (2022)。
- 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
2021	1,012	5,980	6,992
2022	756	1,944	2,700

漁業生産高報告（ただし2022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

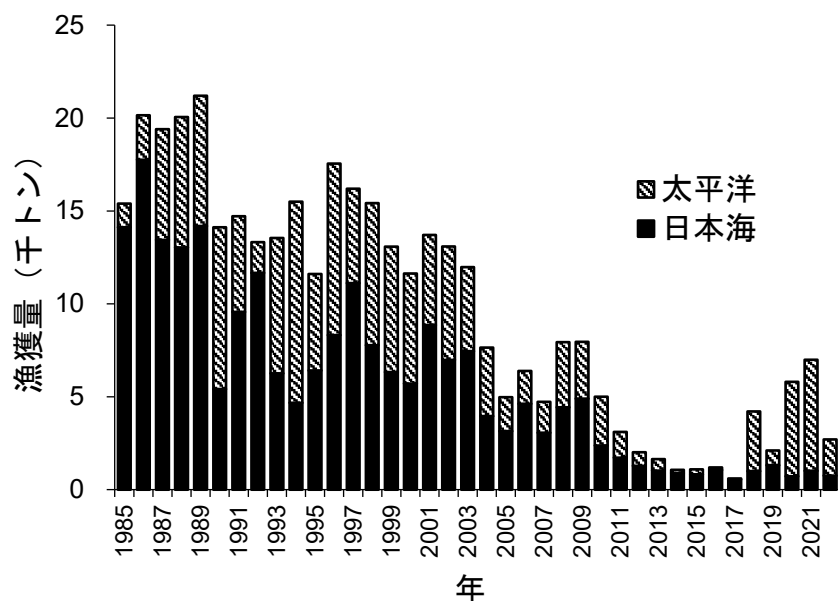


図1 道南海域におけるホッケ漁獲量の推移

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	2022年漁獲量(トン) (前年比%)			2021年漁獲量(トン)		
		春期	秋期	年計	春期	秋期	年計
日本海	定置網	96.9 (27.4)	0.0 (14.6)	96.9 (27.4)	352.8	0.1	352.9
	底建網	405.9 (95.0)	99.3 (79.6)	505.3 (91.5)	427.2	124.7	552.0
	刺し網	57.3 (131.1)	53.2 (228.4)	110.5 (165.0)	43.7	23.3	67.0
	その他	40.5 (110.7)	2.7 (79.1)	43.2 (108.0)	36.6	3.4	40.1
	小計	600.6 (69.8)	155.3 (102.5)	755.9 (74.7)	860.4	151.6	1,012.0
太平洋	定置網	1,342.2 (29.3)	113.5 (21.5)	1,455.7 (28.5)	4,583.0	527.6	5,110.6
	底建網	27.6 (8.2)	27.6 (32.8)	55.3 (13.1)	336.6	84.1	420.7
	刺し網	261.2 (123.0)	101.4 (62.2)	362.6 (96.6)	212.3	163.0	375.3
	その他	51.1 (87.8)	19.7 (128.7)	70.8 (96.3)	58.2	15.3	73.5
	小計	1,682.1 (32.4)	262.3 (33.2)	1,944.4 (32.5)	5,190.1	790.1	5,980.2
合計	2,282.8 (37.7)	417.6 (44.3)	2,700.4 (38.6)	6,050.5	941.6	6,992.1	

春期：1～6月，秋期：7～12月
 2022年の漁獲量は水試集計速報値

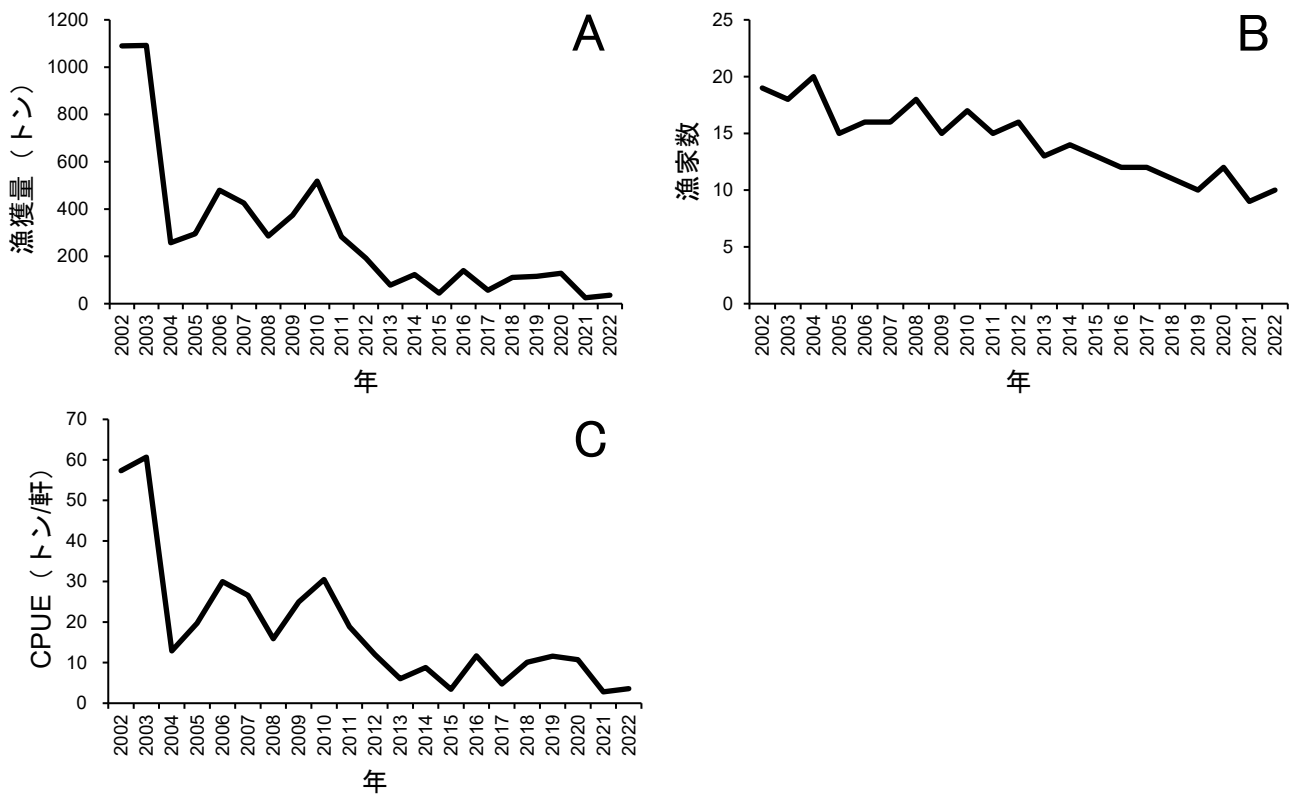


図2 産卵場周辺海域（上ノ国地区，松前地区）での10～12月における底建網によるホッケ漁獲量(A)，底建網の漁家数(B)および底建網によるCPUE(C)の推移

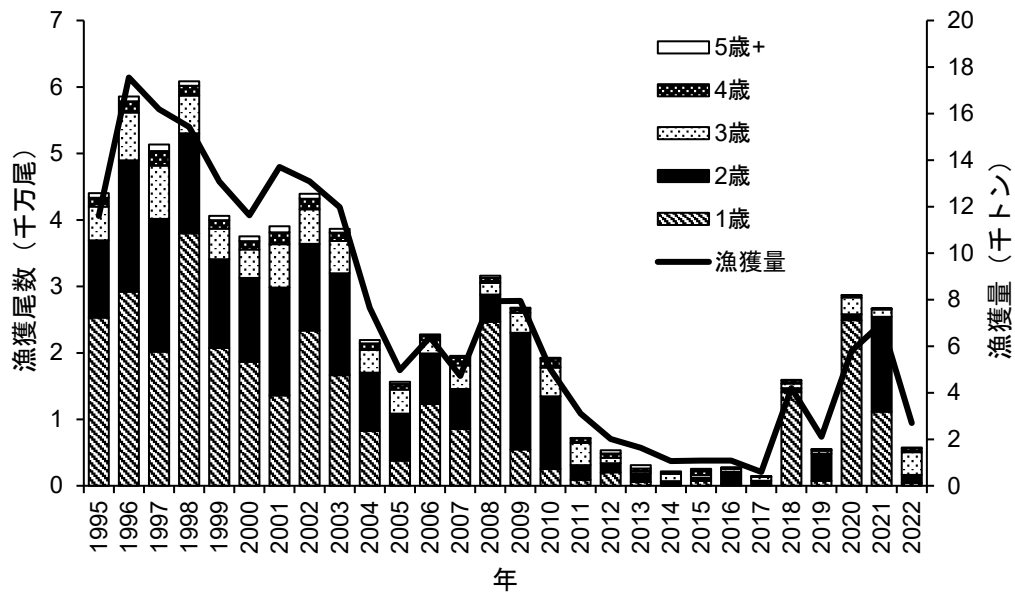


図3 道南海域におけるホッケの年齢別漁獲尾数と漁獲量の推移

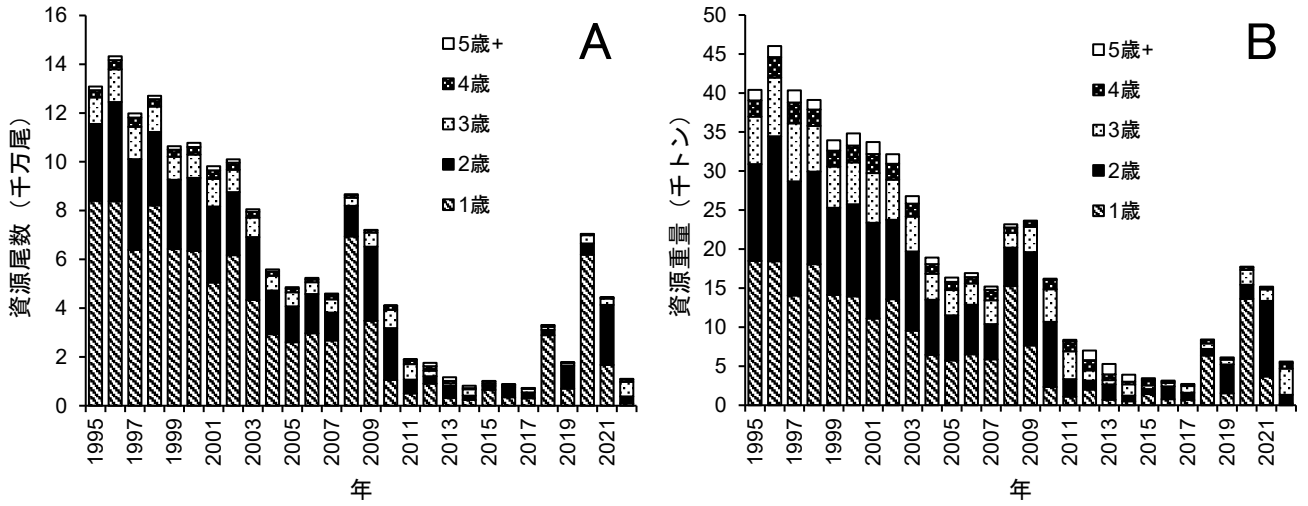


図4 道南海域におけるホッケの資源尾数 (A) および資源重量 (B) の推移

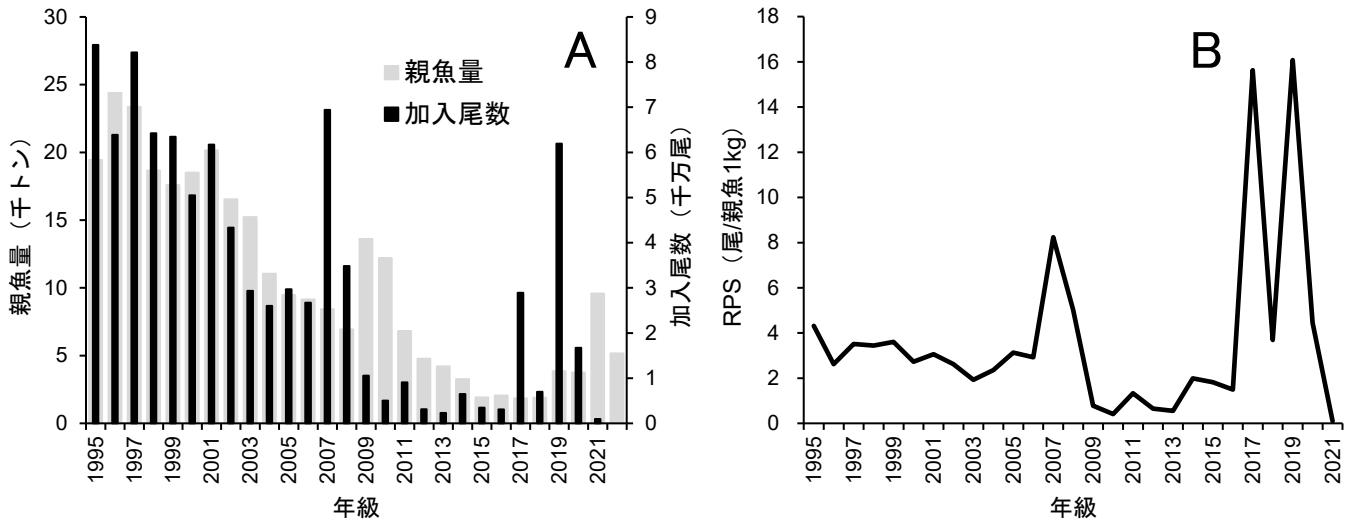


図5 親魚量と加入尾数(A)およびRPS(B)の推移

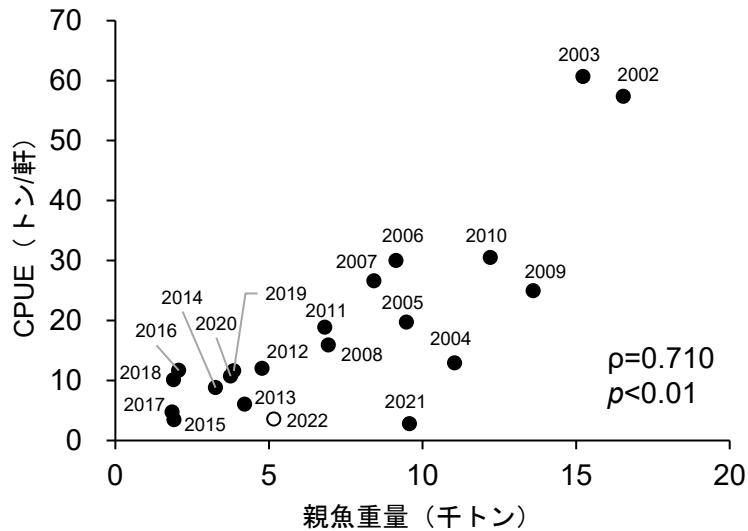


図6 産卵場周辺海域(上ノ国地区、松前地区)における底建網CPUE(図2-C参照)と各年級の親魚量(図5-A参照)との関係(白丸は最新年)

ρ ...Spearmanの順位相関係数

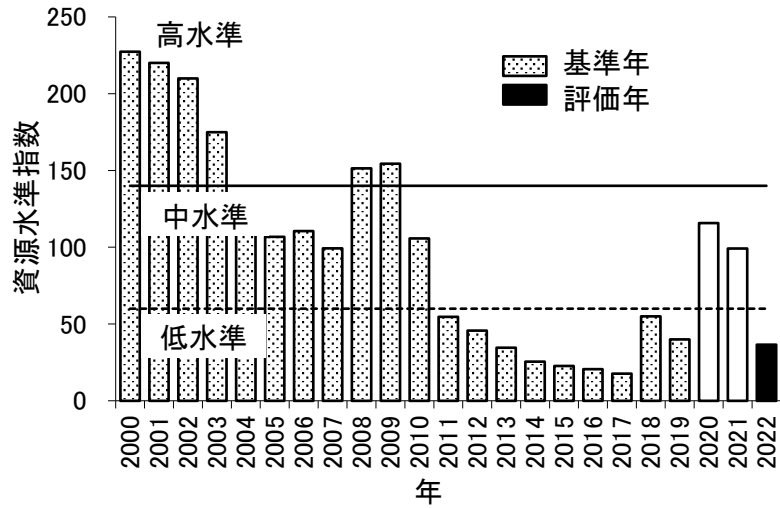


図7 資源水準指数の推移(資源量指標:資源重量)

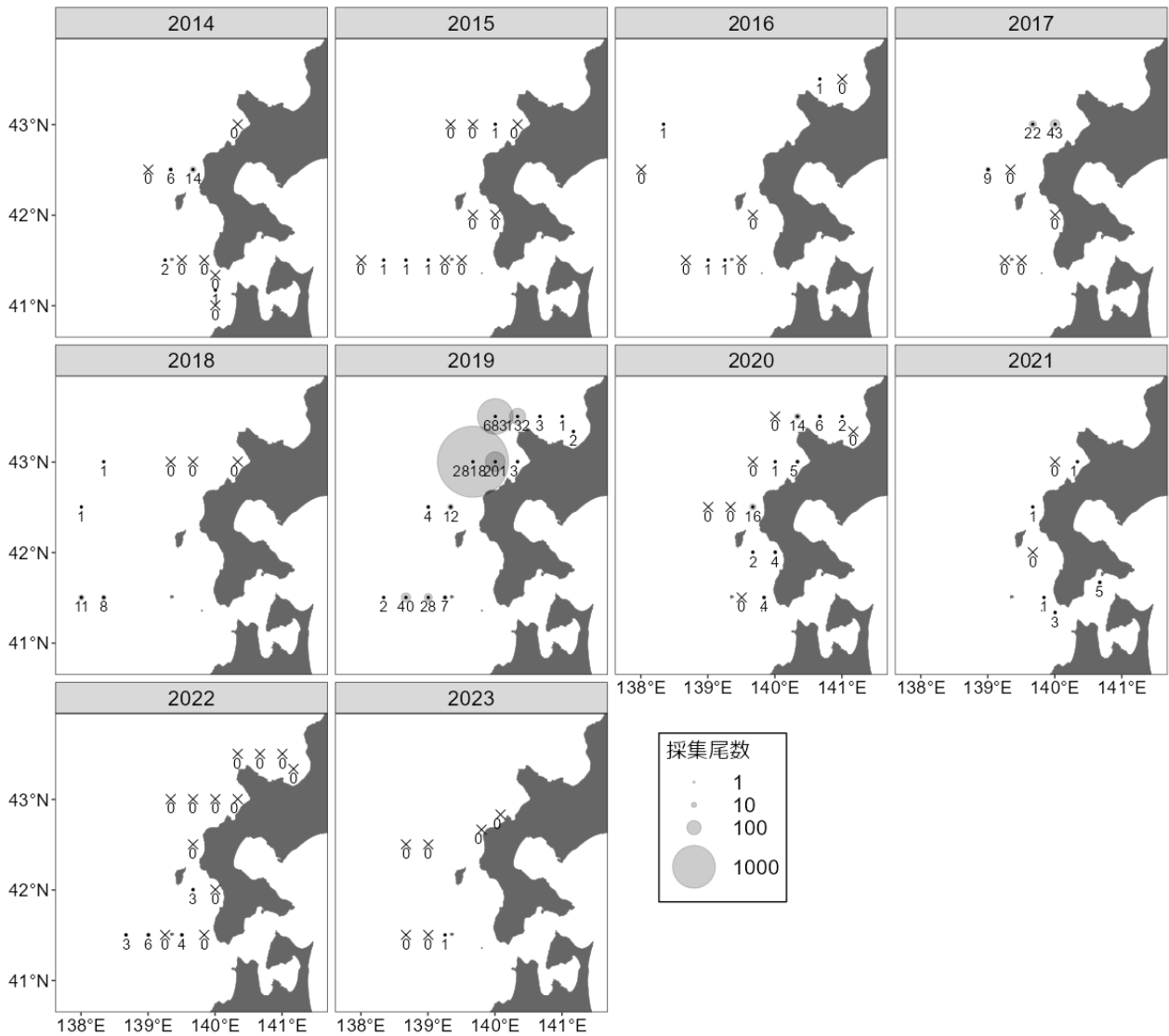


図8 試験調査船による4月の道南日本海における仔稚魚調査結果 (調査点下の数字は各地点の採集尾数を示す)

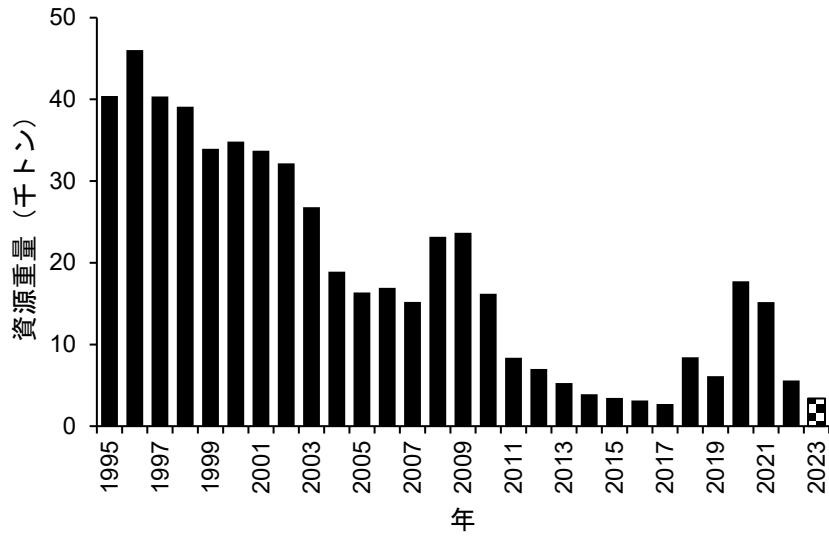


図9 資源重量の推移と2023年の予測資源重量

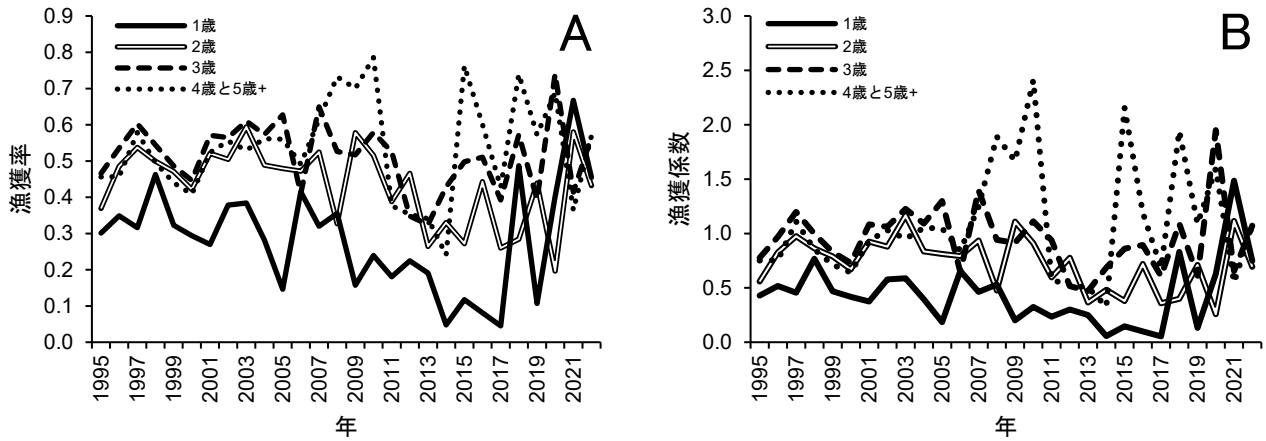


図10 年齢別の漁獲率(A: 漁獲尾数/資源尾数)と漁獲係数(B)の推移

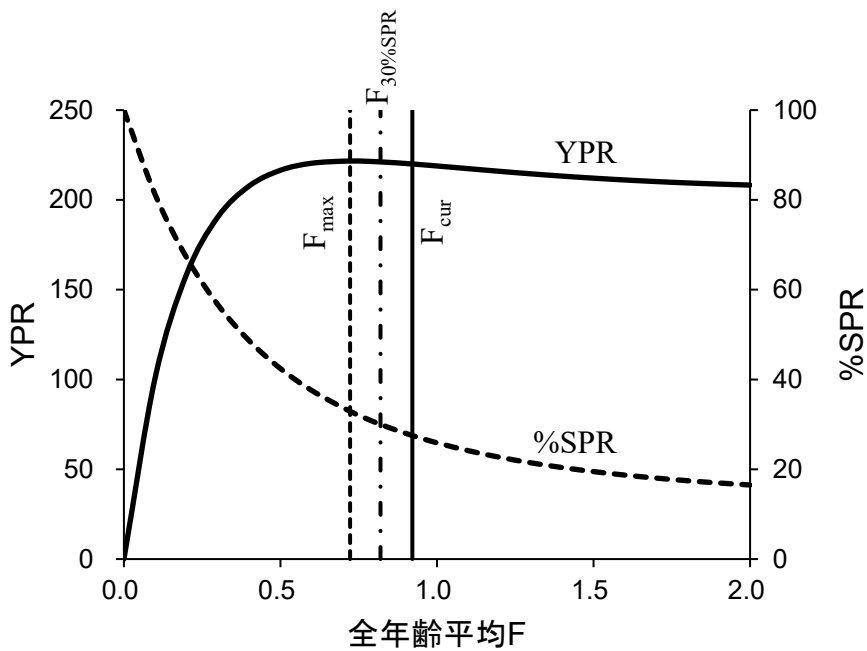


図11 YPR・%SPR曲線

※ F_{max} などの詳細は表3参照

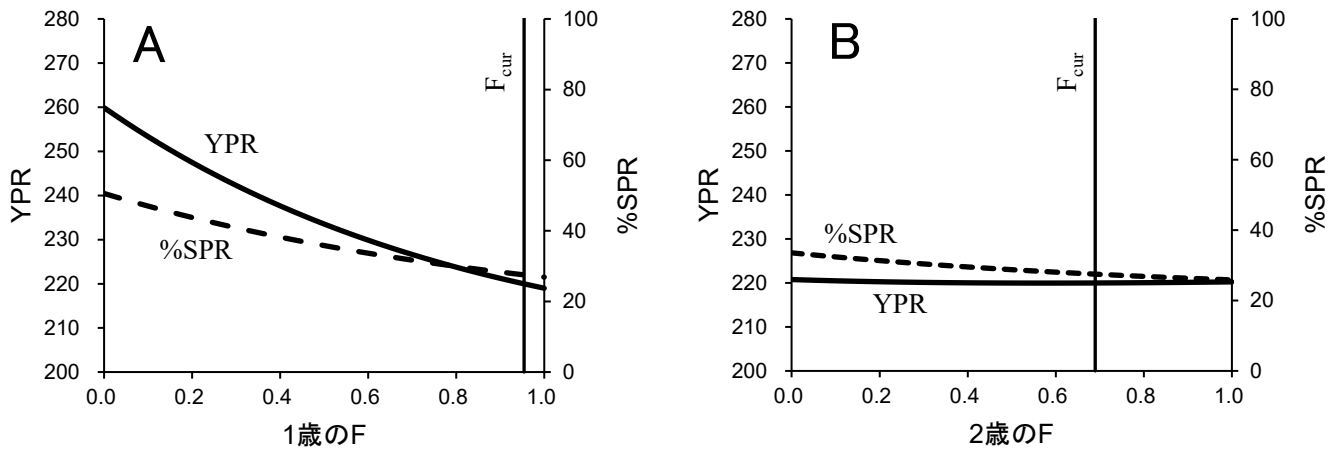


図12 若齢魚のF(A:1歳、B:2歳)のみを変化させた時のYPRと%SPRの変化

表3 資源解析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 ⁶⁾
最高齢(5+)のF	4歳のFに等しいと仮定	平松 ⁷⁾
最近年のF	直近3年(2019~2021年)の平均F	
	1歳	220
	2歳	393
年齢別平均体重(g)	3歳	561
	4歳	704
	5歳+	902
成熟率	1歳	0.8
	2歳以上	1.0
F_{cur}	現状のF, 2020~2022年の平均F	
F_{max}	YPRが最大となる時のF	
$F_{30\%SPR}$	F=0の時に得られるSPRの30%を維持するF	

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	ほっけ・かれい・さけ	2			
		知事許可	ほっけ中型まき網 かご(ほっけ・そい・あいなめ)		6 13	
	第二種共同漁業権	ほっけ・めばる刺し網				37
		ほっけ・めばる・さば刺し網				99
		ほっけ・かれい・いか小型定置網				89
		ます・ほっけ・かれい小型定置網				37
		ます・ほっけ・いか小型定置網				18
		ほっけ・いわし・いかなご小型定置網				8
		ほっけ・かれい底建網				229
	第二種共同漁業権(共有)	ほっけ・めばる刺し網				17
		ほっけ・めばる・さば刺し網				119
		めばる・かじか・ほっけ刺し網				3
		ほっけ・かれい底建網				2
	区画漁業権	ほっけ				8
檜山	第二種共同漁業権	ほっけ刺し網			15	
		ます・いか・いかなご・ほっけ・ひらめ小型定置網			50	
	第二種共同漁業権(共有)	かれい・ひらめ・ほっけ底建網				19
		ほっけ刺し網				4
区画漁業権	ほっけ				4	

資料は渡島の水産(令和3年度版)、檜山の水産(令和2年度版)

ホッケ（太平洋～根室海峡海域）の資源状態の概要報告

担当：釧路水産試験場（石田良太郎）

評価年度	2022年度（2022年1月～2022年12月）
2022年度の漁獲量	1,672トン（前年比0.26）

概要：当海域のホッケ漁獲量は、2017年以降増加傾向にあったが、2022年には前年（2021年）の6,440トン大きく下回る1,672トンに減少した。根室海峡海域における刺し網漁業のCPUEが、漁獲量と同様の年変動傾向を示していることから、当海域のホッケ資源は、近年増加傾向にあったものの2022年に急減したと考えられる。

分布・生態的特徴

- (1) **分布・回遊：**分布域はオホーツク海南西部の陸棚上および択捉島～日高管内にかけての北海道太平洋沿岸域である。
- (2) **年齢・成長：**根室海峡海域で漁獲されたホッケの各年齢別平均体長および平均体重は下記の通り。

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・体長：**根室海峡の国後島側の漁獲物は、雌の満2歳で30%、満3歳で100%が成熟していることが報告されている¹⁾。また当海域のホッケの成長速度は日本海海域と比較して速い²⁾。
- (4) **産卵期・産卵場：**太平洋海域では日高沿岸の岩礁域で産卵場が確認されている³⁾。オホーツク海では、網走湾、知床半島周辺、国後島～択捉島の北側で産卵場が確認されており、産卵期は9月中旬～10月中旬である⁴⁾。

漁業の概要

(1) 主要な産地と漁業

産地	主要漁業	主要漁業の漁期
太平洋海域	沿岸漁業（刺し網漁業、定置網漁業）	1～12月
	沖合底びき網漁業	9～5月
根室海峡海域	沿岸漁業（刺し網漁業、定置網漁業）	5～6月および10～11月

(2) 資源管理に関する取り組み

許可等の条件、漁業権行使規則等で、操業期間、漁具の制限等が定められている。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

●直近10年間の漁獲量(単位：トン)

産地	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
漁獲量	4,029	1,217	308	156	285	1,286	1,345	3,135	6,440	1,672

●直近 10 年間の主産地の漁獲量(単位：トン)

産地	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
根室海峡海域	3,237	970	210	119	275	1,120	1,119	1,725	4,790	1,135

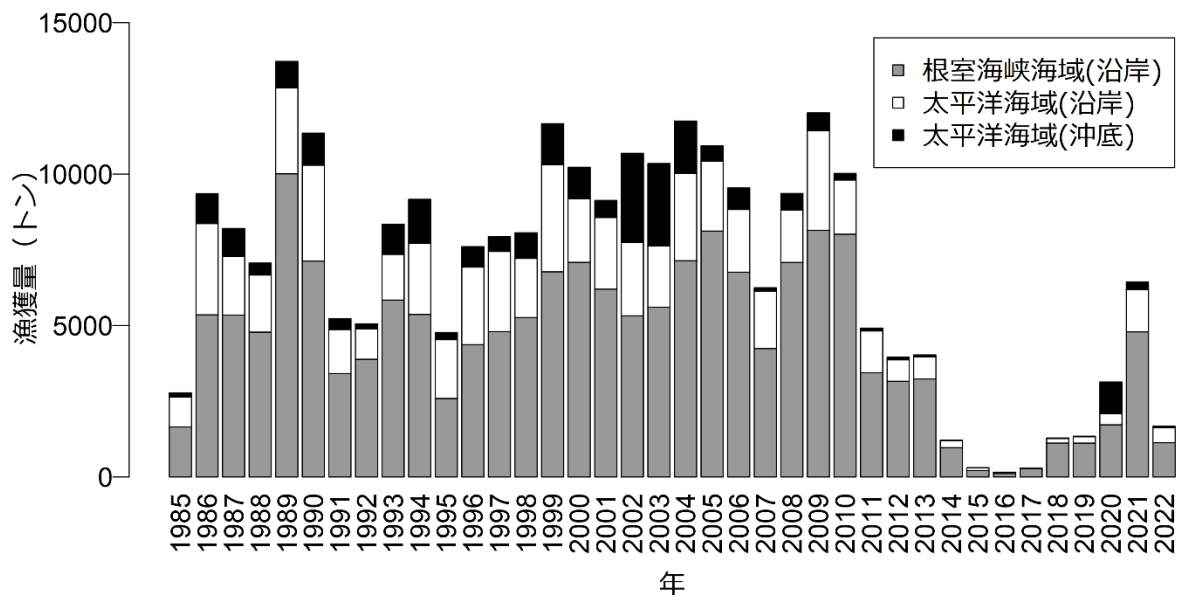


図 1 太平洋～根室海峡海域におけるホッケ漁獲量

(2)主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●利用できる漁獲努力量：根室海峡海域における刺し網漁業の延べ出漁隻数

●CPUE：根室海峡海域における刺し網漁業の CPUE（漁獲量（トン）／延べ出漁隻数）

●直近 10 年の推移

海域	漁獲努力量	CPUE
根室海峡	2016 年まで減少傾向，2017 以降は増加傾向。	2016 年までは減少傾向。2017～2021 年は増加傾向。2022 年に急減。

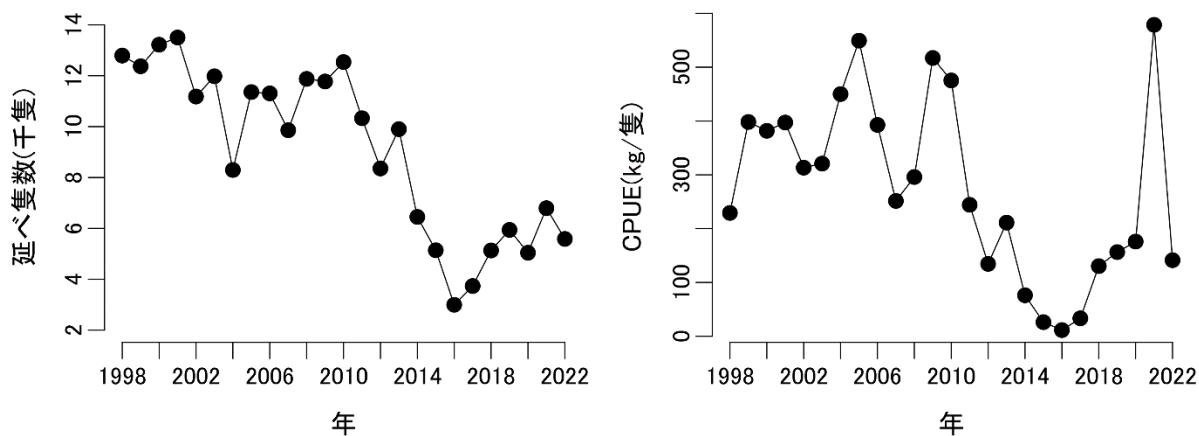


図 2 根室海峡海域における刺し網漁業の延べ出漁隻数（左図）および CPUE（右図）

2022年度の来遊水準：低水準

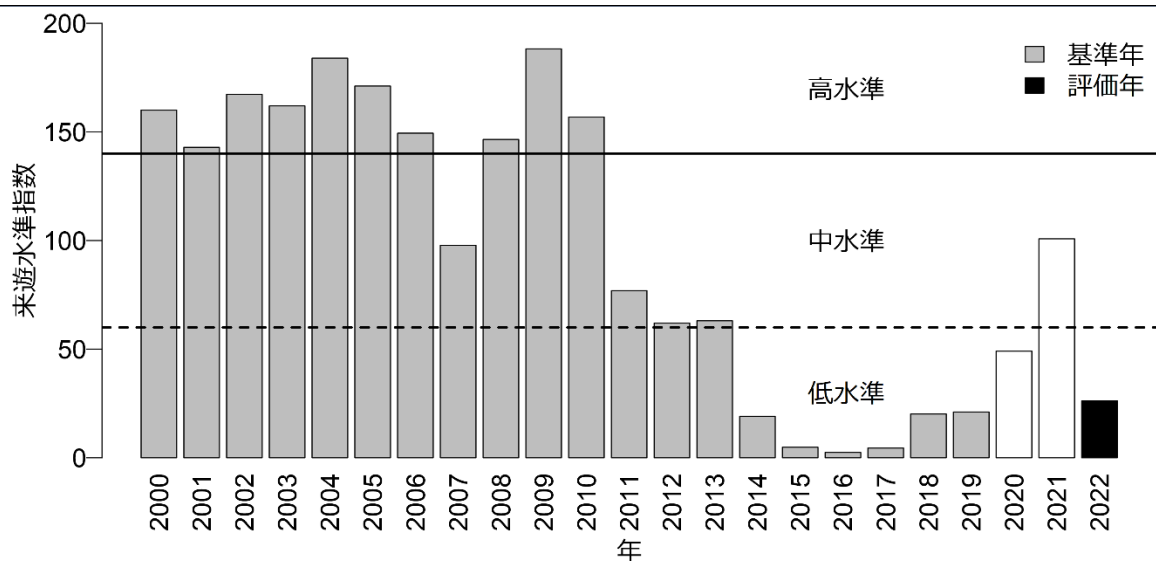


図3 太平洋～根室海峡海域におけるホッケの来遊水準（来遊量を示す指標：漁獲量）

評価方法とデータ

(1)資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> ●漁獲量 沿岸漁業：1985～2021年は漁業生産高報告，2022年は水試集計速報値 沖合底びき網漁業：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計 ●主産地 道東太平洋海域 沿岸漁業：十勝，釧路振興局管内，根室振興局管内のうち根室市を集計 沖合底びき網漁業：中海区「道東」および「襟裳以西」を集計 根室海峡海域：根室振興局管内のうち別海町～羅臼町を集計
漁獲努力量	羅臼漁協における刺し網漁業の延べ出漁隻数：羅臼漁協提供資料
CPUE	羅臼漁協における刺し網漁業のCPUE（漁獲量（トン）／延べ出漁隻数（隻））

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）
- 3) 入江隆彦：日高沿岸のホッケ *Pleurogrammus azonus* の産卵場について．北産庁北海道区水産研究所研究報告 48. 1-9（1983）
- 4) D. Yu. Stominok：Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas：Transactions of the Sakhalin Research

Institute of Fisheries and Oceanography. SakhNIRO, Yuzhno-Sakhalinsk, 6. 111-128(2004)
in Russian

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（和田昭彦，神保美渚），稚内水産試験場（黒川大智），網走水産試験場（佐々木潤）

要約

評価年度：2021 年度（2021 年 7 月～2022 年 6 月）

2021 年度の漁獲量：1,243 トン（前年比 0.91）

資源量の指標	資源水準	資源動向
2 歳以上資源重量	中水準	横ばい

漁獲量は 2019 年度以降減少し，2021 年度は過去最低の 1,243 トンになった。資源量は 2019 年度には 1989 年度以降で最低の約 3,600 トン（資源水準：低水準）となったが，その後，近年では比較的高い 2018 年級の加入により若干増加し，2021 年度は約 4,200 トンで資源水準は中水準となった。資源動向は，前進計算により推定される 2022 年度の資源重量が 2021 年度と同等であったことから，横ばいと判断された。高豊度年級の発生は 2007 年級を最後にみられず，2009～2012 年級のような低豊度の加入が続いたことで資源は減少した。それ以降では，2013，2014 年級のように比較的豊度が高い年級も発生し，一時的に資源の増加をもたらした。近年沿岸各地の努力量は大きく低下し，漁獲圧は低い水準にあることから，今後も加入動向を注視する必要があるものの，現状の漁業形態・漁獲圧のもとで概ね資源は適切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

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礼尻・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 (2001年までの4～5月における稚内水試の測定資料)

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。

石狩湾海域 (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標本)

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。

(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, 体長又は全長制限が定められている。体長

15cm 又は全長 18cm 未満の漁獲が 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

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 1987 年度の 1,613 トン以降は漸増傾向で推移し，1995～1997 年度および 1999 年度には 3,000 トンを超えた。2000 年度以降は数年毎に増減し，2,000～4,000 トンの範囲で推移した。2008 年度以降は減少傾向を示し，2011 年度には 2,931 トンと一時的に増加したが，2012 年度以降も特に日本海において減少傾向が続き，2014 年度は 1,416 トンになった。2015～2018 年度は 2,000 トン前後と増加したが，その後，再び減少し，2021 年度は 1985 年度以降で最低の 1,243 トンになった。なお，2021 年度はオホーツク海の沿岸漁業による漁獲量が 528 トンに増加し（前年：335 トン），日本海は 502 トンと前年（711 トン）より減少したことで，オホーツク海での漁獲量が日本海を初めて上回った。

(2) 漁獲努力量

日本海およびオホーツク海における刺し網漁業ののべ出漁隻数の推移を図 2 に示した。主産地である日本海留萌北部では，2004 年度には 2,500 隻を超えていたが，その後は減少が続き，2021 年度は 253 隻であった。同海域の CPUE (kg/隻) は 2004～2014 年度にはおおむね 100～150 の範囲で推移したが，2015 年度以降には 200 前後と高い値で推移した。2021 年度は 125 と大きく低下した。オホーツク海北部では，2001～2004 年度は 1,000 隻前後で推移したが，その後は減少が続き，2012 年度以降は 100～200 隻前後で推移している。同海域の CPUE (kg/隻) は 2001～2018 年度は 180～400 の間で推移したが，2019 年度以降は 500 前後まで増加し，2021 年度は 555 と引き続き高い値を示した。

1990 年代後半から海獣類による被害を避けるため日網操業や操業見合わせなどによって春季の漁獲努力量が減少していた。さらに，2000 年代以降の魚価下落（図 3）のために，魚価の安い小型魚の漁獲回避，操業の早期切り上げ・盛漁期のみ操業などの対応がなされてきた。2017 年頃から海獣類の来遊が減少したことにより漁業被害は減少する傾向にあったが，2018 年頃からは日本海沿岸（宗谷～留萌管内）において春のニシン刺し網漁の漁獲が急増し，刺し網の対象魚種がニシンにシフトしている。以上のように，要因に変化はあるものの当該資源に対する漁獲努力量が減少する要因は引き続き存在している状況である。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向：資源量の推移

1989 年度以降における雌雄の 2 歳以上の年齢別漁獲尾数を示す（図 4）。雌の漁獲尾数は

2007年度までは20百万尾前後に達する年もあったが、漁獲量が大きく減少した2012年度以降、2、3歳の漁獲が減って高齢の割合が高くなるとともに漁獲尾数も減少していき、2021年度は3百万尾を下回った。雄の漁獲尾数は雌よりも少なく、また変動は雌ほど大きくなかったものの、2010年度ごろから2歳の漁獲が減少し、3歳以上中心の漁獲となっている。2020年度の雄の漁獲尾数は1.3百万尾とかなり低い状態であったが、2021年度には3歳魚を主体として3.3百万尾に増加した。

年齢別資源尾数の推移を図5に示した。2009年度までは3～4年ごとに高い豊度での2歳魚の加入があり(1993, 1995, 1998, 2002, 2006年度)、それに伴って資源尾数は増加した。近年では2009年度に2歳で高豊度の加入があったが、2011～2014年度にかけて加入尾数が低い年が連続し、資源尾数は減少した。2015～2016年度にそれまでよりやや高い豊度の年級群が加入したことで、資源尾数は40百万尾前後に増加した。2018～2019年度の間、資源尾数は再度減少したが、2020年度にはやや高い豊度の年級群が加入したことで増加し、2021年度は35百万尾となった。

2歳以上資源重量は1991, 1992年度には5千トン程度であったが、上述の高豊度年級の加入により1994～2011年度には7～11千トンの間を増減しながら推移した(図6)。2011年度以降は減少傾向となり2013～2014年度には5千トンを下回ったが、2015～2016年度に2013, 2014年級の比較的豊度の高い年級の加入により一時的に資源量は増加した。その後再び減少し、2019年度には3.6千トンと過去最低の資源量になった。2020年度以降はやや増加して、2021年度は4.2千トンになった。

(2) 2021年度の資源水準：中水準

2000～2019年度の2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、2021年度の資源重量の水準指数は67で中水準と判断された(図7)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

翌年度の資源重量を、3歳以上についてはVPAの前進計算により求め、2歳については近5年平均と仮定し推定した。2021年度(評価年)から2022年度の2歳以上の資源重量は増加するが(図6)、その増減率は0.02であった。2000年度以降の増減率の平均が0.13であることから2022年度の増減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) 漁獲割合(漁獲量/2歳以上資源重量)

漁獲割合は1991, 1992年度には50%前後の高い値であったが、その後2002年度にかけては30～40%前後で推移した(図8)。2003年度に49%に上昇した後、2010年度の25%まで減少傾向となった。その後2018年度の52%まで増加傾向となったが、2019年度以降は低下し、2021年度には29%となった。

(2) 加入尾数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(図9)が300を超える年級は、資源計算においても高豊度年級として推定されたが、近年では2007年級を最後に高豊度年級は出現していない。

産卵親魚量と加入尾数および再生産成功指数(以下、RPS(尾/kg))の推移を図10に示した。産卵親魚量は1993年級では過去最低の約1千トンまで減少したが、その後増加し、2012年級にかけておおむね2千~3千トンの範囲で推移した。2013年級以降は2千トンを下回った状態が続いている。一方、RPSは1998年級で低い年がみられたが、2007年級までは15前後の値で推移した。しかし、2008年級で10を下回ってからは2012年級まで5年連続して低い値となったことにより産卵親魚量が減少し、2012年級以降は2千トンを下回った。その後、2013~2015年級のRPSが10~13と比較的高い値となり、これら年級が近年では比較的高い豊度で加入し、これらが成長することで2017,2018年級の産卵親魚量が増加した。近年では2018年級のRPS・加入尾数は2014年級並みのやや高い水準と推定されている。

(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} により検討した(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、 F_{cur} (0.56)はすべての年を含む $F_{med(1989-)}$ (2.32)よりも十分に低く、RPSの低下した2008年級以降における $F_{med(2008-)}$ (1.09)より低かった。 F_{cur} で漁獲した場合のYPR(70g)は、 YPR_{max} (78g)よりも低いが、 F_{cur} で漁獲した場合の%SPRは50.6%であり、資源の効率的利用を損ねている状況ではなかった。

(4) 結論

2011~2014年度にかけて漁獲量、資源量ともに減少した。同時期の沿岸各地の努力量は大きく低下しているものの、資源量も減少したことから2019年度にかけて漁獲割合は高くなった。高豊度年級は2007年級以降発生していないが、2013,2014年級は比較的高いRPSとなってその後の一時的な資源増加につながった。2021年度は2018年級が2014年級並みの規模で加入したこと从中水準の資源量となった。これらのことから、今後も加入動向に注視する必要があるものの、現状の漁業形態・漁獲圧のもとで概ね資源は適切に利用されていると考えられた。

漁獲の主体であった道北日本海やオホーツク沿岸海域では近年の漁獲努力量、漁獲量とも大きく減少しており、標本の入手や資源量推定が難しくなっている。昨年度からこれらの事を考慮してチューニングVPAに変更した。ただし、近年の漁業形態が大きく変化(努力量減少, 小型魚漁獲回避, 他魚種への転換, 漁獲海域の変化等)している中でチューニング指標の精査およびチューニング指標値が推定に与える影響については今後も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

沿岸漁獲量 水揚げ金額	漁業生産高報告（2021年度の2022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，石狩湾（浜益地区～東しゃこたん漁協積丹地区）
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）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および底建網の漁獲物で代表した。

(3) 資源尾数の計算方法

Popeの近似式に基づくチューニングVPA²⁾により雌雄別に年齢別資源尾数を推定した。 y 年度 a 歳の資源尾数 $N_{a,y}$ は，Popeの近似式を用いて（1）で求めた。

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

ここで， $C_{a,y}$ は y 年度 a 歳の漁獲尾数， M は自然死亡係数を表す（表2）。最近年度の資源尾数は，最近年度の年齢別漁獲尾数 $C_{a,2021}$ と年齢別漁獲係数 $F_{a,2021}$ を用いて（2）式により，最近年度以外のプラスグループ A +歳（雄：6+歳，雌：8+歳）と $A-1$ 歳の資源尾数はそれぞれ（3），（4）式により求めた。

$$N_{a,2021} = \frac{C_{a,2021} \cdot e^{\frac{M}{2}}}{1 - e^{-F_{a,2021}}} \quad (2)$$

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

$$N_{A+,y} = \frac{C_{A+,y}}{C_{A-1,y}} N_{A-1,y} \quad (4)$$

最近年度および最高齢を除く年齢別漁獲係数 $F_{a,y}$ は（5）式により，最近年度の年齢別漁獲係数は過去5年の平均的な選択率を仮定し（6）式から求めた²⁾。なお， A +歳の漁獲係数

は $A-1$ 歳に等しいとした。

$$F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{\frac{M}{2}}}{N_{a,y}}\right) \quad (5)$$

$$F_{a,2021} = F_{A+,2021} \cdot \sum_{y=2016}^{2020} F_{a,y} / \sum_{y=2016}^{2020} F_{A+,y} \quad (6)$$

チューニングに用いる指標値 (I_y) には、最近 10 年の日本海留萌北部 (北るもい漁業協同組合) における荷受伝票データから、主漁期である産卵期の 3~6 月の刺し網漁業の漁獲量および出漁隻数から計算された 1 日 1 隻あたりの漁獲量を用いた (図 2)。(7) 式により、3 歳以上の雌雄込み資源重量と指標値 I_y との偏差平方和 (第 1 項) および雌と雄の $F_{A+,2021}$ の比が最近 10 年の平均に近いことを仮定したペナルティ項 (第 2 項) の和が最小となるように、雌と雄それぞれの $F_{A+,2021}$ の値を調整した。

$$\sum_{y=2012}^{2021} \left(\ln I_y - \ln q \sum_{a=3}^{8+} B_{a,y} \right)^2 + \left(F_{f,A+,2021}/F_{m,A+,2021} - \sum_{y=2011}^{2020} F_{f,A+,y} / \sum_{y=2011}^{2020} F_{m,A+,y} \right)^2 \quad (7)$$

ここで、 $B_{a,y}$ は年齢別資源重量で、比例係数 q は (8) 式で求めた。 $F_{f,A+,y}$ および $F_{m,A+,y}$ はそれぞれ雌と雄の最高齢における漁獲係数を表す。

$$q = \sum_{y=2012}^{2021} (I_y \cdot \sum_{a=3}^{8+} B_{a,y}) / \sum_{y=2012}^{2021} \sum_{a=3}^{8+} B_{a,y}^2 \quad (8)$$

年齢別資源重量 $B_{a,y}$ の推定には、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³⁾。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、各年度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。

(4) 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。

(5) 加入量あたりの産卵親魚量 (SPR) および加入量あたりの漁獲量 (YPR)

雌について SPR および YPR を、1 歳時の個体数を 100 尾、漁獲加入する年齢 (tr) を 2 歳、tmax を 13 歳として、それぞれ以下の式から算出した。

$$SPR = \frac{1}{R} \sum_{t=t_r}^{t_{max}} N_t \cdot W_t \cdot m_t$$

$$YPR = \frac{1}{R} \sum_{t=t_r}^{t_{max}} N_t \cdot W_t \cdot F_t (1 - e^{-(F_t+M)}) / (F_t + M)$$

ここで、R は加入尾数を、Nt は t 歳時の資源尾数、Wt は t 歳時の育ち群を考慮した平均体重、mt は t 歳時における成熟率を指す。M は自然死亡係数であり、Ft は t 歳時の F である。Ft は、2 歳以上の F の平均値に年齢別の選択率を乗じることで求めた。

(6) 資源水準と動向判断

資源水準と動向判断には 2 歳以上の資源重量を用いた。

(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 (前頁表中) の沖合底曳漁業中海区・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) 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)
- 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)

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
	オコック 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	1,160	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	1,068	2,421	2,013	758	2,771
1992	91	158	249	447	698	1,213	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	1,054	2,419	2,032	827	2,859
1995	314	472	786	866	1,173	1,402	3,440	3,046	1,179	4,226
1996	201	304	505	542	1,204	1,419	3,166	2,927	744	3,671
1997	311	456	767	889	1,246	1,100	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	1,190	2,880	2,607	860	3,468
2000	77	189	267	423	838	1,010	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	1,324	1,187	979	3,490	2,599	1,417	4,016
2004	175	183	358	905	642	698	2,245	1,523	1,079	2,603
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	1,112	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	1,117	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	1,000	1,573	1,455	791	2,247
2019	183	197	379	391	152	804	1,347	1,152	574	1,727
2020	249	70	319	335	104	607	1,047	781	584	1,365
2021	135	80	215	528	85	414	1,027	579	663	1,243

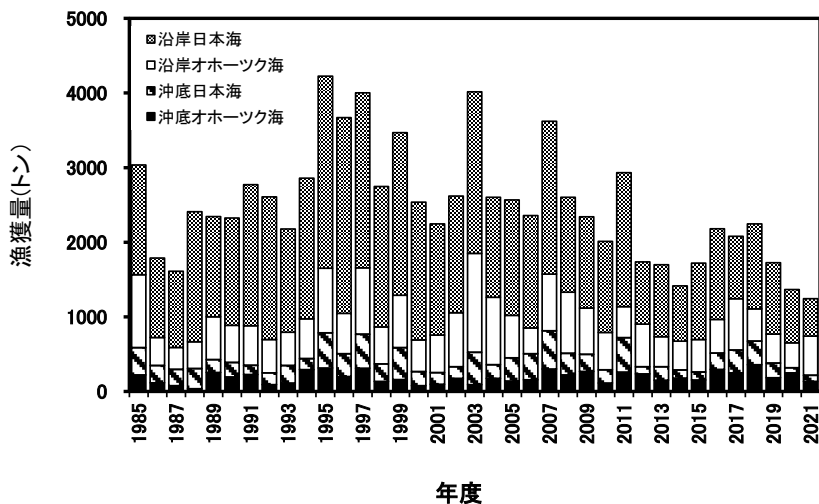


図1 マガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海)の漁獲量の推移

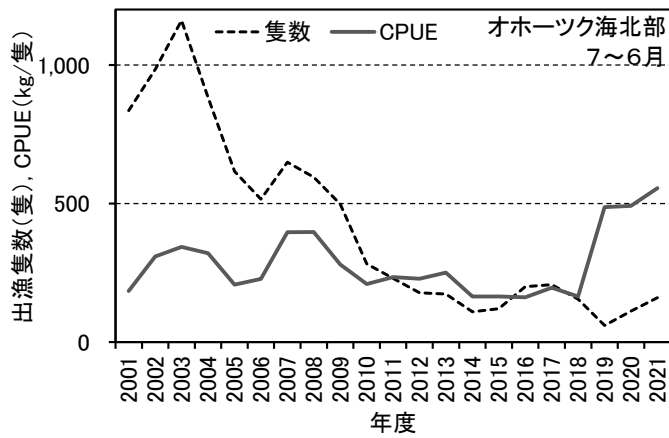
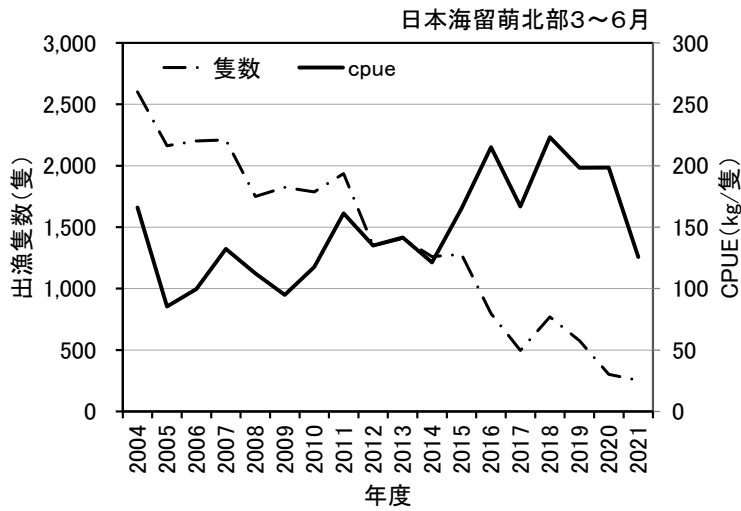


図2 マガレイ(刺し網)の延べ有漁隻数とCPUEの経年変化
(上図:日本海留萌北部, 下図:オホーツク海北部)

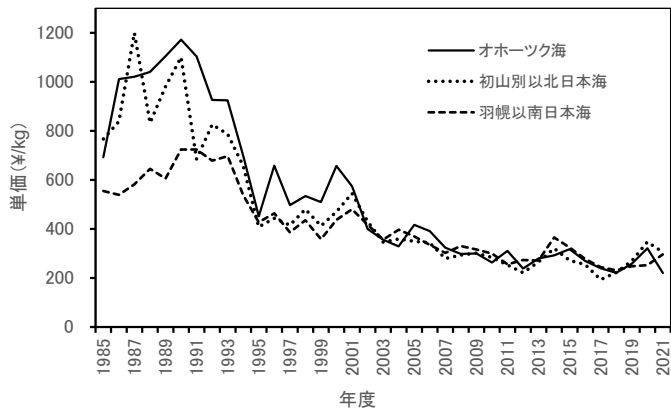


図3 マガレイ平均単価の経年変化

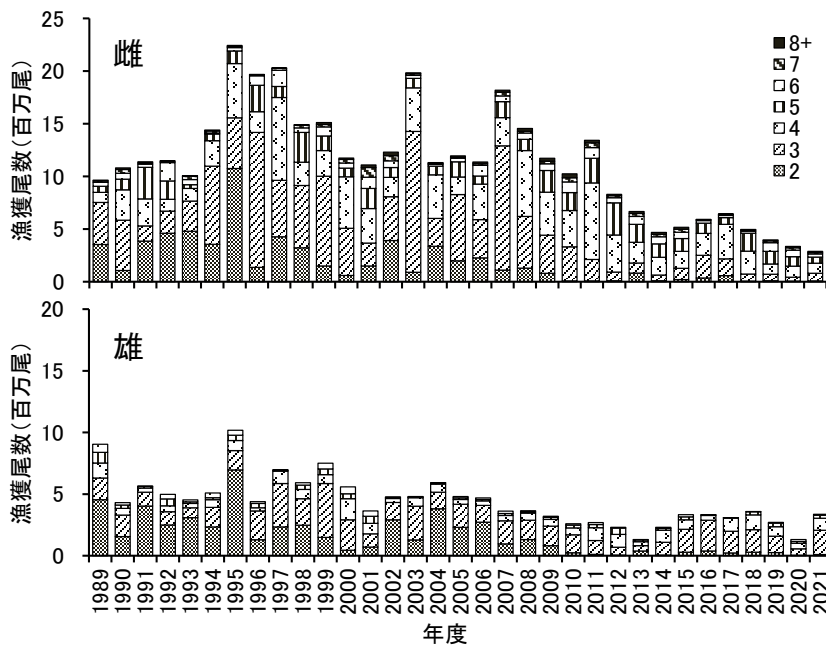


図4 マガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海)の雌雄別年齢別漁獲尾数

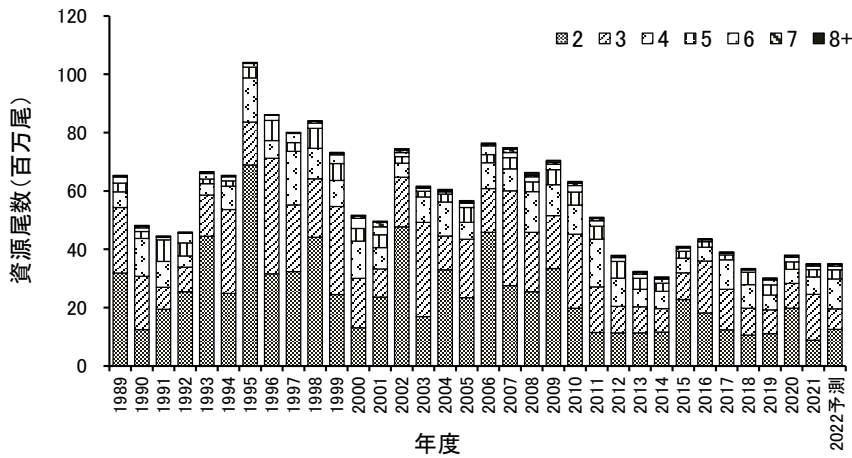


図5 マガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海)の年齢別資源尾数

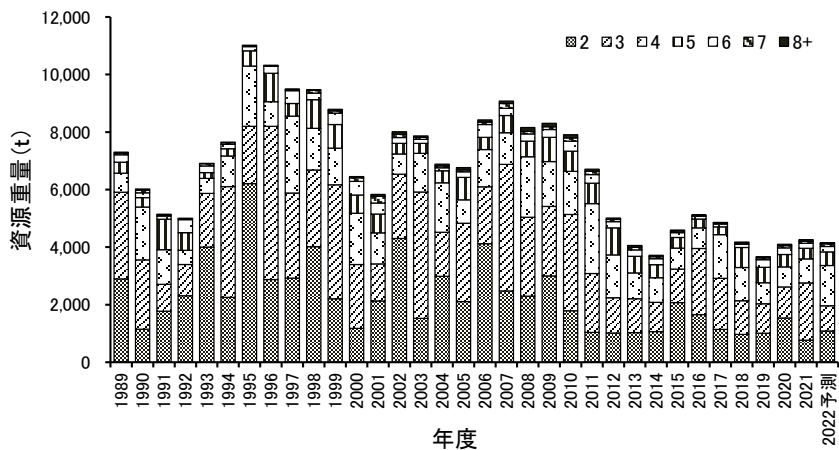


図6 マガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海)の年齢別資源重量

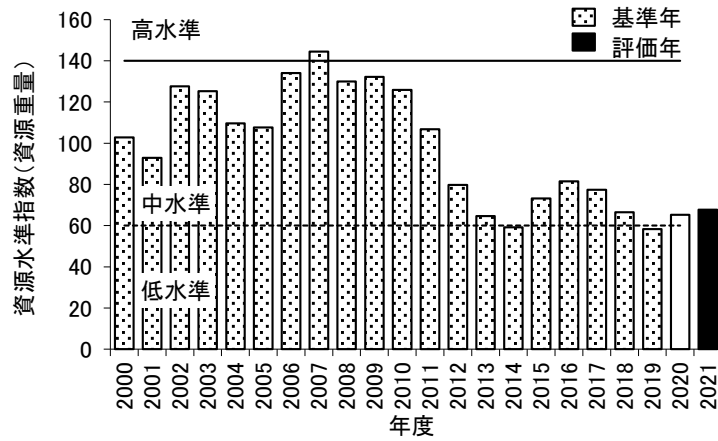


図7 石狩湾以北日本海～オホーツク海におけるマガレイの資源水準指数(資源状態を示す指標:2歳以上資源重量)

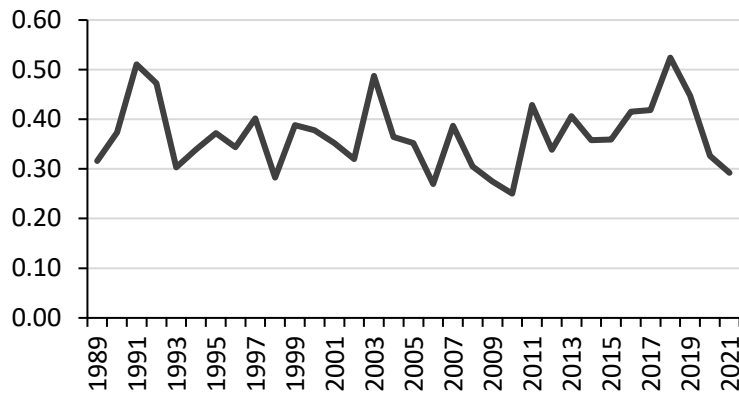


図8 マガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海)における漁獲割合(漁獲量/2歳以上資源重量)

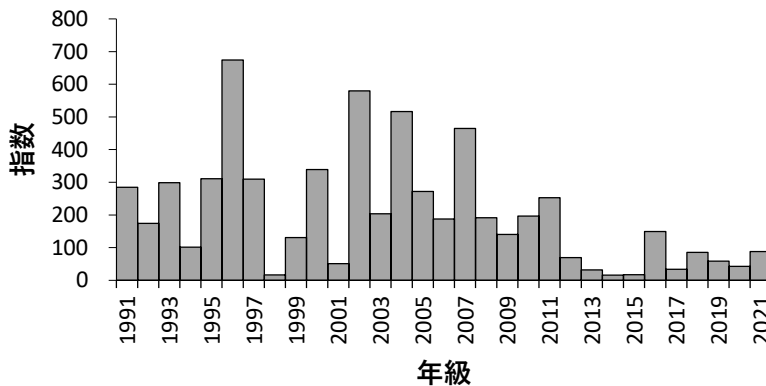


図9 マガレイ1歳魚資源量指数の推移(雄武町沖)

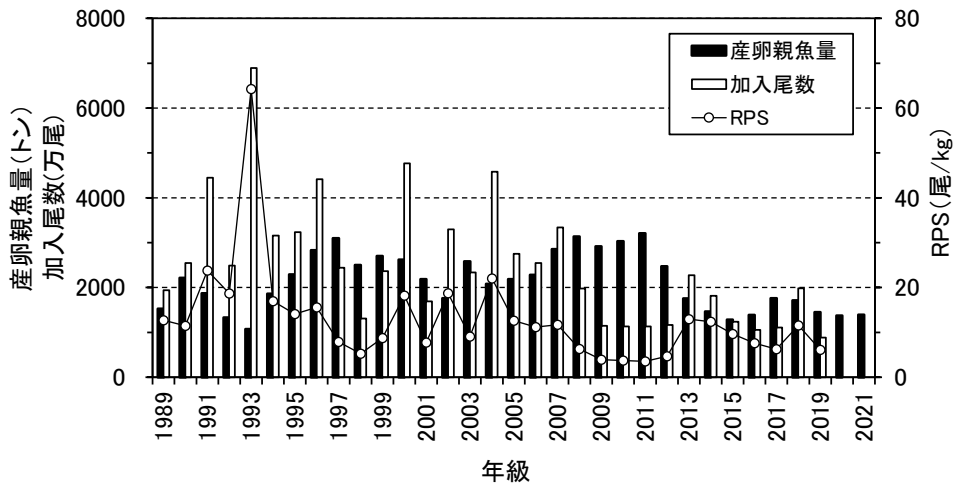


図10 産卵親魚量と加入尾数(雌雄合計)および再生産成功指数RPSの推移

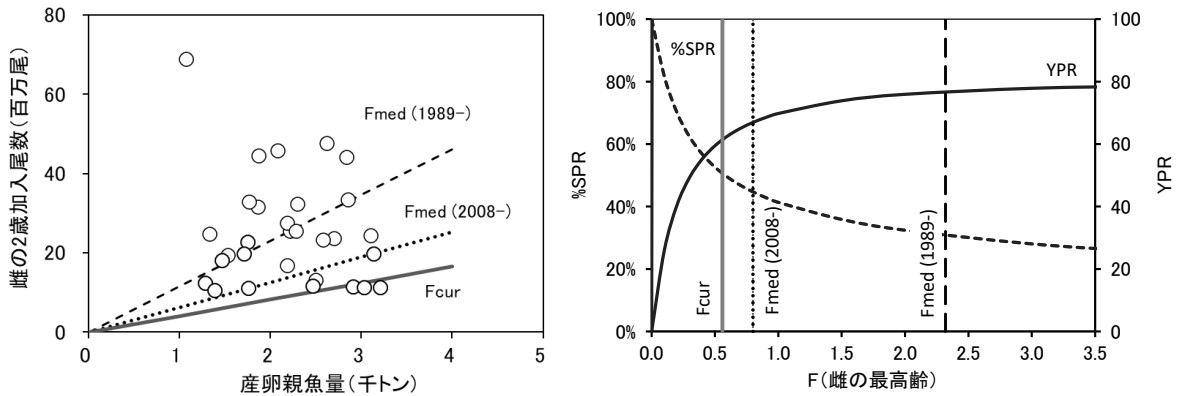


図11 マガレイ(石狩湾以北日本海～オホーツク海)の再生産関係(左)とYPR・SPR曲線(右)

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	3-8歳のFをチューニングVPAにより推定。1, 2歳は3年平均	詳細は本文
F_{cur}	2018-2020年の3年平均の雌の最高齢Fと等しいと仮定	
$F_{med(1989-)}$	1989～2018年級にRPS中央値の逆数であるSPRを実現する雌の最高齢F	
$F_{med(2008-)}$	2008～2012年級にRPS中央値の逆数であるSPRを実現する雌の最高齢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（坂上 嶺）

要約

評価年度：2021年度（2021年8月～2022年7月）

2021年度の漁獲量：545トン（前年比1.19）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	中水準	横ばい

2021年度の漁獲量は545トンで、前年度（457トン）の約120%になり、資源水準は中水準を維持したが3年ぶりに上昇が見られた。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	19.2	19.7	21.1	22.4	23.8	25.7	27.1
	雌	19.5	22.1	25.7	28.4	30.1	32.0	35.2
体重(g)	雄	148	157	191	232	287	354	384
	雌	167	249	392	536	653	784	1009

（2009～2022年における栽培水試の漁獲物測定資料平均値）

(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 (2021 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 トンを記録した。2021 年度は 544 トンとなり, 2018~2020 年度の減少傾向から上昇傾向に転じている (図 1 下, 表 1)。過去 10 年間 (2011~2021 年) において, 本種は主に産卵期である 5~6 月に漁獲 (全体の約 73%) され, そのほとんどがかれい刺し網による漁獲 (全体の約 91%) 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, 2021 年度は約 1.2 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, 2021 年度は 229 円/kg となった (表 1 および図 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 (2017~2021 年度の平均で道南太平洋の約 22%) 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、それ以降は減少を続けており、2021年度は863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133.1と高くなった。その後は再び減少傾向が見られたが、2021年度では前年度（90.0）を上回り109.3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（図6）。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5）。

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歳が主体である（図7）。2021年度の漁獲のうち、雌の3歳魚（2018年級）および4歳魚（2017年級）が多くを占めている。これら2017・2018年級は2歳魚の時点（2020年度・2019年度）で漁獲物に占める割合が高かったことから、2021年度の漁獲量増加はこれら豊度の高い年級群に起因すると考えられる。一方で現時点での2019年級（2歳魚）の割合は低い。

(2) 2021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。2000～2019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。2021年度の資源水準指数は134だったことから、「中水準」と判断した（図8）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2021年度は2018～2020年度と減少傾向にあった資源水準が3年ぶりに上昇傾向を示した。この漁獲量増加は豊度の高い2017・2018年級の影響と考えられる。2022年度では2021年度に比べ2018年級（4歳）は多くなり、2019年級（3歳魚）は少なくなると思われるが、2020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2022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

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)

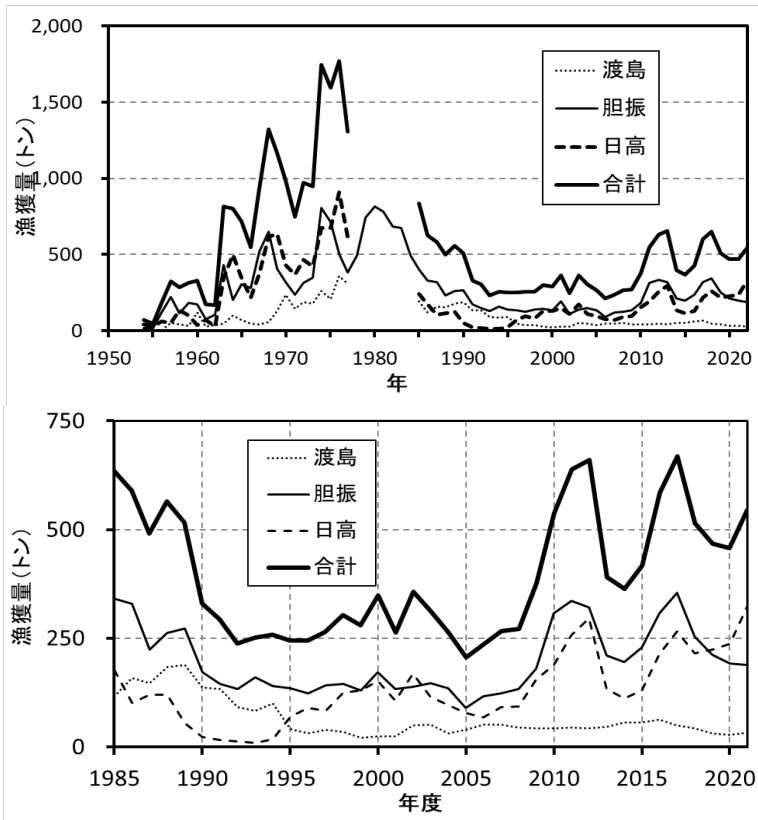


図1 マガレイ漁獲量の推移(道南太平洋海域)

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	2004	31	135	97	263	14,409	548
1986	158	330	102	590	52,890	897	2005	39	90	77	207	11,131	538
1987	147	224	120	491	52,170	1,063	2006	51	117	69	237	11,537	486
1988	183	262	120	565	58,424	1,034	2007	52	123	91	266	13,356	503
1989	189	272	55	516	56,308	1,091	2008	45	133	93	271	12,655	467
1990	136	172	23	331	40,143	1,214	2009	43	180	154	378	14,857	393
1991	133	145	16	294	35,838	1,219	2010	42	307	188	538	19,873	369
1992	91	133	14	238	28,453	1,195	2011	44	336	257	638	19,521	306
1993	83	160	9	252	27,217	1,081	2012	43	320	297	660	20,376	309
1994	99	141	18	258	27,445	1,065	2013	46	211	133	390	14,129	362
1995	41	134	70	245	23,314	951	2014	56	196	112	364	14,108	388
1996	32	123	89	244	19,807	810	2015	57	229	131	417	14,171	340
1997	40	142	83	264	21,460	812	2016	63	308	213	584	15,839	271
1998	34	145	125	304	21,630	711	2017	49	354	266	669	15,974	239
1999	21	130	129	280	17,357	619	2018	43	255	216	514	11,212	218
2000	25	172	151	348	23,271	668	2019	32	212	224	468	8,821	188
2001	24	133	106	264	18,383	697	2020	28	192	237	457	11,034	241
2002	49	138	169	357	21,830	612	2021	33	188	324	545	12,509	229
2003	51	146	115	312	16,999	545							

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, 2022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

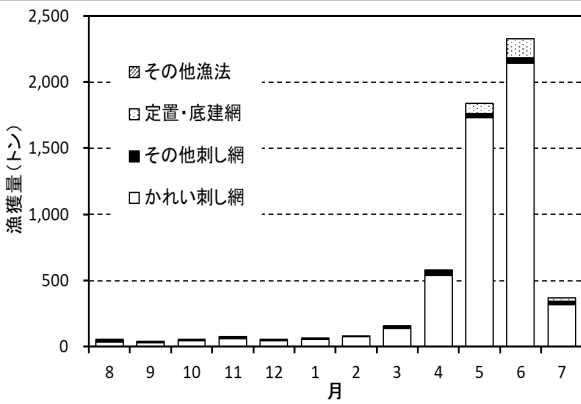


図2 マガレイの漁業種類別月別漁獲量
(道南太平洋海域 2011～2022年度累計)
資料:漁業生産高報告

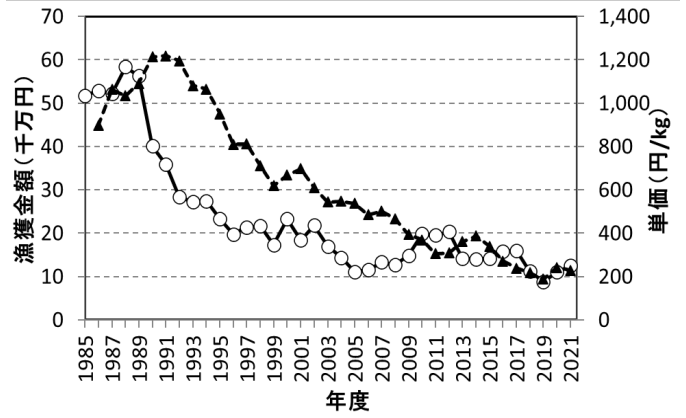


図3 マガレイの漁獲金額と単価の推移
(道南太平洋海域)

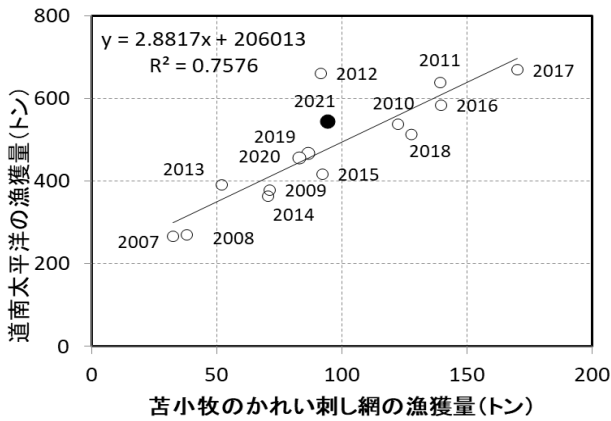


図4 苫小牧のかれい刺し網の漁獲量と
道南太平洋の漁獲量との関係

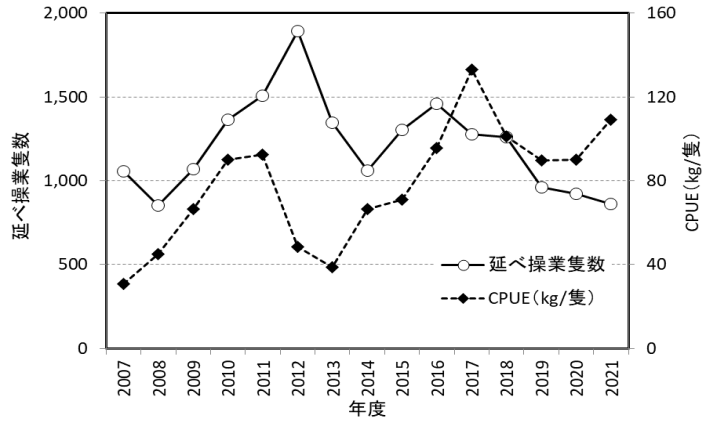


図5 かれい刺し網漁業の操業隻数とCPUEの
推移 (苫小牧)

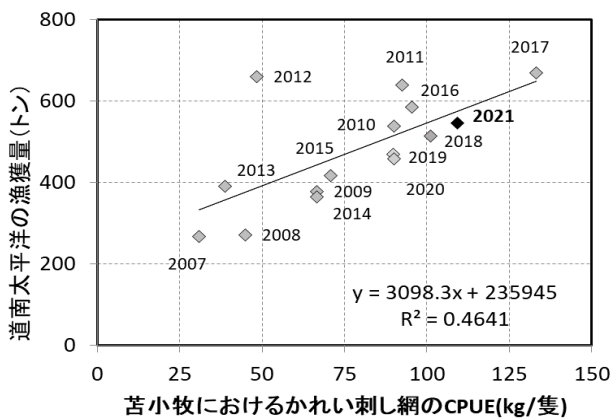


図6 苫小牧におけるかれい刺し網漁業のCPUE
と道南太平洋における漁獲量との関係

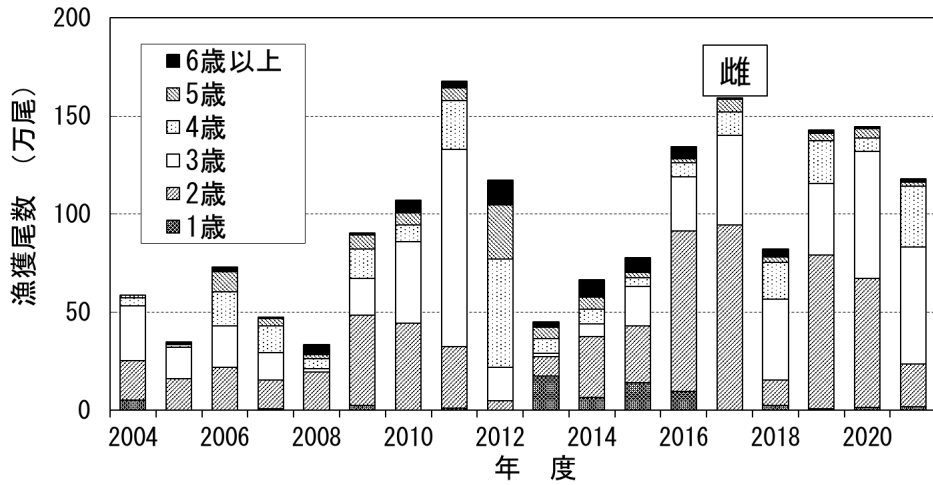
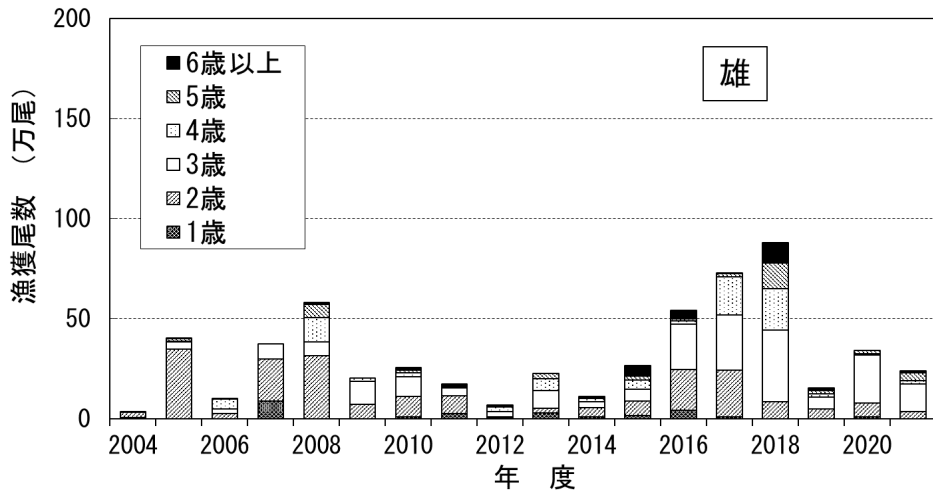


図7 マガレイの年齢別漁獲尾数(雌雄別)

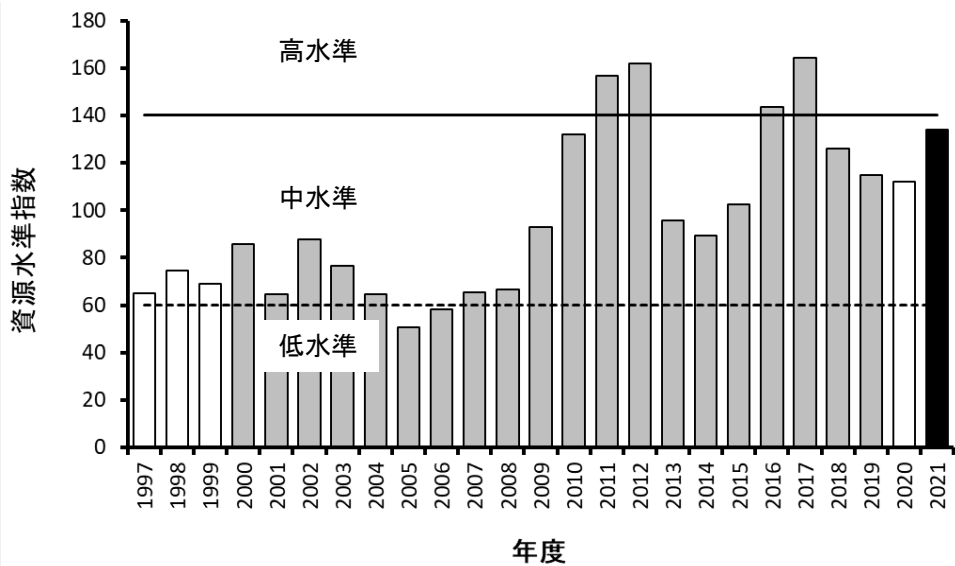


図8 マガレイの資源水準(道南太平洋海域)
(資源状態を示す指標:漁獲量)

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，神山晃汰），稚内水産試験場（黒川大智，呂 振）

要約

評価年度：2021年度（2021年8月～2022年7月）

2021年度の漁獲量：1,667トン（前年比0.90）

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	増加

2021年度の漁獲量は1,667トンで前年よりも減少した（前年比0.90）。VPAによって推定された2歳以上雌の資源重量は2020年度から僅かに増加し，2021年度の資源水準は中水準と判断された。2022年度の資源量を，漁獲量や加入状況から算出すると，2歳魚が比較的多く加入することで2021年度よりも増加すると予測された。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* (2021 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：8 隻** 枝幸・紋別・網走：6 隻
沿岸漁業	4～7 月	後志・留萌管内沿岸	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

*オッター船を除く

**稚内の着業隻数は 2021 年度内に 1 隻減少し，小樽・稚内で計 8 隻となった

(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，2019 年 3 月更新）。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 717 トンを記録した後，2019 年度には 2,993 トンまで増加した。しかし

2020年度から漁獲量が減少しており、2021年度は1,668トンに減少した（前年比0.90）。

漁業種別漁獲量をみると、1985年度から2000年代までは刺し網をはじめとする沿岸漁業は沖底漁業とほぼ同等の漁獲量で推移していたが、2015年度以降沖底漁業の割合が高くなり、2021年度は総漁獲量の76%を占めた（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501トンとなった（表1、図1）。しかし、その後漁獲量は急増し、2019年度の漁獲量は1985年度以降で最高の2,626トンとなった。2021年度は1,270トン（前年比0.84）となり、前年に続き減少した。

月別の漁獲量をみると、過去20年平均値（2000～2019年度）は9、10月などの秋季と1月などの冬季に漁獲が多く、2021年度は9月や3月の漁獲が多かった（図2上）。また、2021年度は2020年度と比較して、特に12月の漁獲量が低かった。

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（2000～2019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。2020年度や2021年度も同様の傾向を示し、特に「雄冬沖」、「島周辺」の漁獲量が多かった（図3左）。オホーツク海域における過去20年平均値は「稚内イース場」や「大和堆南部」が多かった。2020年度や2021年度も同様の小海区にて漁獲はあったものの、その漁獲量は過去20年平均値と比較すると少なかった（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、2014～2018年度は200トン台で低迷していた（表1、図1）。2021年度は前年よりも増加し、397トンであった（前年比1.16）。

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3～7月に多く、特に主産卵期前の4～6月頃が最も多くなる（図2下）。近年は5月以降の漁獲量が減り、2021年度は4月の漁獲量が最も高くなった。漁業者への聞き取り調査では、ソウハチは混獲で漁獲されることが多いとのことであった。近年はアカガレイなどの魚種の混獲として漁獲されており、狙いの魚種の水揚げ時期に合わせて漁獲の盛期も変化している可能性がある。

振興局別の漁獲量をみると、過去20年平均値（2000～2019年度）では後志振興局が多く、その他の地域では少なかった（図4）。2021年度の漁獲量は、過去20年平均値よりも全ての振興局、特に後志振興局における漁獲が減少したが、その他の地域と比較すると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、減少傾向にあり、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2014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）。その後は再び減少傾向になり、2021年

度は 53 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、減少傾向を示しており、2021 年度は 110 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、2021 年度は 8 隻（稚内 4 隻、小樽 4 隻）であった（図 6 上）。稚内の操業隻数は、2022 年 4 月から 5 隻から 4 隻へと減少した。かけまわしの総曳網数は 1998 年度に最高値の 22,915 網に達した後は隻数の減少に伴い減少傾向にあり、2021 年度は 3,594 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数と同様の傾向で推移しており、1999 年度は最高値となる 11,918 網であったが、2021 年度には総曳網数の 72%に当たる 2,573 網まで減少した。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（操業日数 1 日あたり）のソウハチの漁獲量が 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、1996 年以降、増減を繰り返しながらも減少傾向にあり、1990 年代後半は 1,920～2,843 網、2000 年代は 1,746～2,631 網であった。2014 年度に最低値となる 831 網を記録した後、2016 年度に 1,456 網まで増加したが、その後はゆるやかな減少傾向にあり、2021 年度は 907 網まで減少した。

漁業者への聞き取り調査では、2000 年代後半頃から魚価の低迷のため、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。2015 年度には総曳網数は減少したのに対し、2019 年度までソウハチの有漁割合や 1 操業 1 トン以上の網数は変動しながらも増加し、ソウハチの有漁割合も増加していた（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相対的に増加していたと考えられる。2019 年度以降の 1 操業 1 トン以上の網数は減少していたが、有漁割合は 2018 年度以前と同程度の水準を維持していた。2019 年度以降は、ソウハチを狙った操業が 2019 年度以前よりも相対的に少なくなり、主に他魚種狙いの操業による混獲によって漁獲されていたことが示唆された。

沿岸漁業 漁獲努力量として、振興局別漁獲量のうち、最も漁獲量の多い後志振興局内の代表地区におけるソウハチを漁獲した刺し網で延べ出漁隻数を集計した（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、全てのソウハチが漁獲された船数を日別に累計して、延べ出漁隻数とした。総出漁隻数は 2005 年度に最高値となる 1,804 隻を記録し、その後緩やかな減少傾向を示し、2012 年以降は 600～900 隻程度で推移した。2021 年度は 684 隻であった（図 7）。

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たい刺し網操業は、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、近年はソウハチ以外のカレイ類を主対象としたかたい刺し網等での混獲が漁獲の主体となっていたと考えられる。

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、2021年度は99万尾であった。2015年度以降の急増は、余市沖をはじめとする日本海における沖底漁業の操業において、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、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1,341万尾となり、その後は横ばいで推移していた。しかし、2021年度は前年の847万尾から579万尾に減少した。

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9に示した。資源尾数は2008年度以降、増減しながらもほぼ横ばいで推移しており、2021年度は4,153万尾（前年比1.1）であった。資源重量は2008年度以降、2014年度まで横ばいで推移した。その後、2016年度以降は減少し、2019年度からは横ばいで推移している。2021年度は2,770トン（前年比1.1）であった。年齢組成では、2010年度から2019年度までは資源尾数の4歳以上の割合が30.7～39.4%であったが、2020年度と2021年度はそれぞれ29.2%と19.0%であり、相対的に若齢魚の割合が高くなっていた（図9上）。

加入量の動向

未成魚分布調査における1歳魚の資源尾数指数を基に年級群豊度を比較した（図10）。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2019年級群の資源尾数指数の平均値は10.7であり、2020年級群は15.0と比較的高い値を示した。

2歳加入尾数（VPAによる資源尾数）は、1985～2006年級群までは、11～40百万尾の範囲で増減しながら推移していた（図11上）。2007年級群以降は11～20百万尾と、比較的安

定して推移していた。2019 年級群は 19 百万尾と、1985 年級群以降の平均値 20 百万尾と同程度の豊度と推定された。

産卵親魚量の動向

資源解析により求めた産卵親魚量 ($y-1$ 年度の夏に産卵し、 y 年級群を生み出した親魚量を y 産卵年度の親魚量とした) は、1988 産卵年度の 403 トンから 2003 産卵年度の 2,313 トンまで増加し、その後は 2013 産卵年度の 2,309 トンまでほぼ横ばいで推移した(図 11 下)。2014 産卵年度に 3,133 トンに増加した後は、2020 産卵年度の 1,192 トンまで減少した。2021 産卵年度は 1,430 トンであった。

(2) 2021 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 (2000~2019 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。2021 年度の資源水準指数は 68 であり、中水準と判断された (図 12)。

(3) 今後の資源動向：増加

推定された 2022 年度の資源重量を、2021 年度の資源重量と比較することで資源動向を判断した。2022 年度の 2 歳以上の雌の資源重量は 3,401 トンと推定され、2021 年度の 2,770 トンよりも増加すると予測された (図 9)。2021 年度から 2022 年度の増減率は +23% となり、2001~2019 年度の平均増減率 9% を上回ったため、資源動向は増加すると判断された。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲死亡係数 F および漁獲割合

漁獲圧を示す指標として 2 歳以上雌の年齢別の漁獲死亡係数 F (以降、 F) を図 13 に示した。年齢別の F は漁獲の主体である 4 歳と 5・6+歳が高くなる傾向にあり、4 歳は 0.18~2.30 の範囲で、5・6+歳は 0.23~2.74 の範囲で推移している。全体的に 4 歳よりも 5・6+歳の方が高い値で推移しているが、両者は似通った変動パターンを示している。 F は 3 歳が値の範囲が 0.05~1.41、2 歳が 0.00~0.69 と年齢が低くなるほど F も低くなる傾向にあった。

重量ベースで算出した 2 歳以上の雌の漁獲割合は 1985~1992 年度は 49.2~85.8% で推移していたが、1993 年度に 35.3% まで急減した (図 14)。1994~2013 年度は 34.6~65.5% と比較的低い値で推移していたが、2014 年度に 16.5% に急減した。2015 年度以降は増加傾向に転じ、2019 年度は 72.7% まで急増した。その後は減少傾向にあり、2021 年度は 51.6% であった。また尾数ベースで算出した 2 歳以上の雌の F についても、漁獲割合と同様の傾向で推移した。 F は各年齢の資源量によってその推移が変化するため、年齢別の資源尾数を加重平均することで算出した。2019~2021 年度の漁獲割合は、2015~2018 年度の

期間の値と比較すると、 F よりも相対的に高い値となった。2019年度は2015～2018年度よりも漁獲物から採集した標本の平均体重が重く測定されているため（付表1）、漁獲死亡係数 F の算出における漁獲尾数が小さく推定され（評価方法とデータ（5）資源尾数と資源重量）、漁獲死亡係数 F よりも漁獲割合の方が相対的に大きく推定されたと考えられる。

（2）加入量あたりの漁獲量

再生産関係および2歳以上の漁獲死亡係数 F と%SPR、YPRとの関係を図15に示す。 F_{cur} （現状の F ）は0.31（%SPR:10%、YPR:68g）であり、直近過去5年間の F は0.28～0.48であった（設定は表2に示した）。 F_{med} は0.38（%SPR:10%、YPR:70g）であり、 F_{cur} は F_{med} よりも大幅に低かったが、直近過去5年間は F_{med} よりもわずかに高い年があった。以上の点から、近年の漁獲強度はやや高い状態にあったと考えられるが、2019年度から減少傾向にあり、2021年度は資源の増加を図る上で適正な水準であったと考えられる。今後も、漁獲強度を F_{med} 程度に維持した上で、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（2021年度は水試集計速報値）の檜山～オホーツク振興局
	努力量	代表漁協1団体の荷受伝票の水試調べ 代表地区の特定を避けるため、団体名や地名は記載しない
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（2021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（付表1～2）。

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年度以降の余市沖をはじめとする日本海における沖底漁業の操業において、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（2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、2020、2021 年度の 2 歳および 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。漁獲量が急減した 2014 年度以降は F の変動が大きい (図 12)、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 2019 年度から 2020 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。

2020、2021 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 16) から算出した。最高齢 (6 歳以上) の漁獲がない年級群を回帰式に含めると、VPA が更新される度に推定された資源尾数が大きく変動し、回帰式にも影響を及ぼす可能性がある。そのため、回帰式には 2021 年度において 6 歳以上が漁獲されていると考えられる、1996~2014 年級群の未成魚分布調査結果と、VPA による推定結果を用いた。また、2021 年度の 3 歳の資源尾数は、上で求めた 2020 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) 2022年度の資源量の予測

2021年度の雌の3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2022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14）から2022年度の2歳雌の資源尾数を算出した。これらを合計して2022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) 加入量あたりの産卵親魚量（SPR）および加入量あたりの漁獲量（YPR），産卵親魚重量

雌についてSPRおよびYPRを、加入時の個体数を1尾、漁獲加入する年齢（ a_r ）を2歳、 a_{max} を11歳として、それぞれ以下の式から算出した。

$$SPR = \frac{1}{R} \sum_{a=a_r}^{a_{max}} N_{a+1} \cdot W_{a+1} \cdot m_a \quad (5)$$

$$YPR = \frac{1}{R} \sum_{a=a_r}^{a_{max}} N_a \cdot (1 - e^{-F_a}) / (F_a + M) \cdot W_a \quad (6)$$

ここで、 R は加入尾数を、 N_a は a 歳時の資源尾数、 W_a は a 歳時の漁期はじめの平均体重、 m_a は a 歳時における成熟率を指す。 M は自然死亡係数であり、 F_a は a 歳時の F である。 F_a は、2歳以上の F の平均値に年齢別の選択率を乗じることで求めた。年齢別の選択率は、2歳以上の F の平均値に対する年齢別の F の比を近3年で平均することで算出した。

$$S_{y-1} = \sum_{a=1}^{a_{max}} N_{a,y} \cdot w_a \cdot m_{a-1} \quad (7)$$

ここで、 S_{y-1} は $y-1$ 年度の産卵親魚重量、 $N_{a,y}$ は y 年度の a 歳の資源尾数、 w_a は a 歳の漁期はじめの平均体重、 m_{a-1} は $a-1$ 歳での成熟率である（ $a = 1, 2, \dots, 6+$ $y = 1985, 1986, \dots, 2021$ ）。

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)

表1 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの漁獲量の推移

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	91	1,308	1,399	2,687
1986	21	1,243	1,264	43	991	1,034	2,297
1987	20	1,523	1,544	31	1,275	1,306	2,849
1988	13	1,506	1,518	6	1,138	1,144	2,662
1989	35	1,446	1,480	101	1,277	1,379	2,859
1990	26	1,448	1,474	145	969	1,114	2,588
1991	35	1,824	1,860	82	1,032	1,114	2,973
1992	38	1,727	1,766	196	1,382	1,578	3,344
1993	38	1,185	1,223	42	1,451	1,492	2,716
1994	40	1,179	1,219	59	1,300	1,359	2,578
1995	104	954	1,058	130	1,022	1,153	2,211
1996	118	1,054	1,172	134	1,118	1,252	2,424
1997	62	1,109	1,171	109	1,557	1,666	2,837
1998	46	923	969	94	1,094	1,189	2,158
1999	62	949	1,011	185	1,390	1,574	2,586
2000	65	985	1,050	117	894	1,011	2,061
2001	63	1,299	1,362	89	1,123	1,212	2,574
2002	50	1,298	1,349	60	987	1,047	2,396
2003	86	1,048	1,134	116	1,256	1,372	2,506
2004	62	907	969	198	1,148	1,346	2,315
2005	42	917	959	132	910	1,042	2,002
2006	56	1,006	1,062	84	818	902	1,964
2007	75	1,175	1,250	137	1,336	1,472	2,723
2008	55	888	943	143	670	813	1,755
2009	42	752	794	50	964	1,014	1,808
2010	68	860	929	42	823	865	1,793
2011	49	694	743	43	670	713	1,456
2012	48	641	689	36	1,052	1,088	1,777
2013	37	502	539	37	1,283	1,321	1,859
2014	28	188	216	32	469	501	717
2015	43	212	255	73	1,051	1,124	1,379
2016	32	163	195	38	2,525	2,563	2,758
2017	66	195	261	14	1,854	1,868	2,129
2018	19	228	247	19	2,010	2,029	2,276
2019	47	320	367	17	2,609	2,626	2,993
2020	34	310	344	4	1,547	1,551	1,895
2021	40	357	397	2	1,268	1,270	1,668

漁期年度: 8/1～翌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

2021年度は水試集計速報値を含む

表2 資源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)	2019~2020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)	$BW_t = 358(1 - e^{-0.29(t-0.002)})^3$ $BW_{6+} : 246g$	
雌の年齢別成熟割合	2歳: 0.21, 3歳: 0.70, 4歳: 0.97, 5歳以上: 1.00	板谷・藤岡 ⁴⁾
成熟全長 $L_{50\%}$	雄: 170mm 雌: 217mm	
F_{cur}	現状の F , 2歳以上 F の加重平均の3年平均(2019~2021年度)	
F_{med}	1985~2018年級のRPS中央値の逆数に対応するSPRを維持する F	

TL : 全長(mm), t : 年齢, BW : 体重(g)

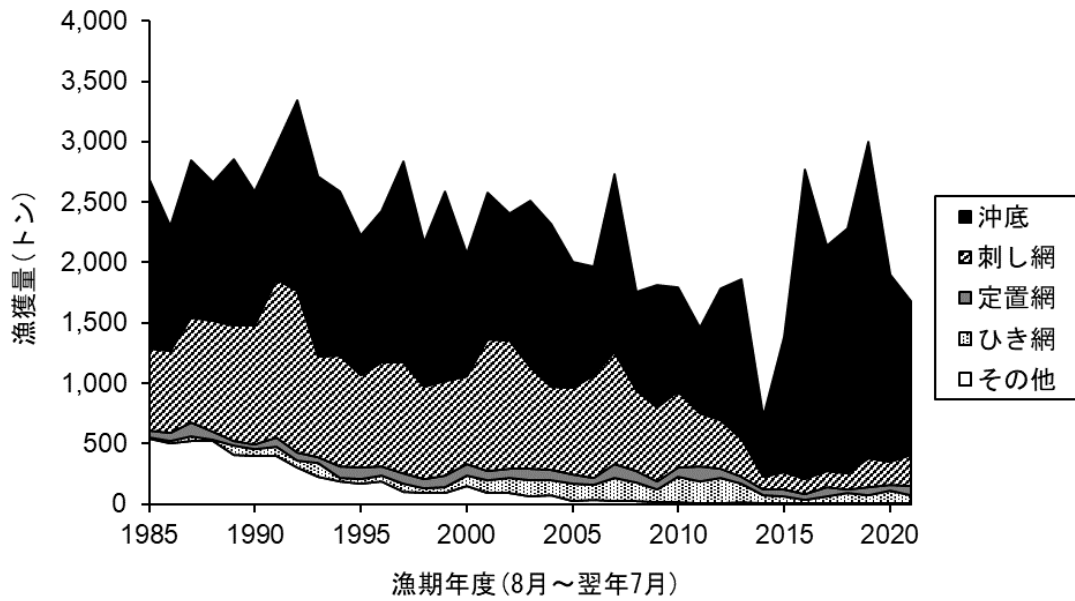


図1 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチ漁業別漁獲量の推移

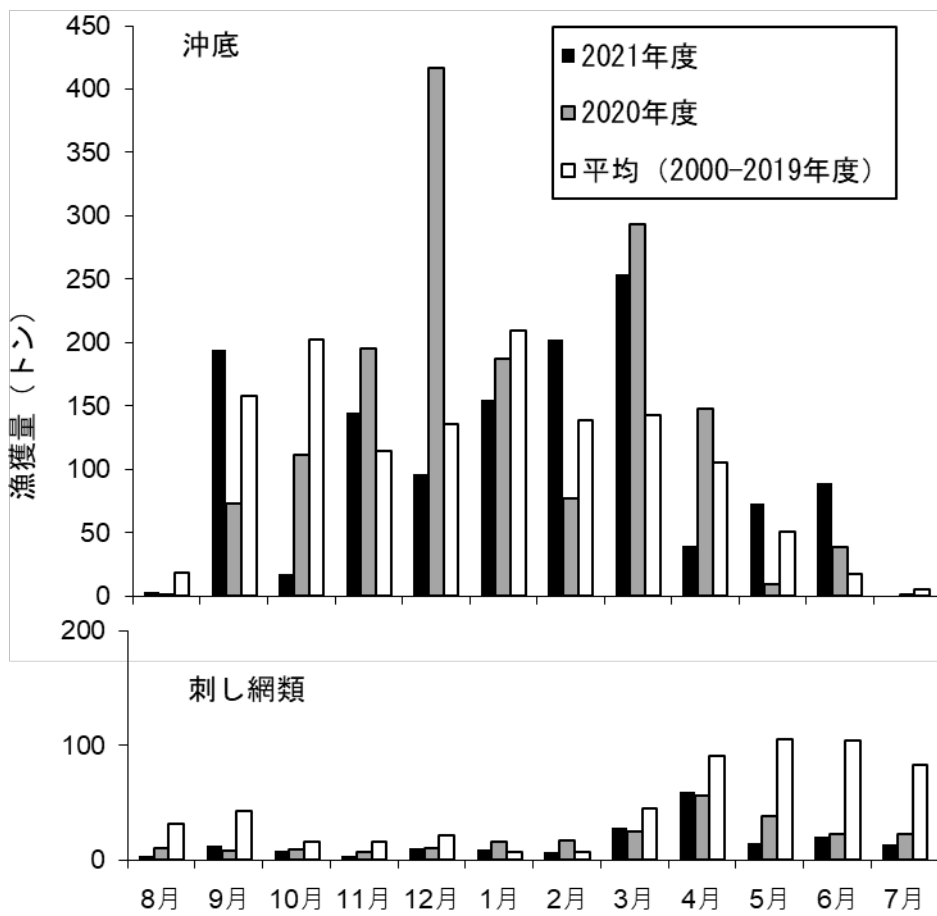


図2 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの漁業別月別漁獲量

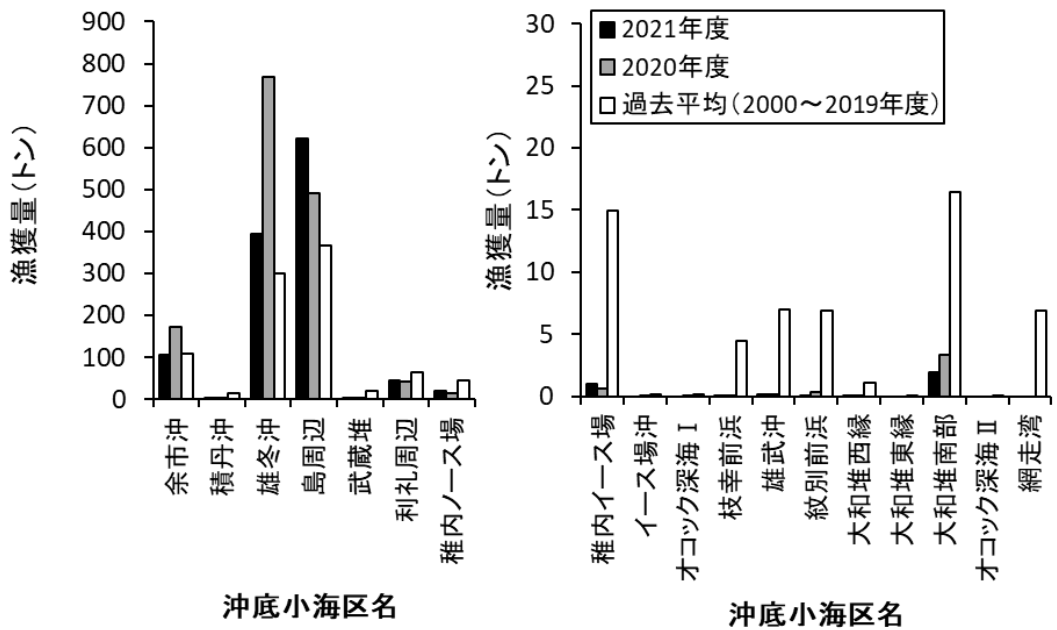


図3 日本海（左）とオホーツク海海域（右）における沖合底びき網漁業によるソウハチの小海区別漁獲量

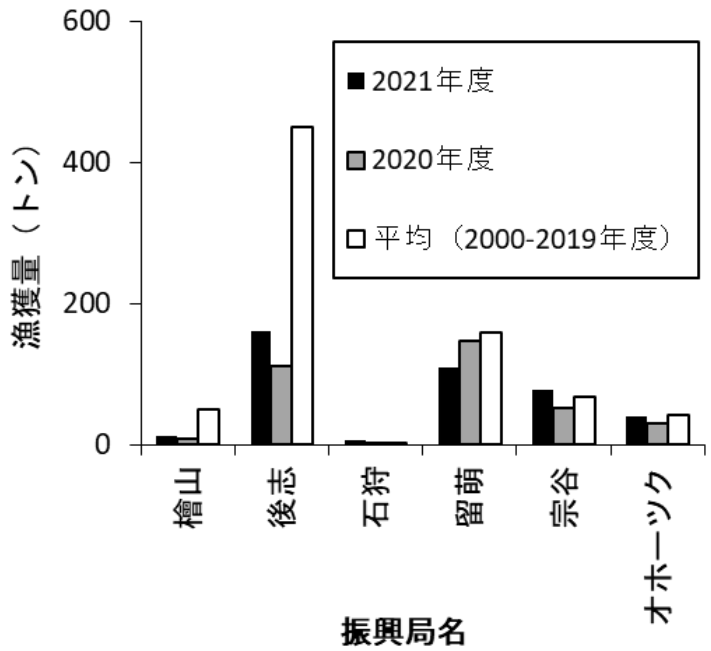


図4 日本海～オホーツク海海域における沿岸漁業によるソウハチの振興局別漁獲量

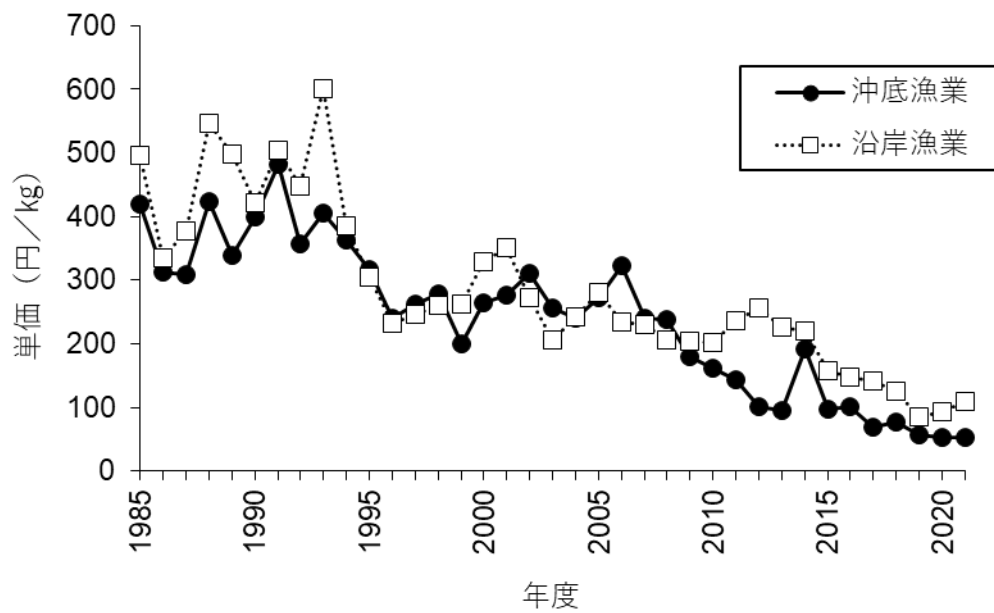


図5 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの漁業別平均単価 (円/kg)

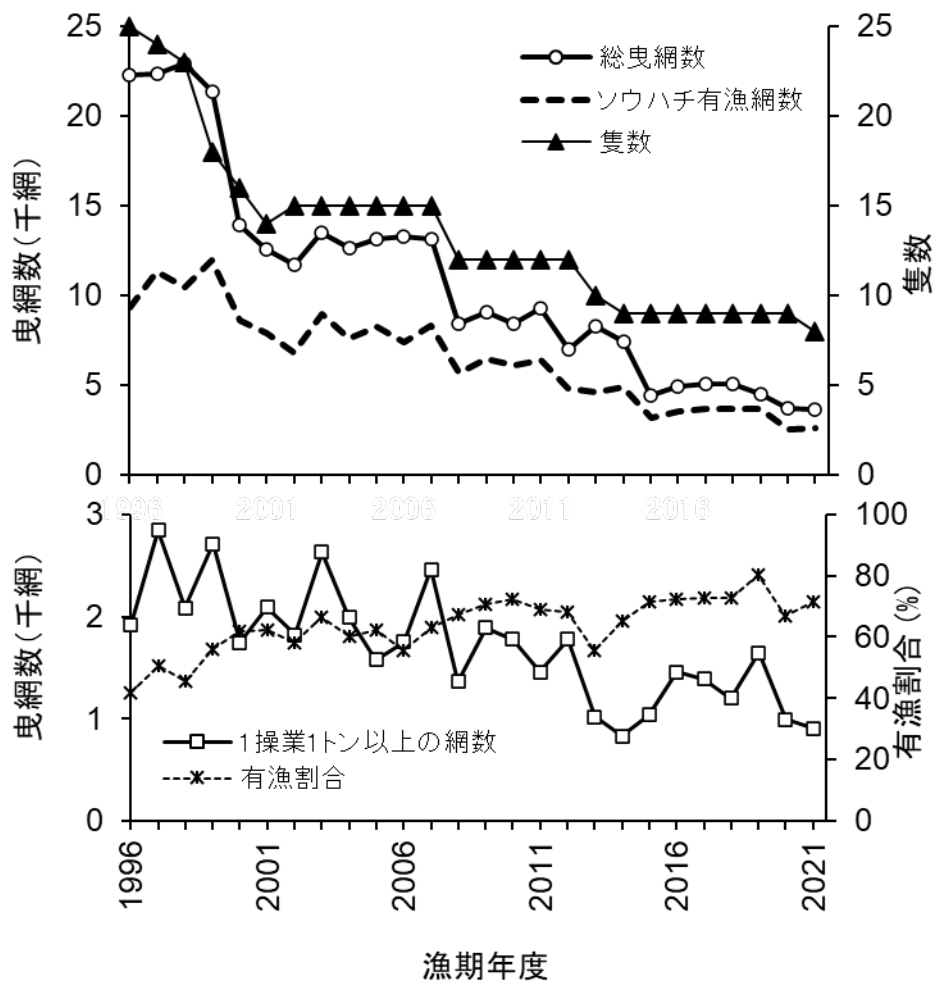


図6 北海道日本海～オホーツク海海域における沖合底びき漁業（かけまわし）における漁獲努力量の推移

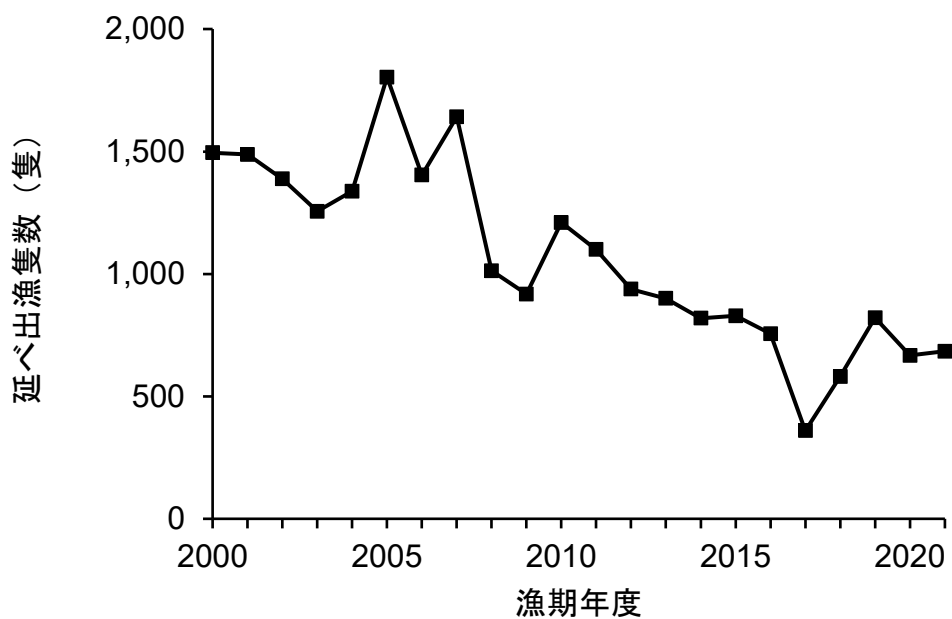


図 7 後志振興局内代表地区におけるソウハチを漁獲した刺し網漁業を営む船の年間有漁延べ隻数の推移

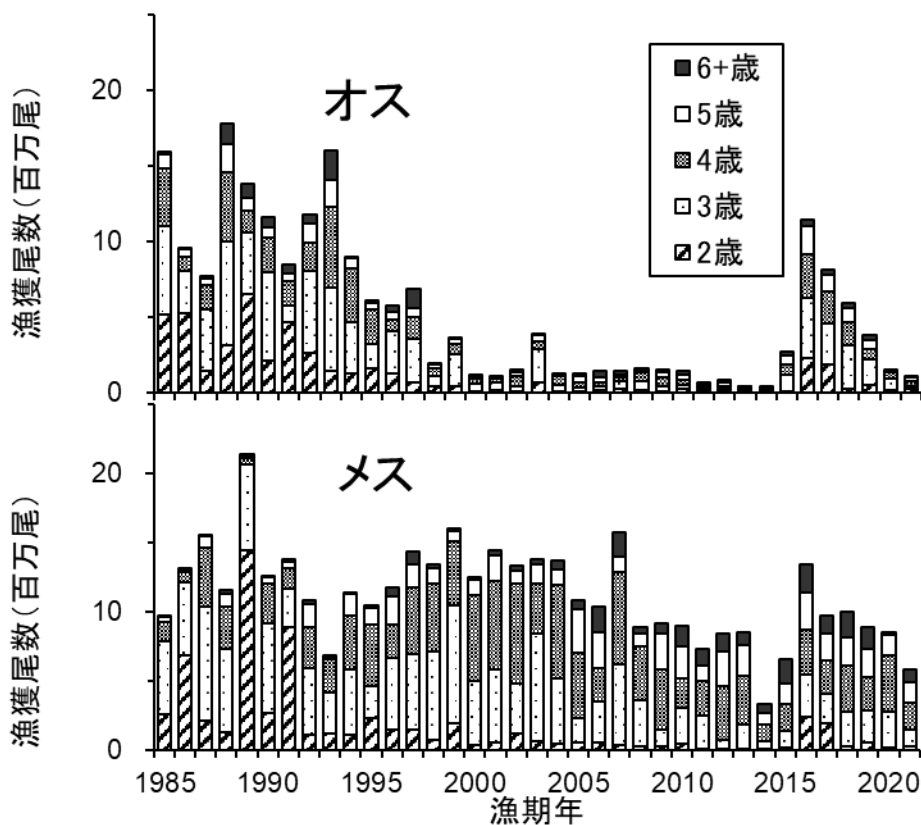


図 8 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの雌雄別年齢別漁獲尾数

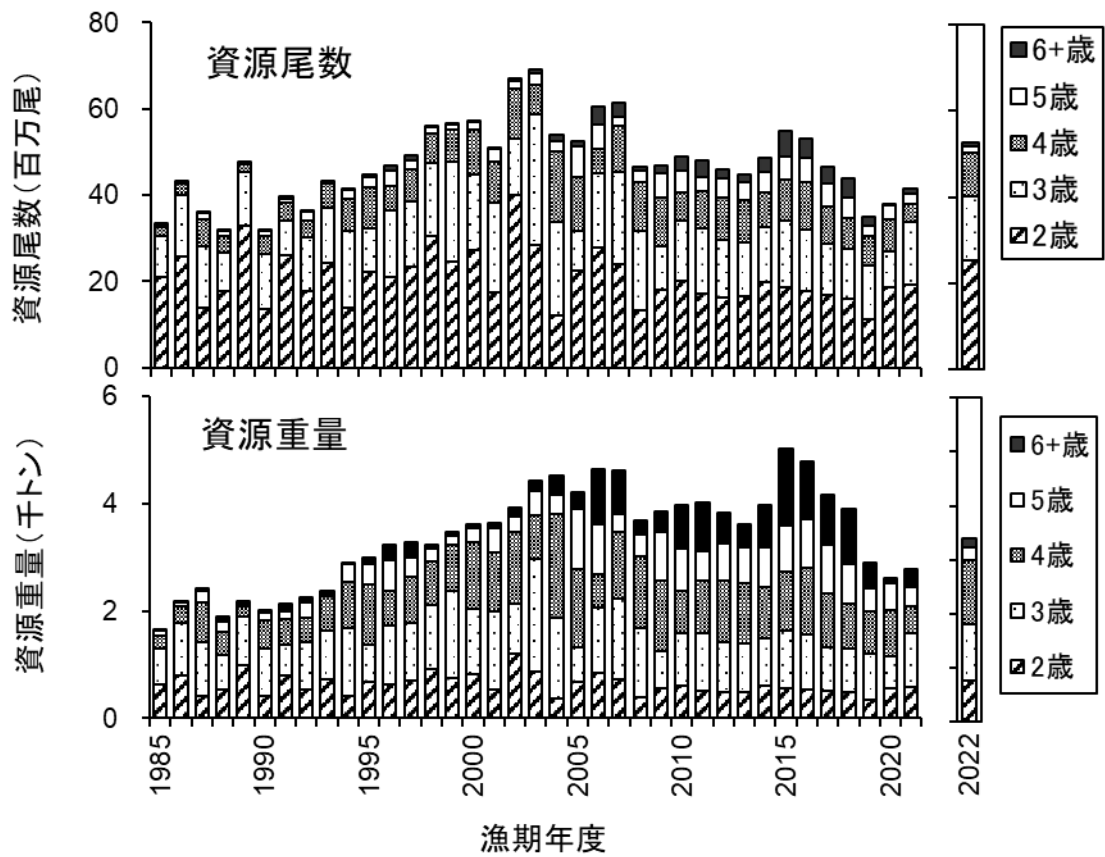


図 9 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチ雌の資源尾数（上）および資源重量（下）の推移（2022年度は予測値）

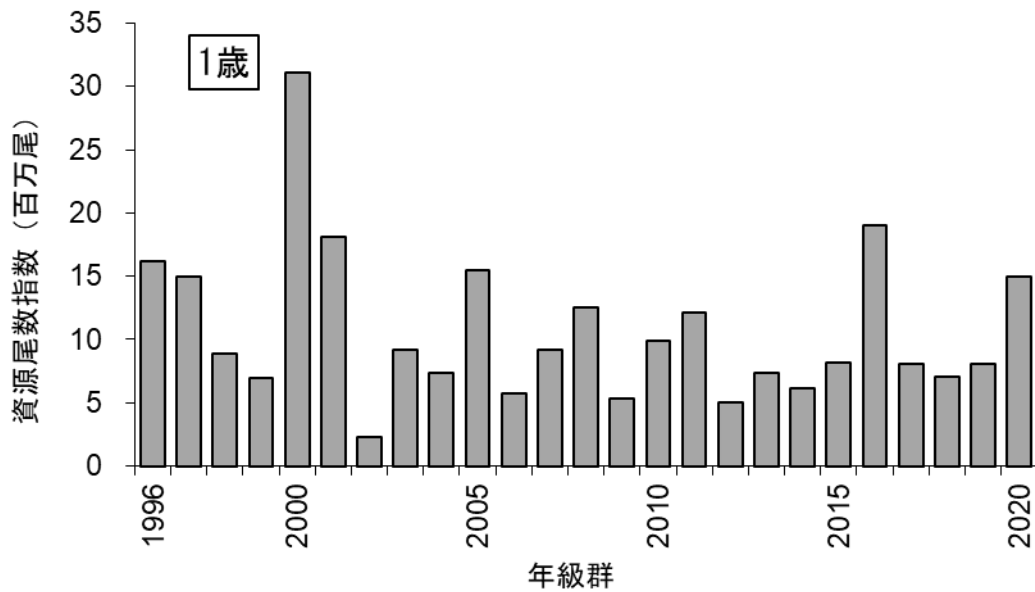


図 10 未成魚分布調査（石狩湾）におけるソウハチ 1 歳魚の資源尾数指数の推移

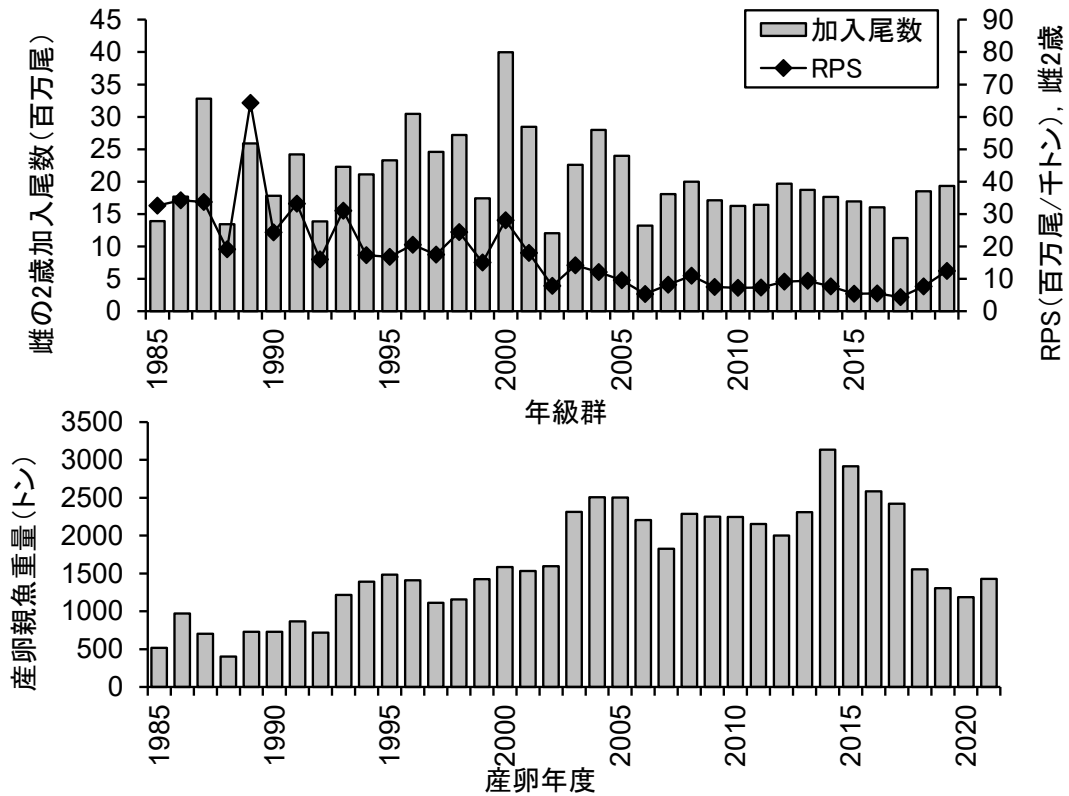


図 11 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの雌の2歳加入尾数とRPSの経年変化（上）と産卵親魚重量の経年変化（下）

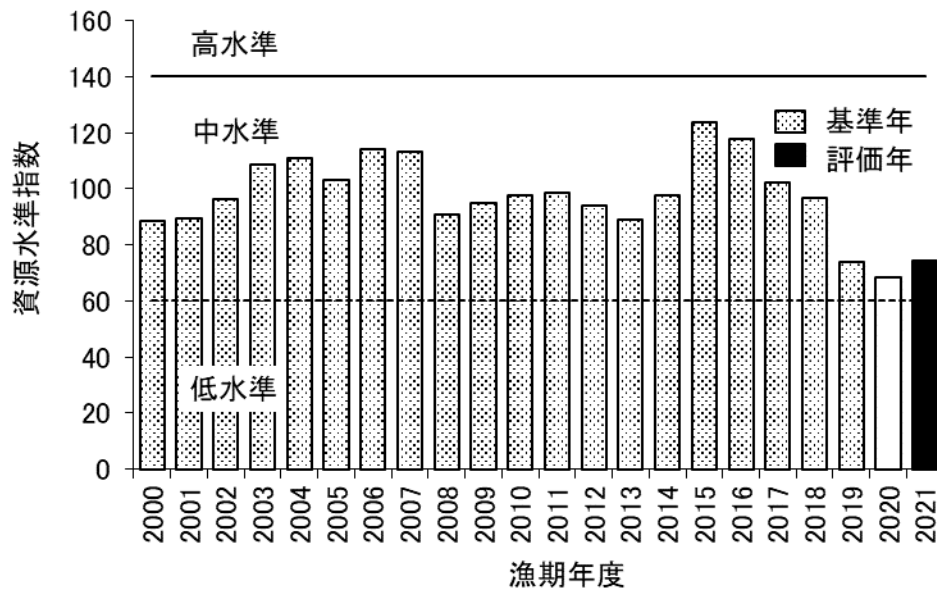


図 12 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの資源水準（資源状態を示す指標：2歳以上の雌の資源重量）

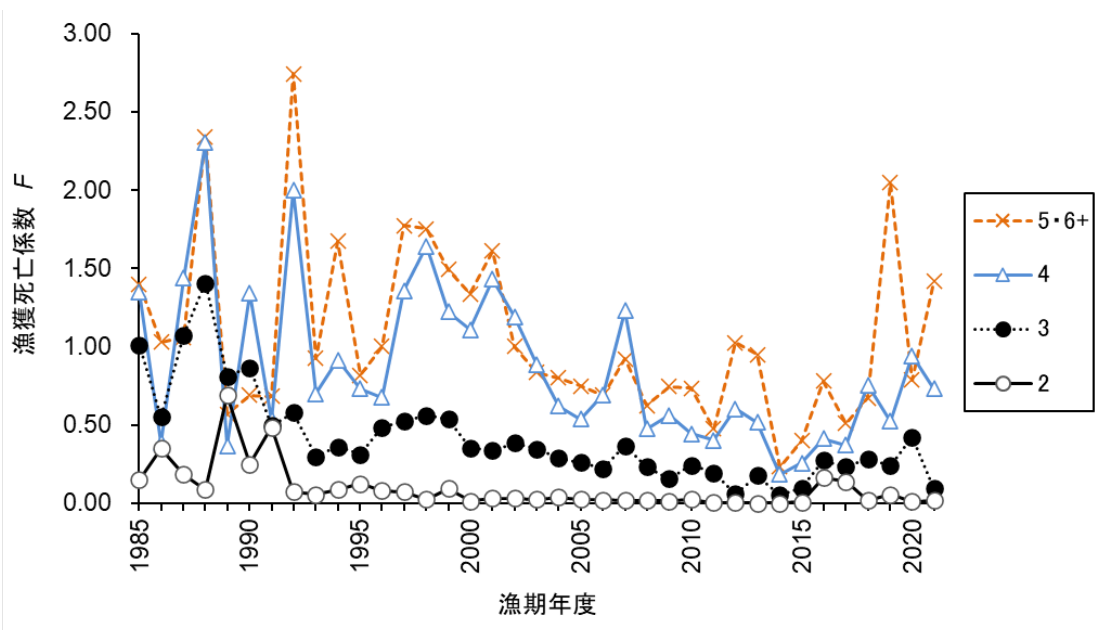


図 13 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチ雌の 2 歳以上の年齢別漁獲死亡 F の推移

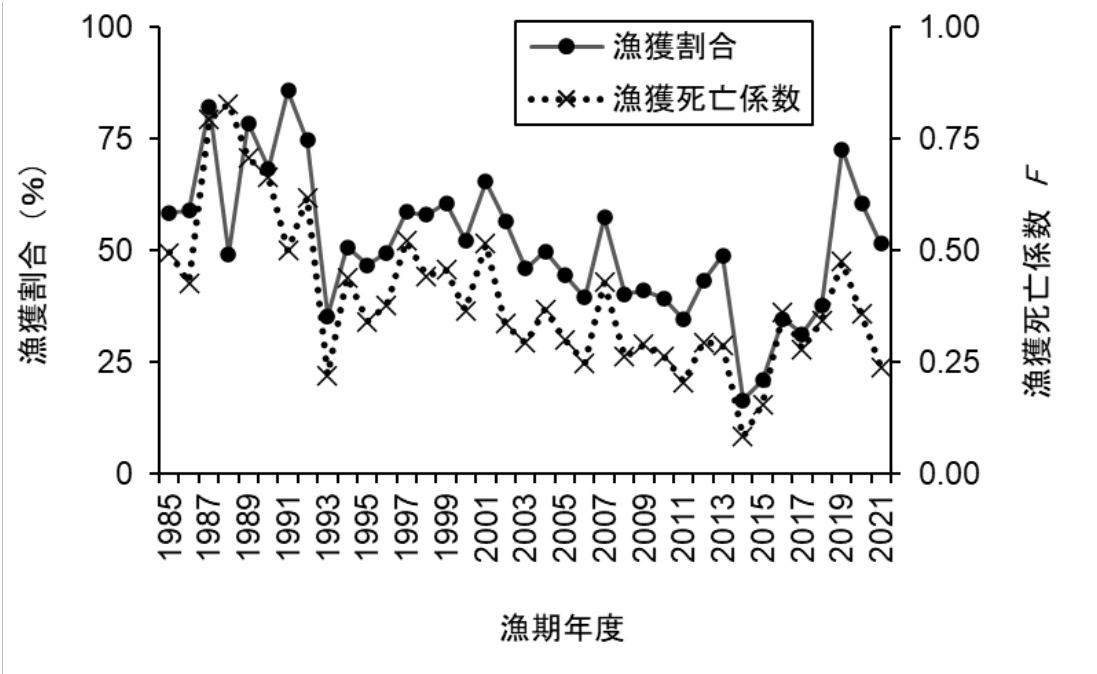


図 14 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの漁獲割合（2 歳以上の雌の資源重量に対する雌の漁獲量の割合）および漁獲係数 F （雌の 2 歳以上の年齢別 F を年齢別資源尾数で加重平均することで算出）の推移

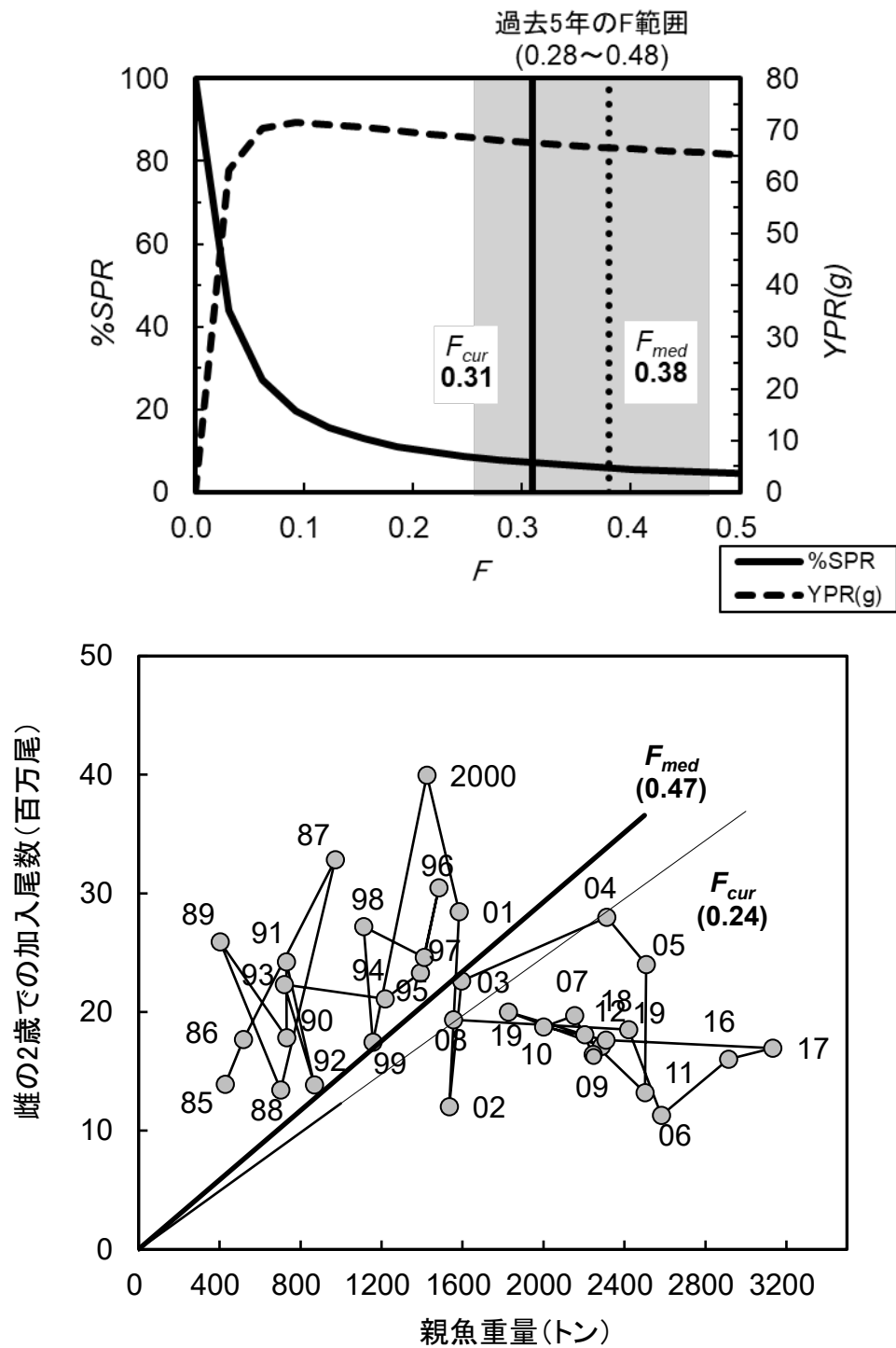


図 15 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチの F と %SPR, YPR との関係 (上) と再生産関係 (下)

上図では漁獲加入および漁獲開始年齢を 2 歳とし, F は年齢を問わず一定とした

下図中の数字は年級群を表す

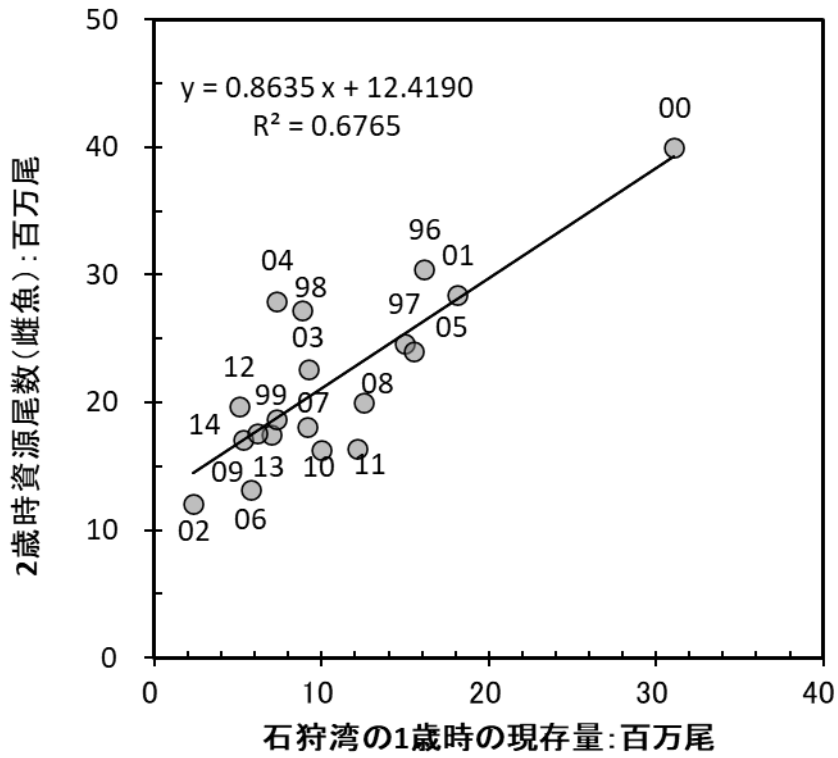


図 16 未成魚分布調査における 1 歳の資源尾数指数と VPA による 2 歳雌の資源尾数との関係
 図中の数字は年級 (西暦の下二桁) を示す

付表 1 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチに対する標本測定調査
 を実施した漁期年ごとの水揚げ地と対応する引き伸ばし海域
 (上：沖合底びき網漁業，下：沿岸漁業)

漁期年	日本海 積丹～武蔵堆，島周辺海区	日本海～オホーツク海 ノース場～網走湾海区	平均体重 (kg)
2003	小樽(212・269)	稚内(132)・枝幸(76)	0.14
2004	小樽(241・184)	稚内(50)・枝幸(60)	0.15
2005	小樽(216・201)	稚内(50)・枝幸(34)	0.16
2006	小樽(206・219)	稚内(101)・枝幸(65)	0.17
2007	小樽(242・156)	欠測	0.15
2008	小樽(311・205)	稚内(116)・枝幸(74)	0.16
2009	小樽(199・180)	稚内(235)・枝幸(171)	0.18
2010	小樽(174・339)	稚内(275)・枝幸(131)	0.16
2011	小樽(191・188)	稚内(115)・枝幸(72)	0.17
2012	小樽(156・141)	稚内(303)・枝幸(53)	0.19
2013	小樽(117)	稚内(310)・枝幸(69)	0.21
2014	小樽(110・126)	稚内(235)・枝幸(74)	0.21
2015	小樽(131・246)	稚内(195)・枝幸(149)	0.15
2016	小樽(125・116)	稚内(193)	0.12
2017	小樽(200・122)	稚内(219)	0.12
2018	小樽(343・205)	稚内(476)	0.14
2019	小樽(243・241)	稚内(133)	0.24
2020	小樽(178・223)	稚内(159)	0.18
2021	小樽(231・187)	稚内(159)	0.23

表中の()内は使用した標本数を示す

漁期年	日本海～オホーツク海 檜山～オホーツク	平均体重 (kg)
2003	余市(569)・稚内(50)	0.16
2004	余市(592)・稚内(100)	0.20
2005	余市(507)	0.19
2006	余市(650)・稚内(103)	0.19
2007	余市(595)・稚内(103)	0.20
2008	余市(282)・稚内(111)	0.18
2009	余市(587)・稚内(104)	0.17
2010	古平(441)・稚内(82)	0.20
2011	古平(432)・稚内(87)	0.22
2012	古平(460)・稚内(119)	0.21
2013	古平(200)	0.22
2014	欠測	0.19
2015	余市(286)	0.21
2016	余市(60)	0.30
2017	余市(112)	0.29
2018	余市(172)	0.23
2019	余市(155)	0.31
2020	余市(101)	0.28
2021	余市(75)	0.32

付表 2 日本海～オホーツク海海域におけるソウハチに対する標本測定調査
を実施した水揚げ地と調査時期および対応する引き伸ばし海域

漁業	海域	水揚げ地	調査時期	引き伸ばしの対象	備考
沖合底びき網漁業	日本海 (積丹～武蔵堆, 島周辺海区)	小樽	9～12月	9～12月*	
			1～3月	翌1～6月*	
	日本海～オホーツク海 (ノース場～網走湾海区)	稚内	10～4月	8～翌7月	
		枝幸	9～11月	8～翌7月	2016年から欠測
沿岸漁業	日本海～オホーツク海 (檜山～オホーツク)	余市・古平	3～4月**	1～7月, 翌8～12月	2013年までは5～7月
		稚内	6～7月	1～7月, 翌8～12月	2013年から欠測

*道西日本海の利礼周辺海区以南は6/16～9/15の期間は禁漁

**1987～2013年度までは5～7月

魚種（海域）：ソウハチ（道南太平洋）

担当：栽培水産試験場（安宅淳樹，高原英生），函館水産試験場（三原栄次）

要約

評価年度：2021年度（2021年8月～2022年7月）

2021年度の漁獲量：4,959トン（前年比1.40）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	高水準	横ばい

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。漁獲量を基に判断された資源水準は高位で、資源動向は横ばいと判断された。

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、産卵後は沖合域へ移動する。

(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	7.0	11.2	14.6	17.4	19.7	21.6	23.2
	メス	6.9	11.3	15.2	18.6	21.6	24.2	26.5

*：三原（2002）¹⁾の成長曲線より推定

(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^{2,3)}。
- ・産卵場：噴火湾内および胆振・日高の沿岸域である^{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	着業隻数（2021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34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：4隻 日高：1隻

(2) 資源管理に関する取り組み

海洋水産資源開発促進法に基づいて沿岸・沖底漁業で結ばれている資源管理協定では、未成魚保護のために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、漁獲量は減少したものの、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。その後やや減少したものの3千トン以上を維持しており、2021年度は4,959トンと前年度(3,543トン)に比べ増加した。

沿岸漁業の中では、1986年度以降、渡島総合振興局および胆振総合振興局(以下それぞれ渡島管内、胆振管内)の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、2014年度以降、主に日高総合振興局(以下、日高管内)の定置網類での漁獲量が増加し、2020年度以降は定置網類の漁獲量が沿岸漁業の50%以上を占めた(図2)。2021年度の沿岸漁業による漁獲量は4,533トンで前年度と比べ増加した。各振興局別でも、渡島管内、胆振管内、日高管内の全てで前年度に比べ増加し、特に日高管内では前年比1.87倍もの増加がみられた(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2017～2020年度は500トン台となり、2021年度は426トンであった(表1, 図2)。

当海域のソウハチの漁獲金額は(図4上)、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。2021年度の漁獲金額は前年度よりも増加し、2.7億円であった。漁獲量が低水準であった1985～1994年度の単価は、かれい刺し網で390～828円、

定置網類 200～624 円の範囲で推移していたが（図 4 下）、その後漁獲量の増加とともに低下した。かれい刺し網の単価も 2009 年度以降では 200 円を下回り、2019 年度以降では 100 円以下まで下落した。2021 年度のかれい刺し網の単価は 75 円、定置網類の単価は 50 円だった。かれい刺し網と定置網類を比較すると、1994 年を除き、かれい刺し網の単価が高かった。

(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、参考値として主産地の 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図 5 に示した。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 1,880 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、2020 年度は 1,150 隻、2021 年度は 1,079 隻であった。室蘭の沖底漁業は 2014 年以降 5 隻で操業していたが、2021 年 4 月以降は 4 隻で操業している。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・年齢別漁獲尾数

1992 年度以降の年齢別漁獲尾数を図 6 に示した。雌雄とも（図 6 上：雄，中：雌）2 歳から漁獲される。2000 年度以前は 3 歳魚が中心に漁獲されていたが、その後、次第により高齢の魚も多く漁獲されるようになり、2016～2018 年度は 3～5 歳魚が漁獲の中心となった。2019 年度以降は、漁獲の中心が大型の 4～6 歳魚の雌となり、小型の 2 歳魚と雄の漁獲割合は 2011～2018 年度と比較して減少する傾向がみられた。2021 年度の 3 歳魚以上の年齢別漁獲尾数（雌雄合計）は 1,455 万尾で、前年度（1,249 万尾）より増加した（図 6 下）。2014 年以降、日高管内の定置網類の漁獲割合が増加しているが、これらの年齢別漁獲尾数の推定方法に課題があるため、前述した近年の年齢別漁獲尾数の推定結果は不確実性が高いと考えられる（「評価方法とデータ (2) 年齢別漁獲尾数の推定方法」に詳述）。

・資源尾数および資源重量

上述の年齢別漁獲尾数を用いて、コホート解析（「評価方法とデータ (3) 資源量の計算方法」に詳述）で推定した資源尾数の推移は（図 7 下）、1997 年級が 1999 年に 2 歳魚、2000 年度に 3 歳魚として高い豊度で資源に加入したことを契機に、その子世代である 2000 年級、2001 年級、さらにその子世代である 2005 年級、さらに 2007 年級、2008 年級へと高豊度年級群の加入につながったことによって増加し、2007 年度以降は 5 千万尾以上の資源尾数を維持している。さらに近年では、2011～2018 年級群と豊度の高い年級群の加入が続いた。近年の高豊度年級群の加入によって 2018 年度には過去最高の 12.8 千万尾もの資源尾数が推定された。2021 年度は前年に比べて減少し 7.5 千万尾となった。

2 歳魚については現行の資源管理の取り組みにより漁獲対象になっていないことから、

ここでは3歳魚以上の資源重量の推移を図8に示した。基本的には資源尾数と同様の経年変化をみせており、高豊度年級群の加入により資源重量が増加し、2019年度に過去最高の28.6千トン記録した。2021年度は前年度よりも減少して24.9千トンであった(図8)。ただし、上述の通り近年の年齢別漁獲尾数の推定値の不確実性が高いため、資源尾数および資源重量の推定値も同様に不確実性が高いと考えられる。

(2) 2021年度の資源水準：高水準

資源水準は漁獲量により判断した。2000～2019年度の漁獲量の平均値を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。2021年度の資源水準指数は190.3となり、高水準と判断された(図9)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2022年度の3歳以上の資源重量は23.2千トンと推定され、2021年度の24.9千トンに比べ0.93倍減少するものの、その現象幅は小さいため、横ばいと判断した。なお、前述のように近年の資源重量の推定値は不確実性が高いと考えられるが、その大凡の増減トレンドを資源動向の判断に利用することは許容できると考えた。

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0.24～0.67の間で推移していたが、その後低下し、2008年度には0.11となった。その後やや高くなったものの2014年以降は0.3以下で推移し、2021年度は0.22であった(図10)。ただし、上述の通り近年の年齢別漁獲尾数および年齢別資源尾数の推定値の不確実性が高いことに留意し、今後の資源の動向を注視する必要がある。

(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0.19(%SPR=56.4)であり、 $F_{med}=0.74$ (%SPR=14.3)、 $F_{30\%SPR}=0.42$ より低かった(図11)。

2014年以降の漁獲割合は、0.3以下と低い水準で安定している。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、概ね適切であると考えられる。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年級群以前について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、2017年級および2018年級に関しては、産卵親魚量がそれぞれ7.6千トン、10.9千トンと多かったものの加入尾数がそれぞれ17.6百万

尾，17.7 百万尾と減少傾向が続いており，RPS もそれぞれ 2.3，0.9 と低かった。現在は産卵親魚量が多いが，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、上述の通り近年の年齢別漁獲尾数および年齢別資源尾数の推定値は不確実性が高いうえに，2017～2018 年級群の加入尾数は近年の推定値であり，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（北水研・水産庁）の中海区「襟裳以西」の値

※1：2021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：8月1日
- ・ 年齢査定方法：耳石薄片による輪紋数の計数
- ・ 年齢別漁獲尾数の算出方法

沿岸漁業

年齢査定などに用いる標本は、砂原漁協（渡島管内）と苫小牧漁協（胆振管内）で刺し網漁業の漁獲物から採取している。近年漁獲が増加している日高管内の定置網漁業からは標本を得ていない。

年齢組成は、1992～2001年度は同期間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算出したAge-length keyを用いて、2002～2021年度は耳石薄片による年齢査定結果から推定した。2013年度の渡島管内では、漁獲物の生物測定が行われなかったため、その年齢組成には同年度の苫小牧漁協の刺し網漁獲物標本の年齢組成を代用した。また、標本を得ていない日高管内については、全ての年度でそれぞれ同年度の苫小牧漁協の年齢組成を代用した。

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。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。

近年では、資源水準が高位で安定しているため、渡島および胆振管内の主要漁業である刺し網漁業では、網目の大きさを変えることなどによって、漁獲物組成が高単価な高年齢の大型魚に偏るように選択した可能性が考えられる。一方で、日高管内の主要漁業である定置網漁業では漁獲物の選択性が低いため、刺し網漁業と比べて低年齢の小型魚も多く漁獲されている可能性が考えられる。このように性質が異なると考えられる胆振管内の漁獲物測定データを日高管内の雌雄別年齢別の漁獲尾数の算出に代用しており、その漁獲割合が大幅に増加しているため、近年の年齢別漁獲尾数の推定結果は不確実性が高くなっていると考えられる。この解決に向けて新たに日高管内の定置網漁業から標本を得て測定データを蓄積する。

沖底漁業

年齢査定などに用いる標本は、室蘭漁協（胆振管内）で水揚げされたものの中から標本を採取している。

年齢組成は、沿岸漁業と同様に 1992～2001 年度は 2001～2006 年度の漁獲物の年齢と体長データから算出した Age-length key を用いて、2002～2011, 2013～2020 年度は耳石薄片による年齢査定結果から推定した。なお、2012 年度は、標本の全個体が雌で、体長組成も他年度より大型に偏るなどサンプリングに問題があったことが示唆されたため、その年齢組成には同年度の苫小牧漁協の刺し網漁獲物標本の年齢組成を代用した。さらに、2021 年度には、沖底漁獲物標本が得られなかったため、同様に同年度の苫小牧漁協の刺し網漁獲物標本の年齢組成を代用した。

(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 5 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。

本資源では、上述の方法で推定した資源重量を資源量の指標値として資源水準の判断に利用してきた。しかし、「評価方法とデータ (2) 年齢別漁獲尾数の推定方法」に詳述したように、年齢別漁獲尾数の推定結果の不確実性が高くなったことで、資源重量の不確実性も高くなったと判断し、本年度は資源量の指標値に漁獲量を用いる暫定的な措置を取った。今後、新たに日高管内の定置網漁業から標本を得て測定データを蓄積することで、年齢別漁獲尾数の推定結果の不確実性を減らし、将来的には資源重量の推定値を資源量の指標値に戻す。

(4) 次年度 (2022 年度) の資源重量推定

2022 年度の 4 歳以上の資源尾数は、2021 年度の資源尾数と漁獲尾数から前進計算して算出した。2022 年度の 3 歳魚 (2019 年級) の資源尾数は、この年級を生み出した 2018 年度の産卵資源重量 (後述) に RPS (3 歳加入尾数 / 親魚重量) を乗じて算出した。ただし、近年 RPS が低くなっており、この傾向が継続するのであれば今後資源が低下する恐れがあるため近年 2 カ年 (2017～2018 年級) の平均値とした。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) 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、1992～2018 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) 三原行雄：北海道えりも以西太平洋海域に分布するソウハチの年齢と成長，北水試研報，63，21-32（2002）
- 2) 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）
- 3) 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）
- 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) 1
- 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

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					渡島	胆振	日高	小計			
1985	227	98	19	344	8	351	2004	936	489	204	1,628	195	1,823		
1986	328	157	6	491	2	493	2005	625	266	222	1,113	273	1,386		
1987	141	69	17	227	5	232	2006	423	329	154	906	117	1,023		
1988	344	317	12	674	108	782	2007	466	265	168	899	108	1,007		
1989	195	242	13	449	131	580	2008	610	318	242	1,169	189	1,358		
1990	79	84	4	166	31	197	2009	997	565	372	1,935	231	2,166		
1991	241	136	3	380	16	396	2010	984	683	647	2,314	215	2,529		
1992	127	94	6	227	32	259	2011	1,540	1,010	896	3,447	198	3,645		
1993	100	64	7	171	16	187	2012	1,968	1,269	424	3,662	478	4,139		
1994	88	119	59	267	12	279	2013	1,817	1,115	364	3,296	1,280	4,577		
1995	178	280	248	706	27	733	2014	1,334	696	868	2,898	442	3,340		
1996	218	315	293	826	40	867	2015	964	655	860	2,479	852	3,331		
1997	174	214	157	545	47	592	2016	977	987	1,883	3,846	803	4,650		
1998	216	176	65	457	16	473	2017	1,084	912	1,205	3,201	556	3,756		
1999	285	330	108	723	54	777	2018	880	904	2,020	3,804	527	4,331		
2000	450	410	186	1,046	326	1,372	2019	808	740	1,280	2,828	501	3,328		
2001	343	304	156	803	356	1,159	2020	569	766	1,611	2,945	598	3,543		
2002	603	314	176	1,093	283	1,376	2021	625	893	3,015	4,533	426	4,959		
2003	981	494	184	1,659	153	1,812									

(2021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)

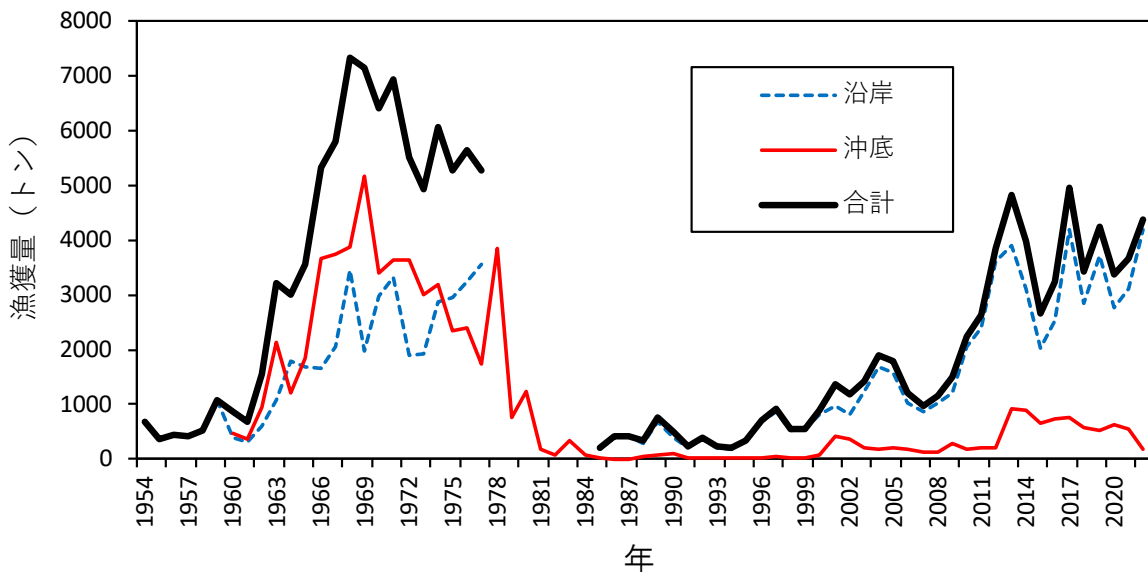


図1 道南太平洋海域における長期的なソウハチ漁獲量の推移(年集計)

※ 1978～1984年の沿岸漁獲量はデータなし

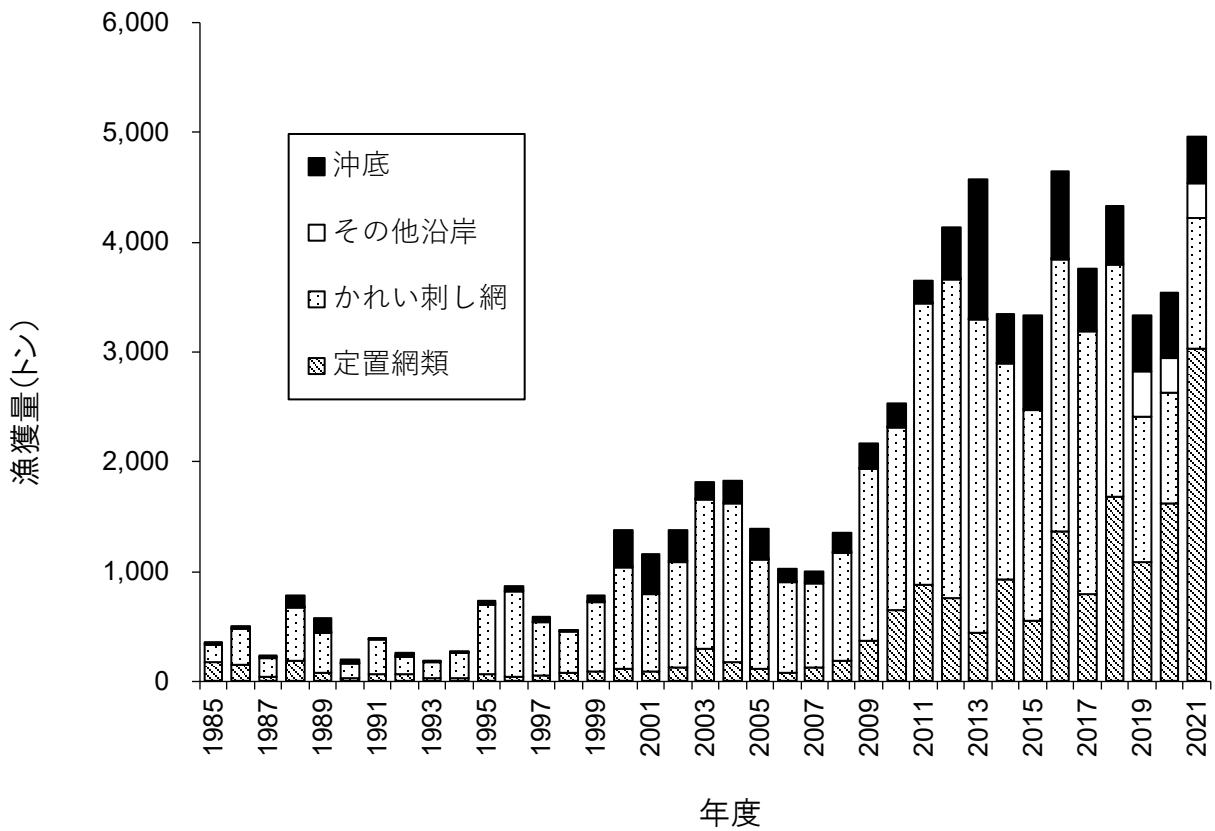


図2 道南太平洋海域における漁業種別ソウハチ漁獲量

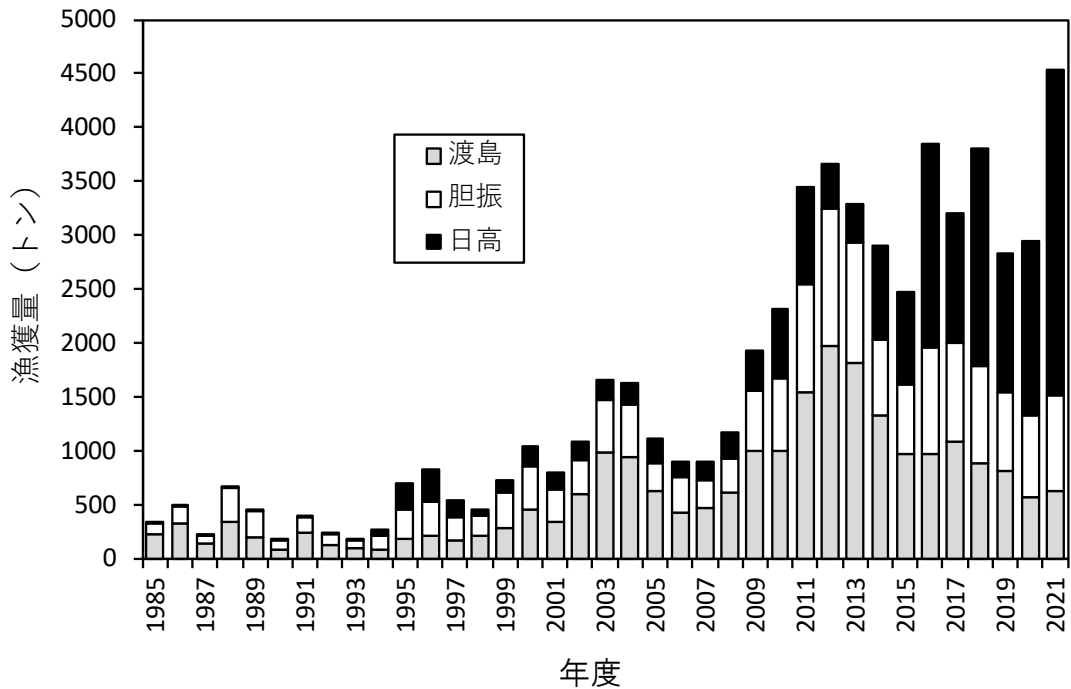


図3 道南太平洋海域における振興局別ソウハチ漁獲量(沿岸)

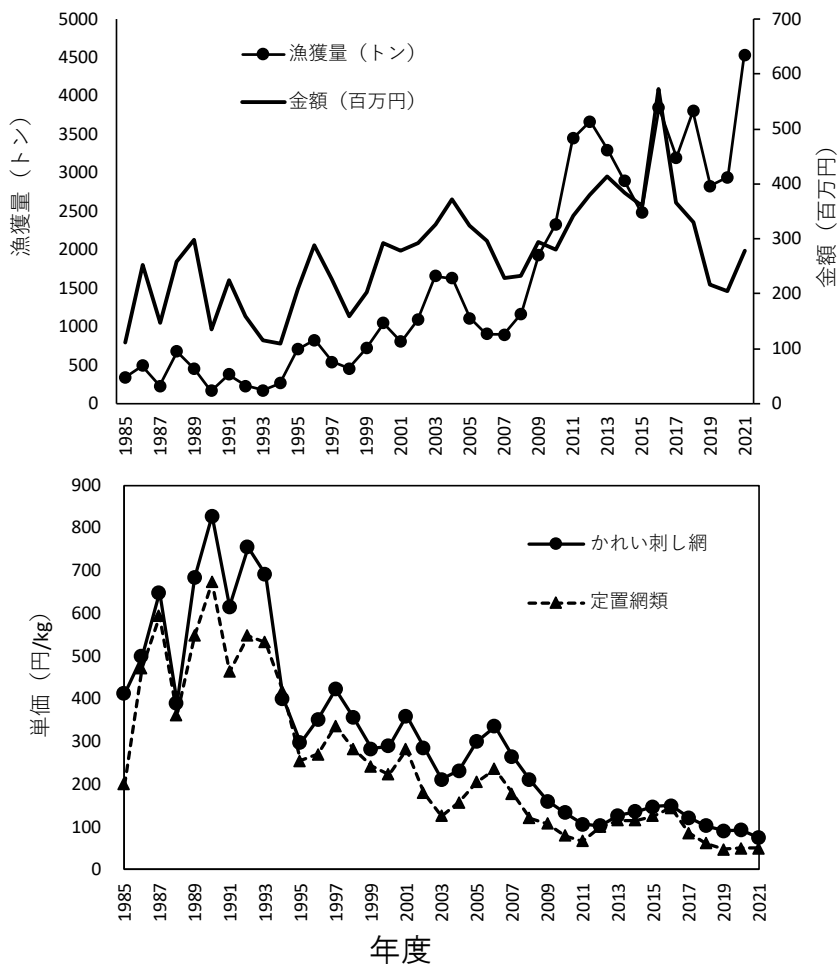


図4 道南太平洋海域の沿岸漁業におけるソウハチの漁獲量と金額(上図)と平均単価(下図)

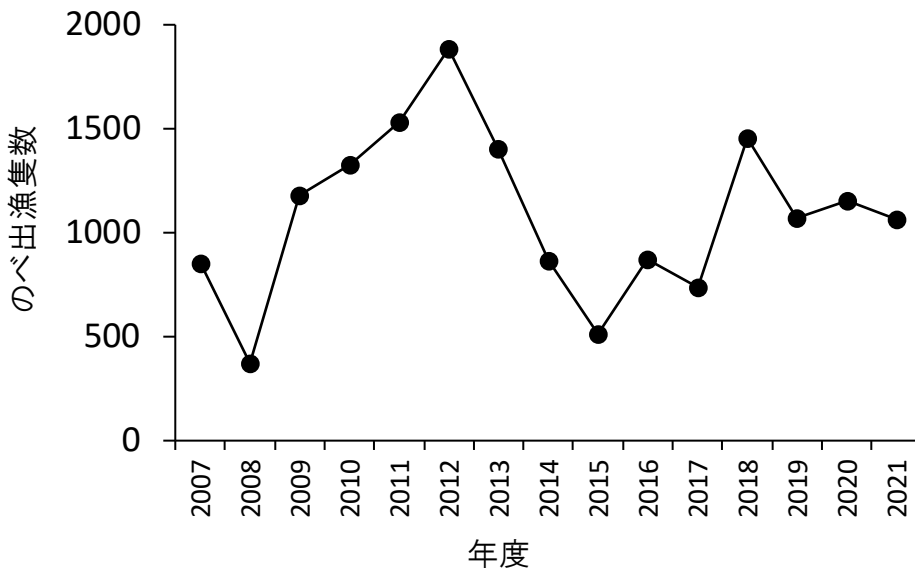


図5 苫小牧地区のかれい刺し網漁業ののべ出漁隻数

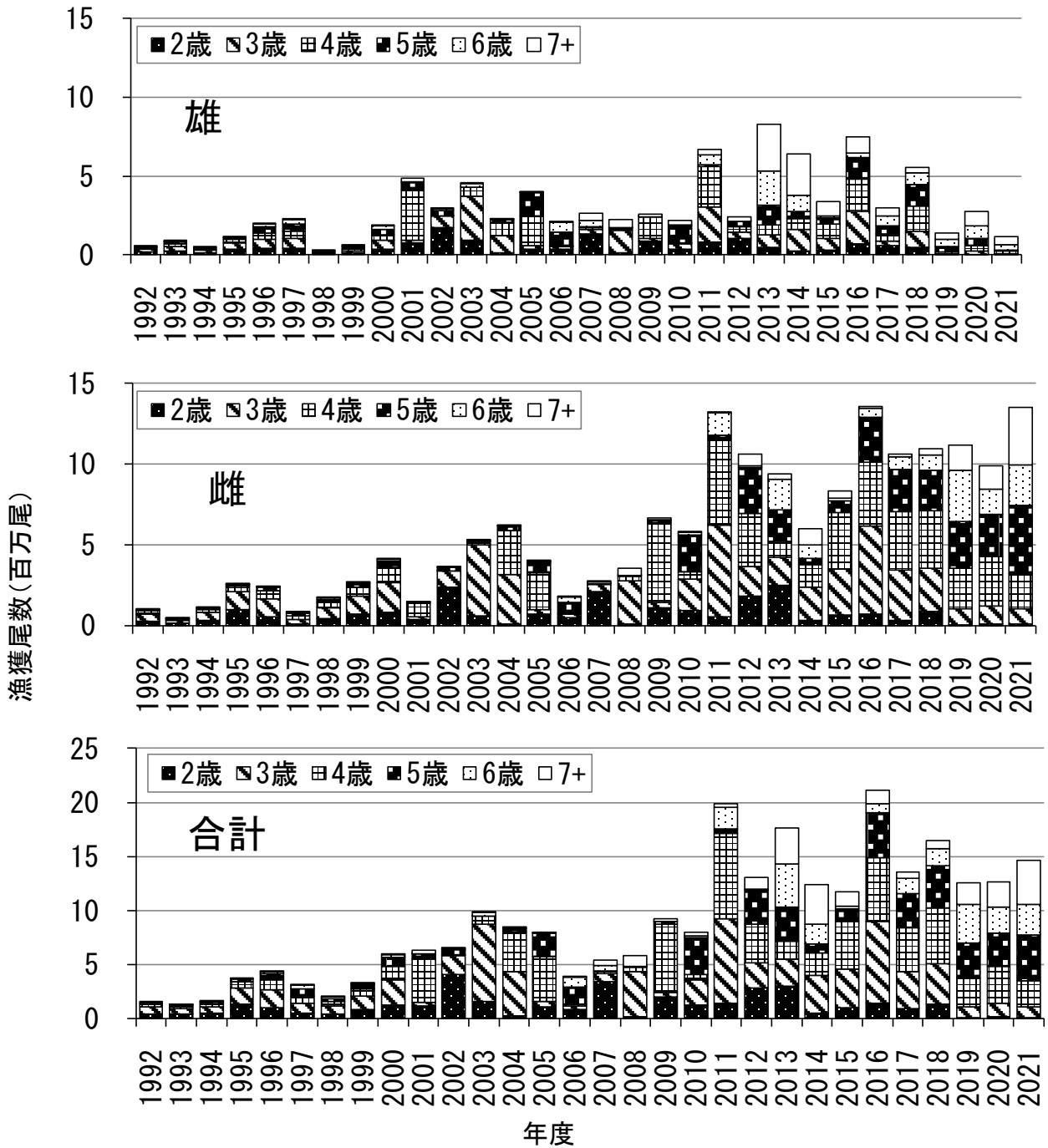


図6 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数(上:雄, 中:雌, 下:合計)

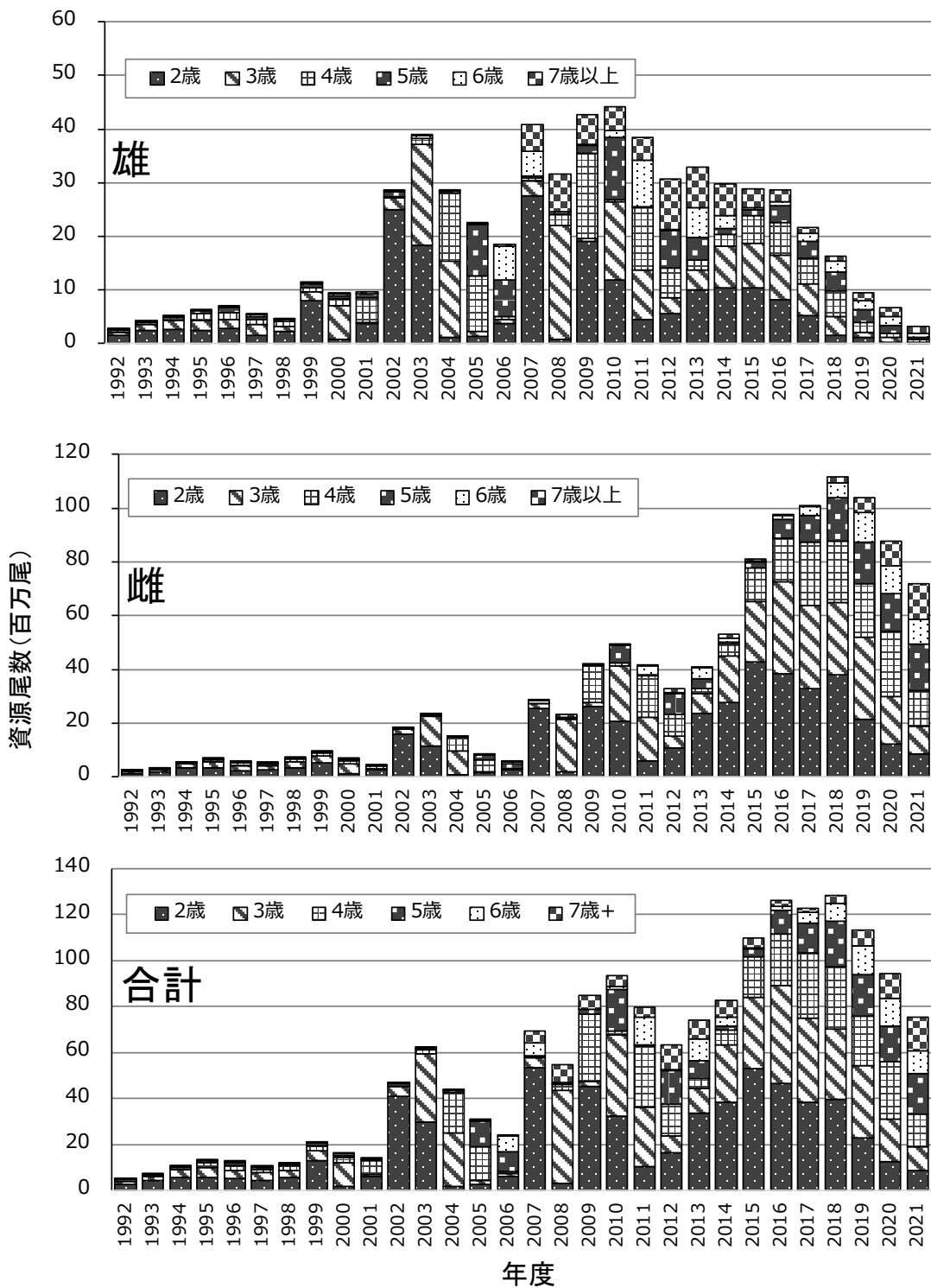


図7 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別資源尾数(上:オス, 中:メス, 下:合計)

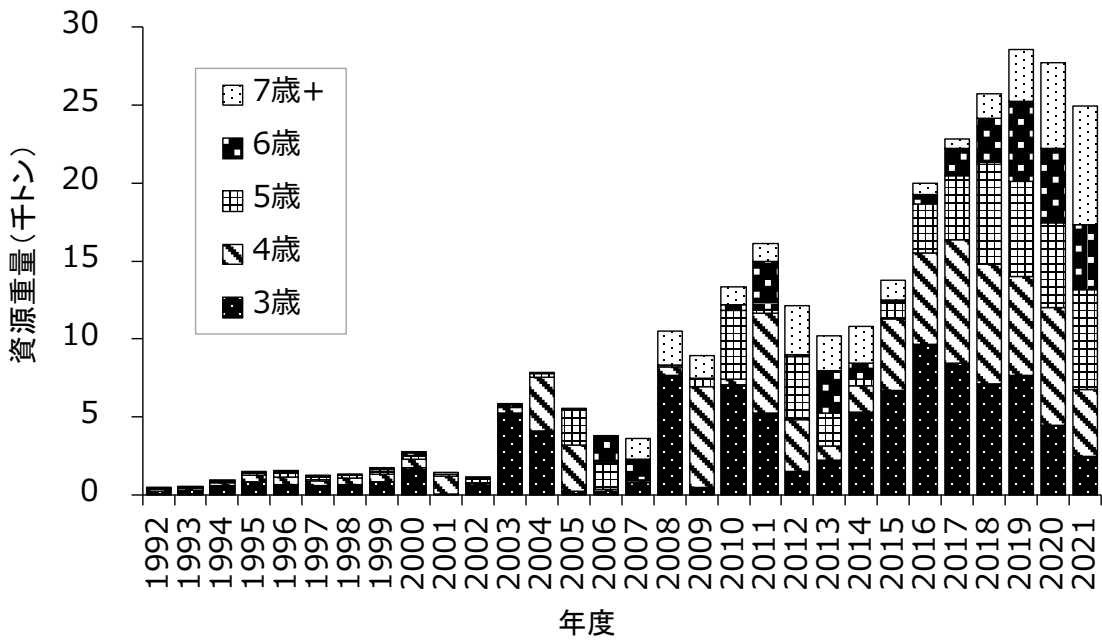


図8 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別資源重量(雌雄合計)

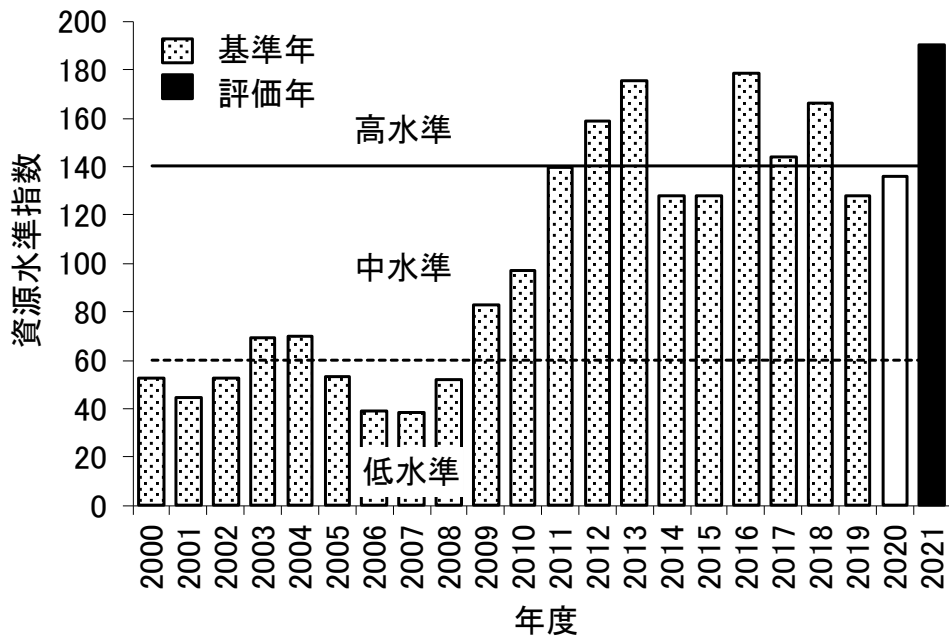


図9 道南太平洋海域におけるソウハチの資源水準(資源状態を示す指数:漁獲量)

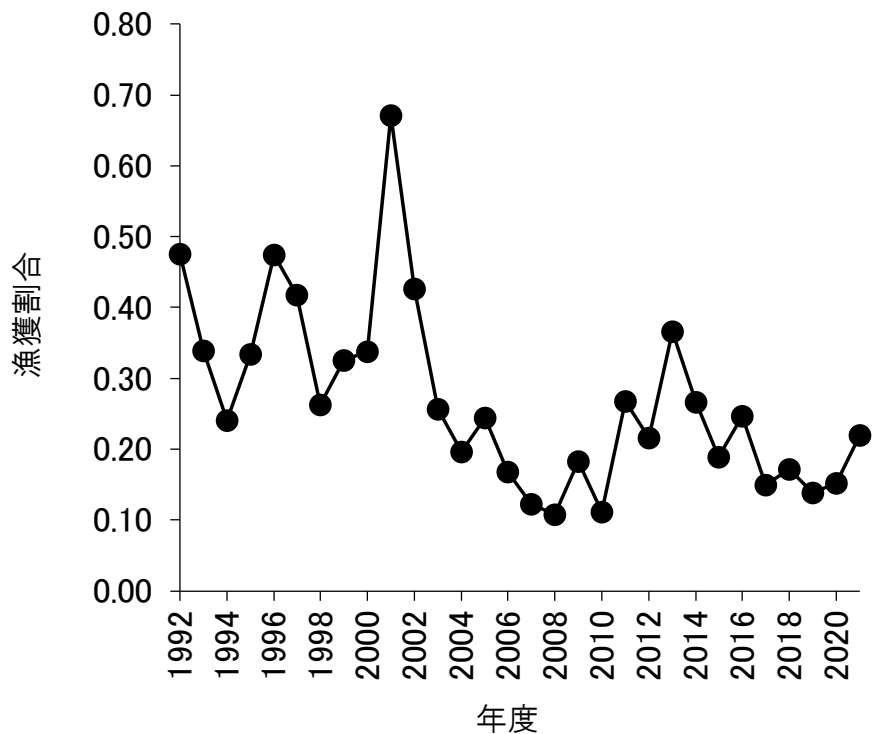


図10 道南太平洋海域におけるソウハチの3歳魚以上の漁獲割合
(漁獲尾数/資源尾数, 雌雄込み)

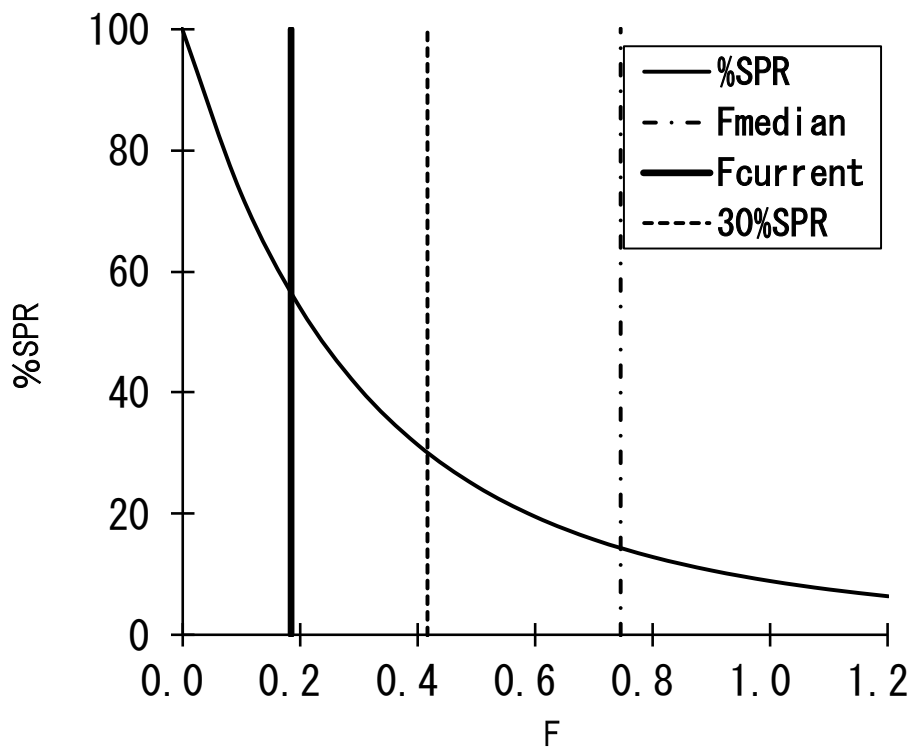


図11 道南太平洋海域におけるソウハチのSPR曲線

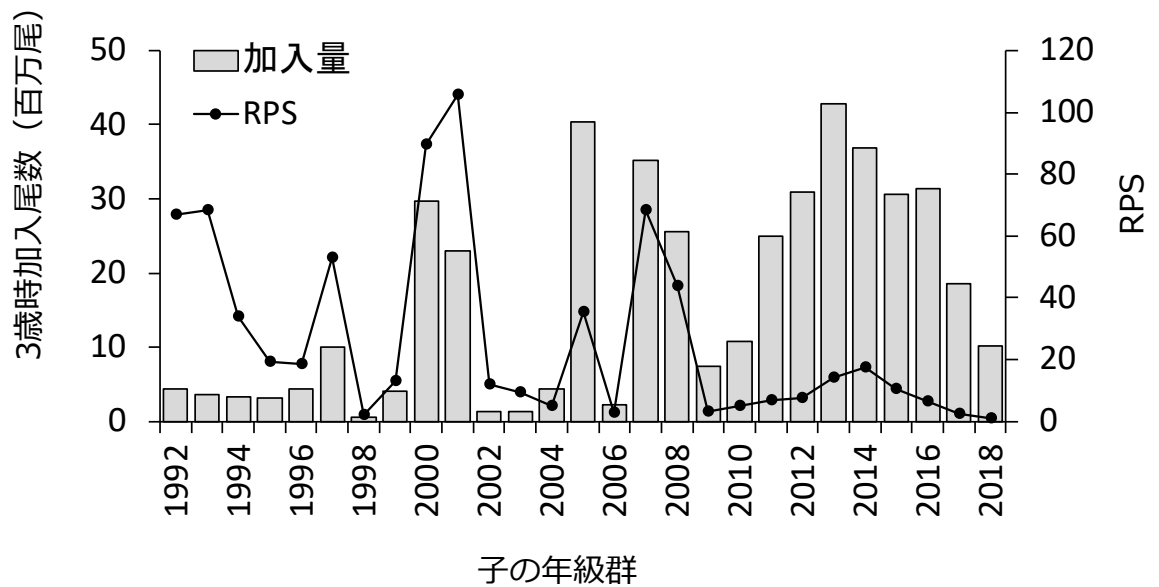
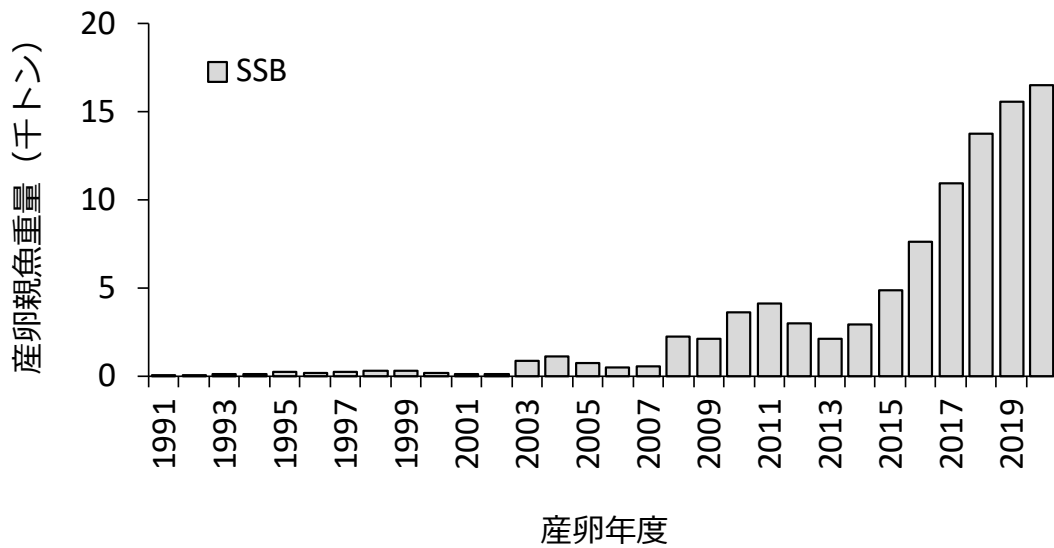


図12 産卵年度と産卵親魚量の推移(上図)および3歳時加入尾数とRPSの推移(下図)
RPSは親魚量(1トン)当たりの3歳時加入尾数(1000尾)

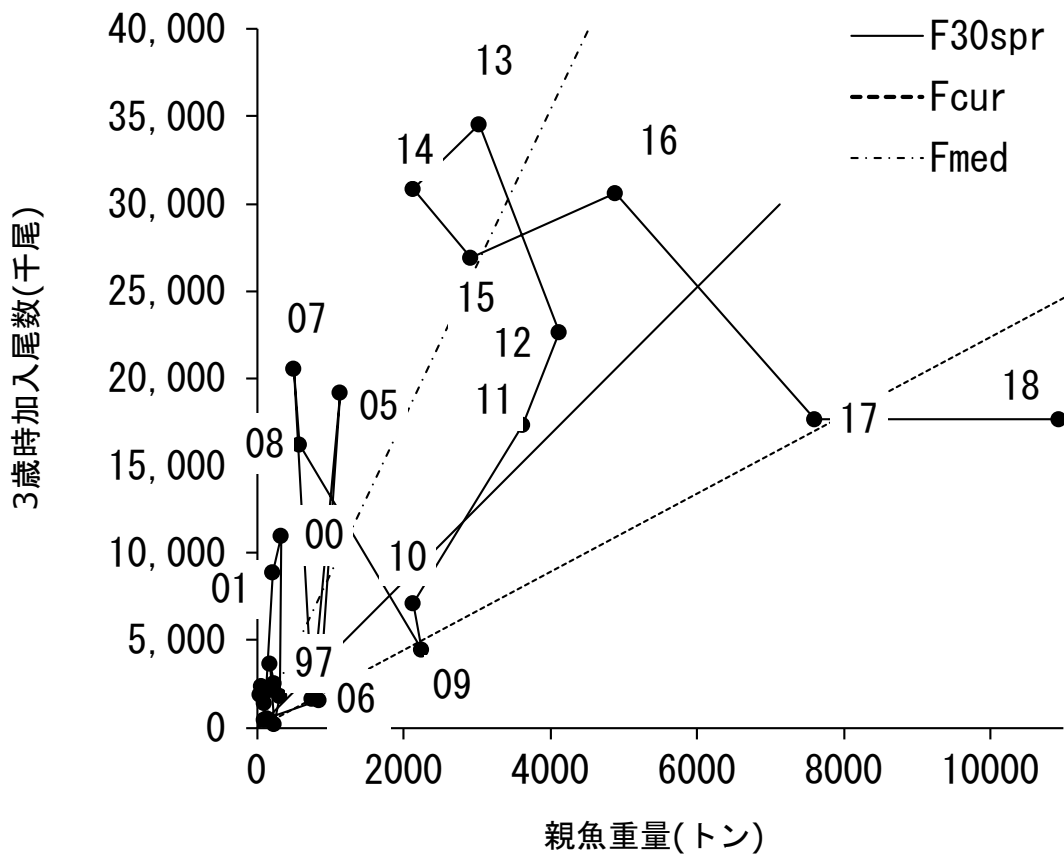


図13 道南ソウハチの再生産関係
 (親魚量、加入尾数とも雌のみのデータ)
 (図中の数字は子の年級群を示す)

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 ⁵⁾
最高齢(雌雄とも: 7+) のF	6歳魚のFと等しいと仮定	平松 ⁶⁾
最近年のF	直近5年のFの平均値	
雌の年齢別平均体重	2歳:171.9, 3歳:246.6, 4歳:306.9, 5歳:367.8, 6歳:436.1, 7+:550.1	2012~2016年度の5~7月の標本測定値
雄の年齢別平均体重	2歳:128.1, 3歳:137.0, 4歳:149.5, 5歳:169.1, 6歳:196.1, 7+:243.3	2012~2016年度の5~7月の標本測定値
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

クロガシラガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海海域）の資源状態の概要報告

担当：網走水産試験場（佐々木潤），稚内水産試験場（呂振・黒川大智），中央水産試験場（神山晃汰・城幹昌）

評価年度	2021年度（2021年6月～2022年5月）
2021年度の漁獲量	698トン（前年比1.26）

概要：本海域のクロガシラガレイの2021年度の漁獲量は699トンと前年比1.26に増加した。また、2021年度の資源水準指数は72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、資源の利用状況は近年では漁獲努力量が減少傾向にあり、漁獲圧が高まることなく推移していると考えられるため、資源状態は安定していると思われる。

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・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⁾。

漁業の概要

(1) 主要な産地と漁業

産地	主要漁業	主要漁業の漁期
オホーツク海	かれい刺し網, 底建網	5～12月
日本海北部	かれい刺し網	5～12月
留萌	かれい刺し網, その他刺し網	3～5月, 11～12月
石狩湾	かれい刺し網, その他刺し網	12～4月

(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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

●直近 10 年間の海域全体の漁獲量(単位：トン)

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
770	844	638	623	780	791	843	716	556	698

●直近 10 年間の主産地 (地域) 別の漁獲量(単位：トン)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
オホーツク海	544	488	424	312	267	382	296	368	319	373
日本海北部	56	96	26	32	34	51	116	12	7	7
留萌	67	162	84	134	265	135	224	169	99	148
石狩湾	103	97	105	145	215	224	207	167	131	170

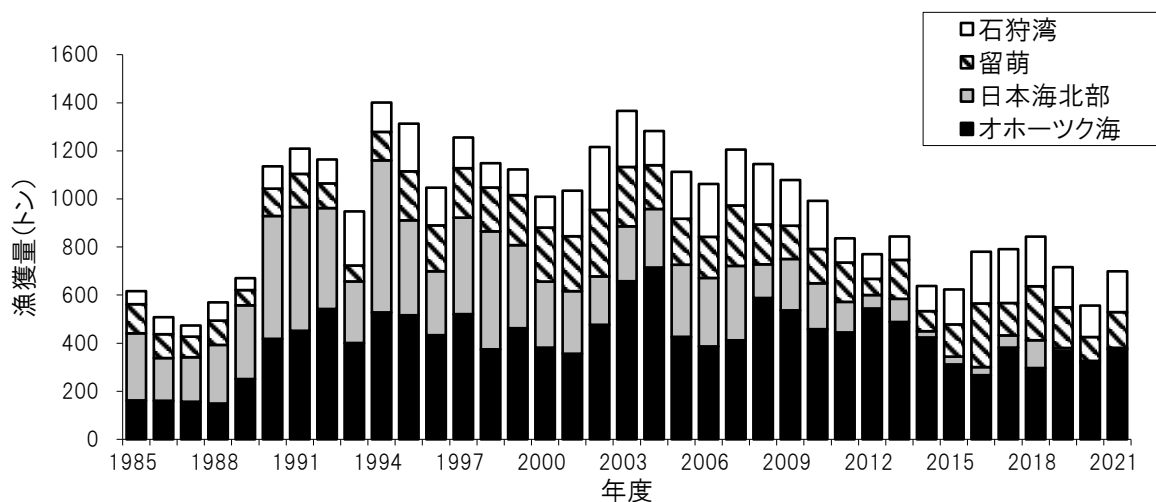


図 1 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域のクロガシラガレイ漁獲量

(2)主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●利用できる漁獲努力量：紋別・北るもい・稚内地域における主要漁業（刺し網・底建網）の有漁のべ隻数。

●直近 10 年の推移

	漁獲努力量
紋別地域（刺し網）	減少傾向
紋別地域（底建網）	緩やかな減少傾向
北るもい地域（刺し網）	減少傾向
稚内地域（刺し網）	緩やかな減少傾向

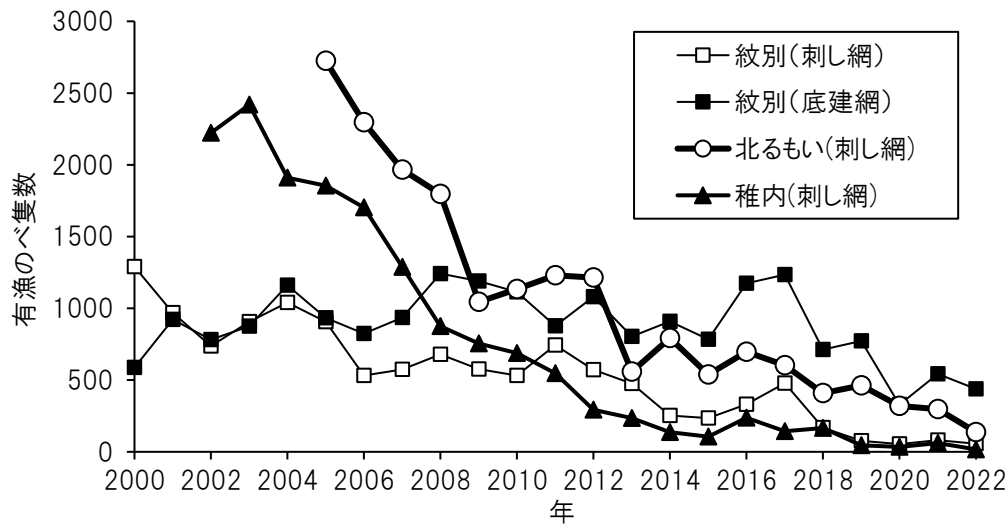


図2 紋漁獲努力量 (暦年集計)

2021 年度の資源水準：中水準

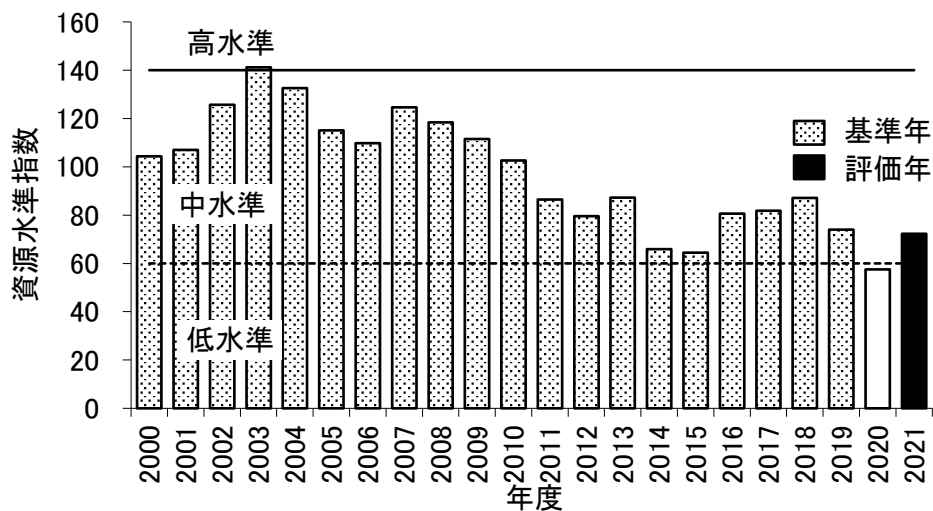


図3 石狩湾以北日本海～オホーツク海海域のクロガシラガレイの資源水準 (資源状態を示す指標：漁獲量)

評価方法とデータ

(1)資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	<ul style="list-style-type: none">●1985～2021年は漁業生産高報告、2022年は水試集計速報値。●漁業生産高報告（ただし2022年の値は水試速報値）：集計期間は漁期年（6月1日～翌5月31日）とした。 集計範囲：オホーツク管内：湧別、佐呂間、常呂、西網走地区を除く全地区（湖沼系群との分離が不可能であるため）。 宗谷、留萌、石狩管内：全地区。 後志管内：古平、小樽、積丹、余市地区。
漁獲努力量	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」の有漁のべ隻数を暦年集計。ただし、紋別地域のデータは漁獲量10kg未満のものは除いて集計した。

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）

アカガレイ（噴火湾海域）の資源状態の概要報告

担当：函館水産試験場（武藤卓志）

評価年度	2022年度（2022年1月～2022年12月）
2022年度の漁獲量	263トン（前年比0.97）

概要：漁獲量は2015年の1,225トンから減少が続き、2022年は263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り、近年では2008、2009年級群の豊度が高かった。試験調査船による調査の結果から2016年級群の豊度は高いと予測されたが、2016年級群はこれまでの高豊度年級群と比べて成長が悪いことから、まだほとんど刺し網漁業の漁獲対象となっていない。なお、2022年の資源水準指数は23となったことから、資源水準は低水準と判断された。

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	14	20	23	25	26	27	28	28	27
	メス		20	26	29	30	32	34	38	40
体重 (g)	オス	20	68	96	123	160	170	191	188	179
	メス		67	141	201	239	281	337	478	657

（2015年～2017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、全長約22cmで50%の個体が、全長26cm以上でほとんどの個体が成熟する²⁾。
- ・メス：全長25cmから成熟する個体がみられ、全長27～28cmで50%の個体が、全長29cm以上でほとんどの個体が成熟する²⁾。

(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²⁾。

漁業の概要

(1) **主要な産地と漁業**

産地	主要漁業	主要漁業の漁期
噴火湾	かれい刺し網	2月を除く周年

(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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

●直近10年間の海域全体の漁獲量(単位：トン)

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1,334	1,129	1,225	799	688	572	452	357	272	263

●直近10年間の主産地（地域）別の漁獲量(単位：トン)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
渡島管内	1,171	986	1,075	682	588	513	401	320	251	237
胆振管内	163	143	150	117	100	59	51	37	21	26

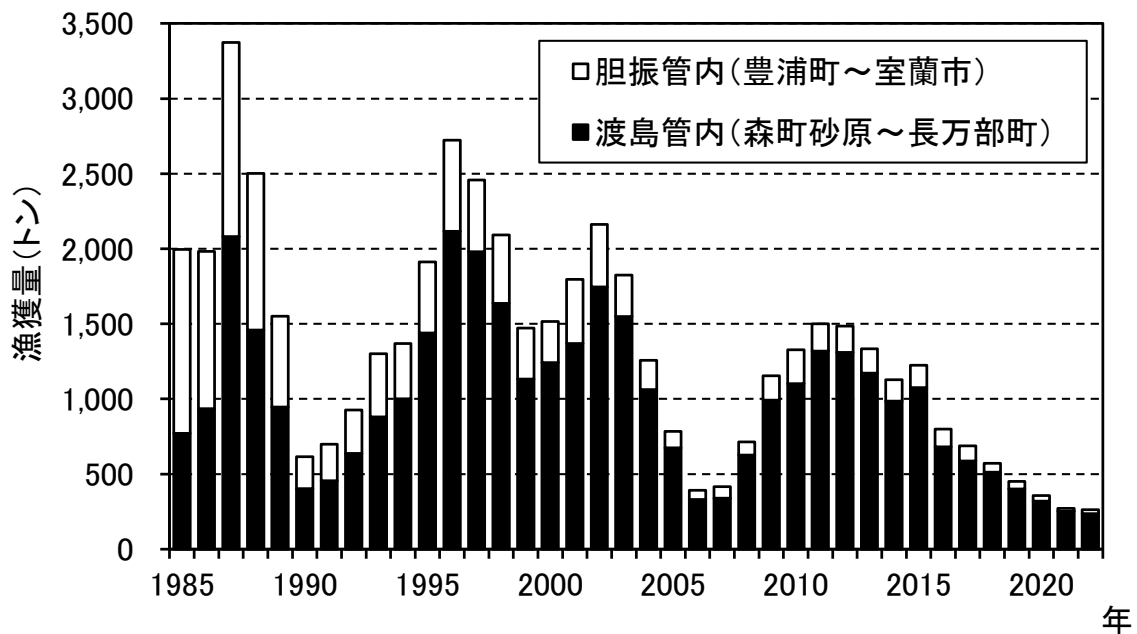


図1 噴火湾海域におけるアカガレイ漁獲量

(2)主要漁業の漁獲努力量とCPUE

- 利用できる漁獲努力量：かれい刺し網における延べ操業隻数（代表地区）。
- CPUE：網数・網目に関するデータはないので、CPUEは算出していません。

●直近 10 年の推移

	漁獲努力量	CPUE
刺し網（代表地区）	緩やかに減少傾向	なし

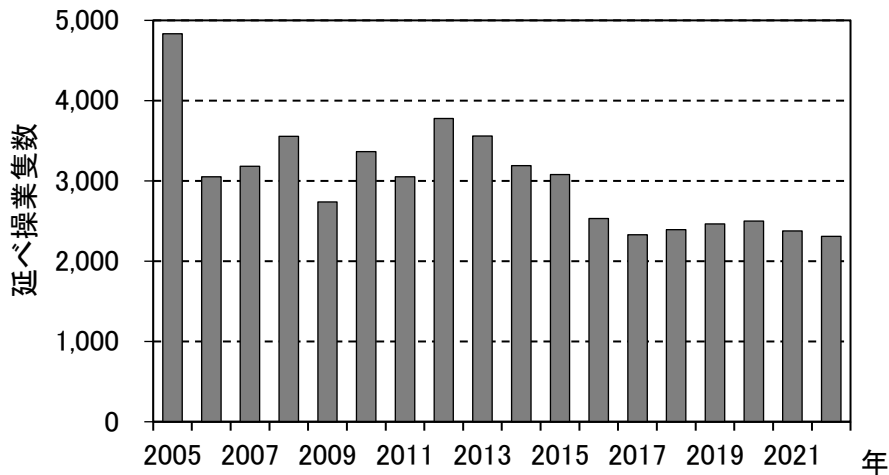


図2 かけ網漁業における操業隻数の推移 (代表地区)

2022 年度の資源水準：低水準

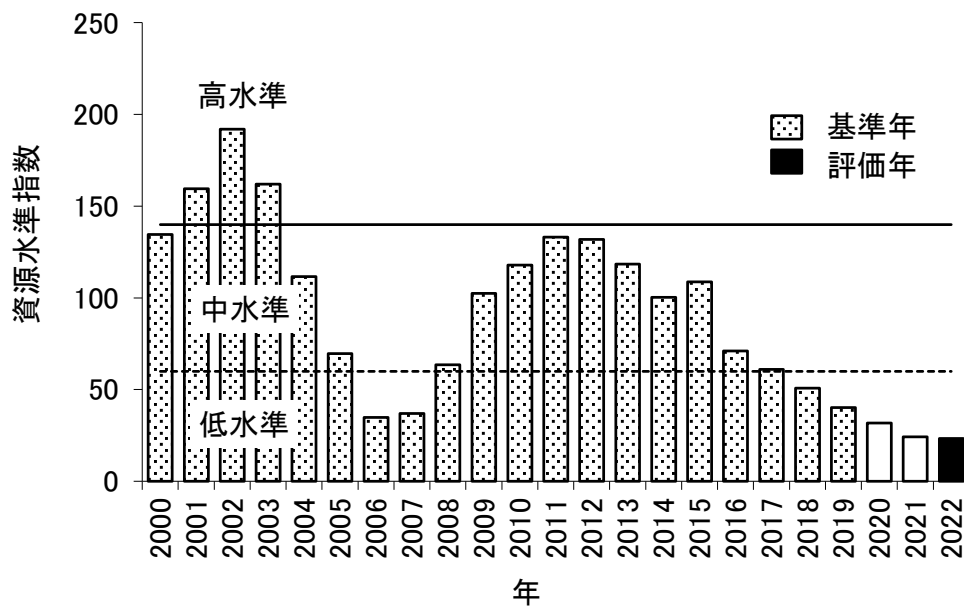


図3 噴火湾海域におけるアカガレイの資源水準 (資源状態を示す指標：漁獲量)

評価方法とデータ

(1)資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	●1985～2021 年は漁業生産高報告。2022 年は水試集計速報値。 集計範囲は渡島振興局管内の森町砂原～胆振振興局管内の室蘭市。
漁獲努力量	赤がれい月別・規格別一覧 (代表地区提供資料)

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) 横山信一, 前田辰昭, 高橋豊美, 中谷敏邦, 松島寛治: 噴火湾におけるアカガレイ成魚の生活年周期. 日水誌, 57(8), 1469-1476(1991)

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：2021年度（2021年8月～2022年7月）

2021年度の漁獲量：682トン（前年比0.96）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	中水準	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。2021年度の漁獲量は682トンであり、前年度から25トン減少した。2016年度以降、資源量は比較的高い水準にあり、2021年度の資源水準は中水準と判断された。2022年度の資源量は過去の平均増減量と比較して横ばいと判定された。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～函館樞法華地区)	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が実施されている。2021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3.5%（1996～2020年；1.3～14.0%）、南部海域で2.8%（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

沿岸における漁獲量は、北部・南部のいずれでも春漁・秋漁ごとに毎年増減が見られ、北部・南部のいずれかの海域あるいは両方で漁獲が多いと、海域全体の漁獲量の合計が1000トンを超える場合もある。近年では南部海域において2014年の春漁・秋漁、2019年の春漁の漁獲が多く、両年の海域全体の漁獲量が993トンおよび934トンとなった。2021年度の漁獲量は前年度から25トン減少して合計682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に近年の漁獲金額は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

過去5年の全長組成の推移を図4-1に示した。2021年度の秋漁では380mm未満サイズに、春漁では380mm未満、420～460mmおよび520mmのサイズにモードがあった。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、2015年度以降は秋漁で30～40%、春漁で20～30%で推移してきた(図4-2)。2021年度の400mm未満サイズの割合は秋漁で24%、春漁で22%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きた。産卵期である春漁の漁獲物は索餌期の秋漁に比べて4歳以上の高齢魚の割合が高い(図5)。漁獲量が増加した2014年度は秋、春漁ともに2歳魚(2012年級群)を中心に漁獲されており、翌2015年度はこの2012年級群が3歳魚として漁獲の主体となった。2021年度は秋漁で2歳魚、春漁では高齢の割合が比較的高かった。

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2010年度前後までみられてきた(図6, 7)。2000年代半ばには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年度に漁獲量・資源量が増加した(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・資源量が増加した。

2016～2018年度は比較的安定した加入を背景に、4歳以上の高齢魚が漸増し、資源重量が増加してきたが、2021年度は2～4歳魚が減少したことから、2,167トンに減少した。

(2) 評価年の資源水準：中水準

評価基準年(2000～2019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。2021年度の水準指数は90であり、中水準と判断された(図8)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

VPAの前進計算から2022年度の資源重量は2,076トンと算出され、評価年度から78トンの減少であった(<過去20年平均増減資源量299トン)。2012年度以降の資源重量は

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おり，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 1997～2009 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 年度以降は 1, 2 歳の漁獲割合は 0.1～0.2 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 0.3～0.4 に減少した。

(2) 加入量と産卵親魚量

1999～2004 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 年度にかけて資源量を増加させた。その後も 2017 年級までは 200 万尾前後で安定して推移し，親魚量増に貢献した。2018 年級以降は 110 万尾台で推移しており，2020 年級は 116 万尾と推定された。

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 トンを超えた。2011～14 年度には 3 歳以上の漁獲割合が高かったことから（図 9），産卵親魚量は 2015 年度にかけて 800 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に伴って産卵親魚量は漸増し，2021 年度は 1,389 トンであった。

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(直近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、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。

(3) 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雌雄別体長-年齢関係により、体長階級別性比を乗じた全海域の雌雄別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。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{0.5M} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{0.5M} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = \ln \frac{N_{a,y}}{N_{a+1,y+1}} - M \quad (3)$$

$$N_a = \frac{1 - e^{-(F_a + M_a)}}{1 - e^{-F_a}} \cdot e^{0.5M_a} \quad (4)$$

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、2021 年度の資源尾数から漁獲尾数と自然死亡を差し引いて 2022 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。なお、1 歳資源尾数については直近年の産卵親魚量に過去 5 年の RPS の平均値を乗じて算出した。

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：令和 2 年度事業報告書，1-11(2020)
- 4) 吉村圭三：ヒラメ放流基礎調査．令和 4 年度道総研中央水産試験場事業報告書，(2023 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)

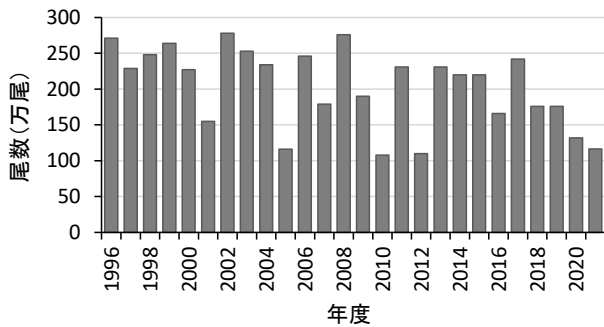


図1 北海道海域におけるヒラメの放流数の推移

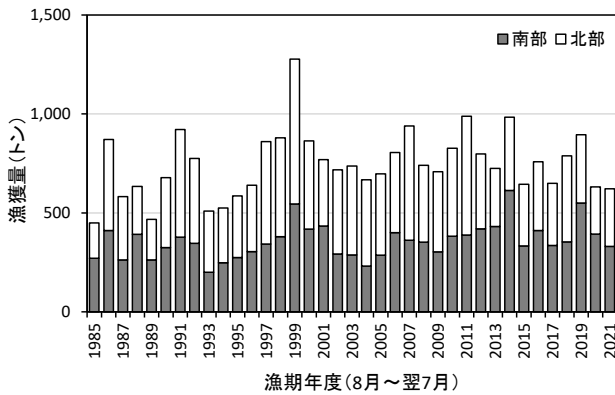


図2 北海道海域におけるヒラメの漁獲量の推移
北部：稚内市～積丹町，南部：神恵内村～函館市
楢法華

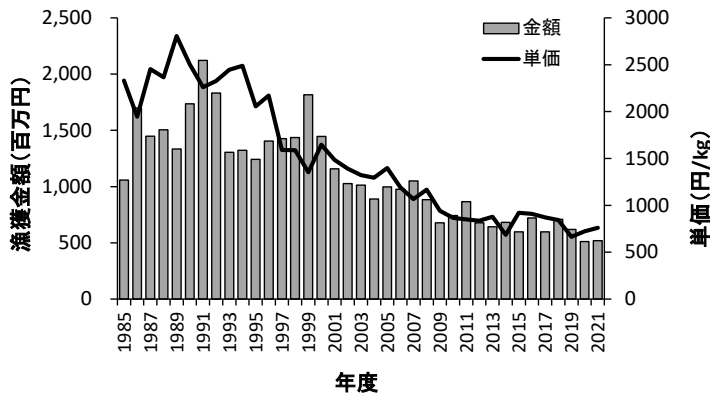


図3 北海道沿岸海域におけるヒラメの単価(折れ線グラフ)および漁獲金額(棒グラフ)の推移

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	33	934
2020	96	141	155	238	1	75	707
2021	99	192	123	208	10	49	682

北部：稚内市～積丹町，南部：神恵内村～函館市
楢法華。秋漁：8-12月，春漁：1-7月(2021年度は暫定値)

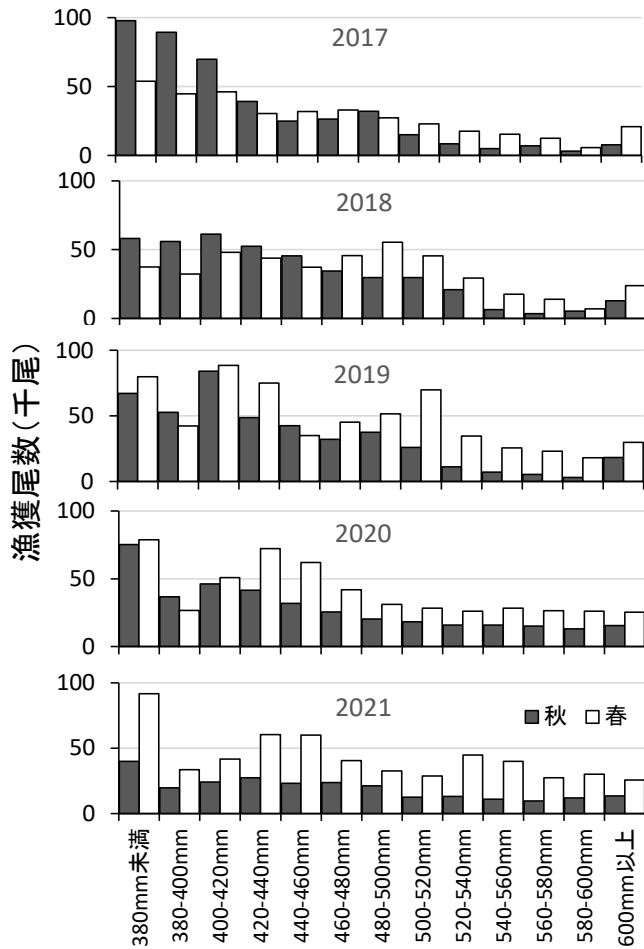


図4-1 北海道海域におけるヒラメの全長組成

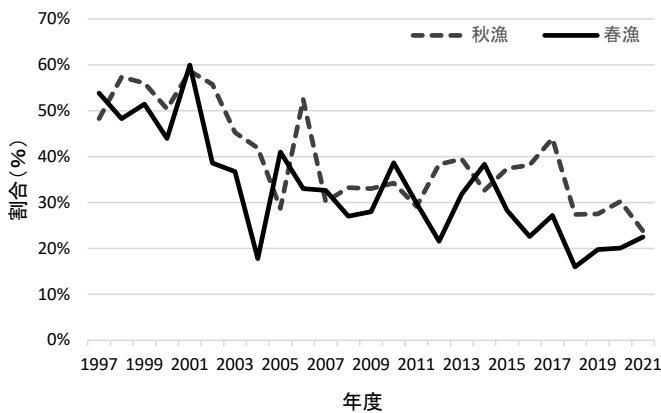


図4-2 ヒラメの全長組成のうち400mm未満が占める割合

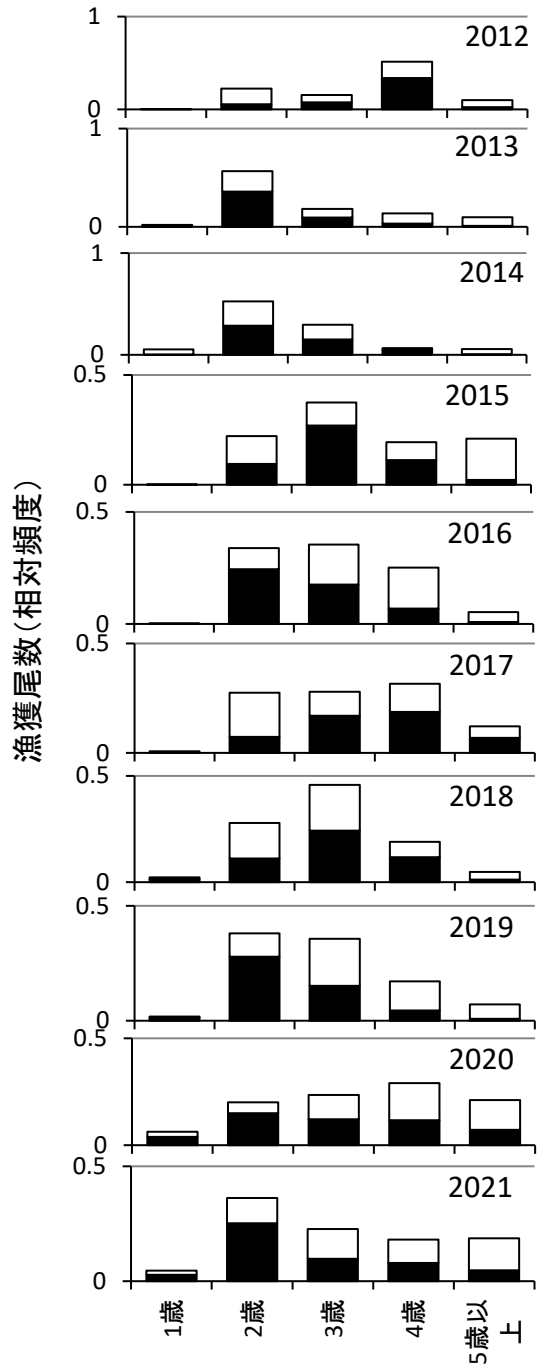


図5 余市町と石狩市に水揚げされたヒラメの年齢組成. ■:秋漁, □:春漁

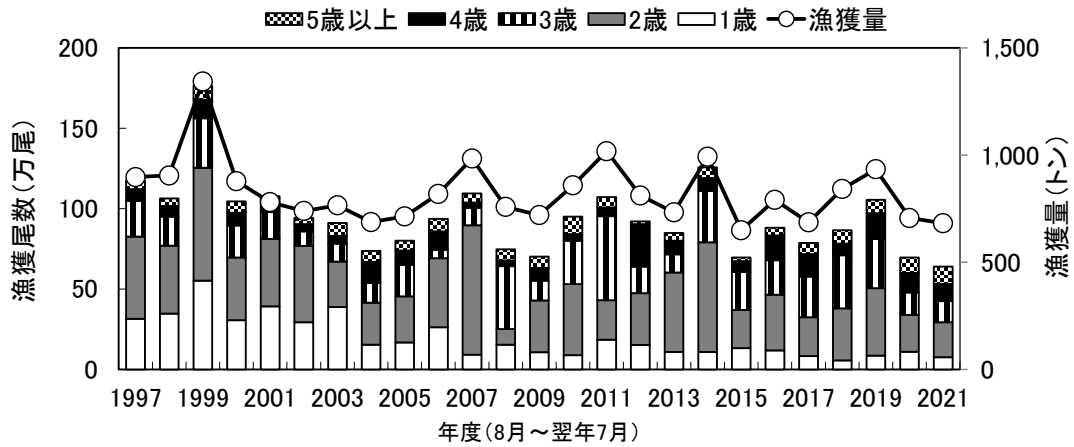


図6 北海道海域におけるヒラメの年齢別漁獲尾数の推移

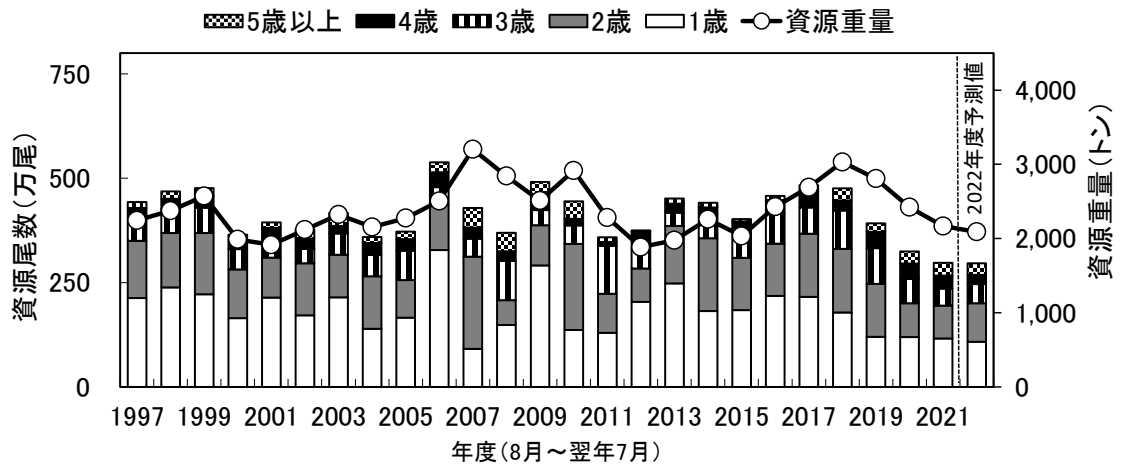


図7 北海道海域におけるヒラメの資源尾数・資源重量の推移

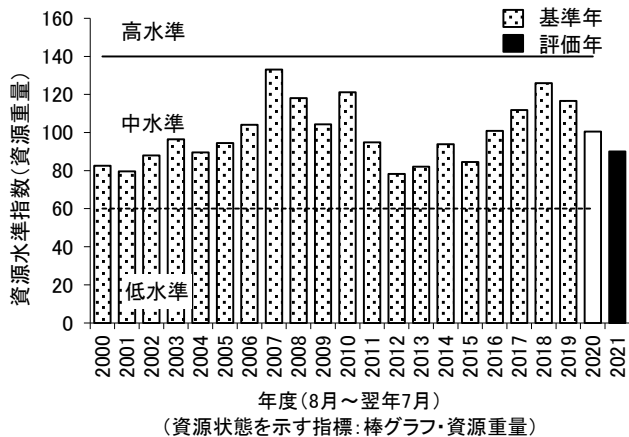


図8 北海道海域におけるヒラメの資源水準

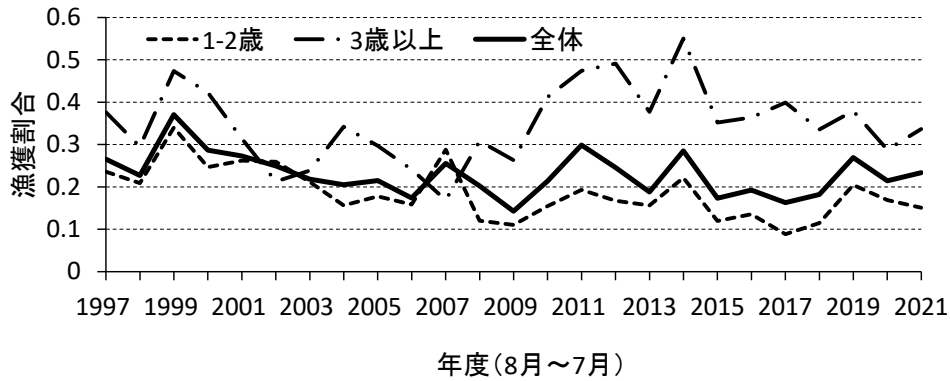


図9 漁獲割合(漁獲尾数/資源尾数)の推移

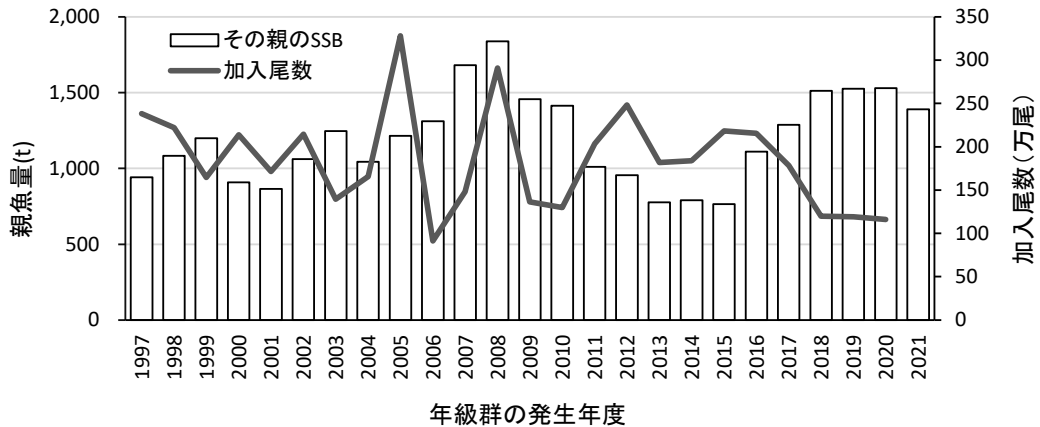


図10 加入尾数(1歳資源尾数)とその年級を産んだ親魚重量の推移

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(坂上 嶺)

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：177 トン（前年比 1.36）

資源評価の指標	資源状態	資源動向
資源重量	中水準	横ばい

2022 年度の漁獲量および金額は 177 トン、1.9 億円で昨年度から漁獲量・漁獲金額は大幅に回復した。本種の漁獲物はそのほとんどが放流魚と考えられる。そのため、2017 年度の種苗生産不調により、漁獲量・漁獲金額は 2018 年度以降落ち込みが見られていた。2018 年度以降の放流は順調に行われているが、漁獲の主体となる 2 歳魚の推定資源量が未だに 2017 年度以前の水準に戻っていないことから今後の資源動向を横ばいとした。放流種苗の 1 歳魚までの推定生残率の推移を算出したところ、2017 年度以降低水準であることが判明した。このことから、2 歳魚の推定資源量が 2017 年度以前の水準に回復しない原因として、加入の主体となる人工種苗放流の資源転換効率の低下が考えられる。

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(2022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		青森県～茨城県 計90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。放流は先行して試験放流を行ってきたえりも以東を含む両海域合わせて約 50 地点（7～11 月）で行われ、2016 年度までに年間 89 万～149 万尾が放流された。しかし、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）。2018 年度以降の放流種苗数は 117 万～131 万尾に回復している。2022 年度は全長 58～150mm の種苗が計 136 万尾放流された。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。漁獲量は 2019 年度に 150 トン、2020 年度は 124 トンに減少し、2008 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。一方で 2022 年度の漁獲量は 177 トンと昨年度より大幅に上昇した。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）。2022 年度の漁獲金額は全道 1.86 億円、本州を合わせて 1.93 億円で、大規模放流を開始した 2010 年代の水準に戻りつつある。平均単価は 1,101 円/kg で、最低値を記録した 2021 年度（995 円/kg）からの回復傾向が見られる（表 1）。

(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）。

・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、2018～2020年度は2017年級群の放流数大幅減に伴い、47～57万尾に急減した。その後資源尾数は徐々に上昇しており、2022年度は64万尾となった（図6）。

年齢構成の推移をみると、2009年度まではほとんどが1～2歳であったが、2010年度以降3歳以上が徐々に増加している。その後前述の2017年級群の放流数大幅減に伴い、1～3歳魚が減少している。2018年度以降の放流は順調に行われているが、2歳魚の推定資源尾数は2017年度以前の水準に戻っていない。

漁獲割合の推移を雌雄・年齢別にみると（図7）、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。なお、3歳の漁獲割合は2021年度に上昇（雄60%:雌45%）しているが、2022年度は2010年代の水準に戻っている。

・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8）。しかし、2017年級群の加入が著しく少なかったため、総資源重量は2020年度に325トンまで減少した。2022年度は354トンに上昇しておりわずかに回復傾向が見られる。しかし年齢構成をみると、2018年度以降の2歳魚の推定資源重量は2017年度以前の水準に戻っていない。

(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。2012～2021年度における平均資源重量を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。2022年度の資源水準指数は93で中水準と判断された（図9）。

(3)今後の資源動向：横ばい

2023年度の推定資源重量は343トンで、2022年度（354トン）から約3.2%の減少となったことから、今後の資源動向を横ばいとした（図8）。2018年度以降の放流が順調に行われているにもかかわらず推定資源量が2017年度以前の水準に戻らない原因として、漁獲の主体となる2歳魚の推定資源量の低迷が挙げられる（図5、図6）。

放流種苗の1歳魚までの推定生残率を図10に示す。2017年度以降の推定生残率は以前よりも低水準であると推定された。本種の漁獲のほとんどは放流魚であることから、加入の主体である人工種苗放流の資源転換効率が低いことが、2歳魚の推定資源量低迷の原因

と考えられる。なお、放流種苗の推定生残率が低下した原因は、2017年度の放流不調によって突如空白となった生態系ニッチに他の競合種が入り込んだなどが考えられるが、特定は困難である。一方で、各年級群の生残率や漁獲割合の変動次第では、資源重量の増減量が変化する可能性がある。

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7)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)、合理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⁵⁾、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⁶⁾から、産卵親魚量の増加(図8)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。

漁獲回収率(2006～2015年放流群)は12.1～20.3%の高い水準で推移している(図11)。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	
		2008-2022	漁業生産高報告	2022年度は水試集計速報値
えりも以东	十勝・釧路・根室	1994-2022	水産指導所・釧路水試集計	2022年度は水試集計速報値
その他北海道	えりも以西・以东以外	1994-2022	えりも以西と同様	2022年度は水試集計速報値
本州	青森～茨城県	1994-2022	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。2011～2022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一体重関係式(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 2002～2022 年度の全長または年齢組成を推定した。2022 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	2017-2022	
青森県	渡島東部							○	○	青森県2016						○	青森県 2017-2022
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）

2007～2022 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 12）。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。

(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.*⁷⁾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。2006～2022 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⁸⁻¹⁰⁾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。なお、2017 年度以降の 1 歳までの生残率が低い傾向が見られたこと (図 10) から、本年度の平均生残率は 2019-2021 年度の 3 カ年分を使用した。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) 2022 年度の資源重量推定

2021 年度の放流数に 1 歳までの平均生残率 (表 2) を乗じ、2022 年度の 1 歳資源尾数とした。2021 年度の資源尾数と漁獲尾数から 2022 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 2006~2020 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* 80,735-748 (2014)
- 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* 80, 1169-1179 (2014)
- 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* 186, 565-571 (2017)
 - 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, 9-21 (2013)
 - 5) 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>
 - 6) 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, 101, 11-13 (2020)
 - 7) 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* 62, 2475-2483 (2005)
 - 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, 社団法人日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
 - 10) 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 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	えりも以东	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	7,583,538	1,842
1999	2,701	1,040	133	350	4,224	7,278,014	1,723
2000	6,161	1,109	82	991	8,343	11,125,288	1,334
2001	7,519	770	37	1,932	10,257	15,274,508	1,489
2002	5,493	1,617	49	2,402	9,561	16,717,946	1,749
2003	7,666	3,382	83	4,632	15,763	24,362,795	1,546
2004	10,321	4,572	54	4,310	19,257	30,052,731	1,561
2005	10,120	6,187	162	5,127	21,597	34,971,500	1,619
2006	9,452	8,698	250	7,644	26,045	41,064,735	1,577
2007	19,284	18,813	308	14,183	52,587	70,829,426	1,347
2008	85,406	44,764	3,473	23,717	157,361	159,011,848	1,010
2009	120,904	44,212	4,023	30,628	199,767	204,494,243	1,024
2010	138,489	35,374	5,035	28,923	207,821	228,573,496	1,100
2011	94,728	51,996	4,184	12,117	163,026	183,021,611	1,123
2012	104,832	44,927	5,970	10,303	166,031	193,174,830	1,163
2013	126,129	38,773	5,286	12,432	182,620	209,545,251	1,147
2014	116,712	37,587	4,916	6,778	165,993	206,082,048	1,242
2015	140,769	45,471	3,934	12,089	202,263	257,340,363	1,272
2016	122,632	43,183	3,447	7,057	176,319	241,377,598	1,369
2017	146,047	46,844	3,141	11,510	207,543	273,419,973	1,317
2018	134,579	40,385	2,526	8,151	185,641	228,166,707	1,229
2019	108,949	34,789	1,859	4,626	150,223	188,360,566	1,254
2020	84,958	35,068	1,629	2,892	124,547	133,827,677	1,075
2021	89,614	34,206	2,016	3,953	129,788	129,124,339	995
2022	127,527	35,434	8,349	5,726	177,036	194,975,185	1,101

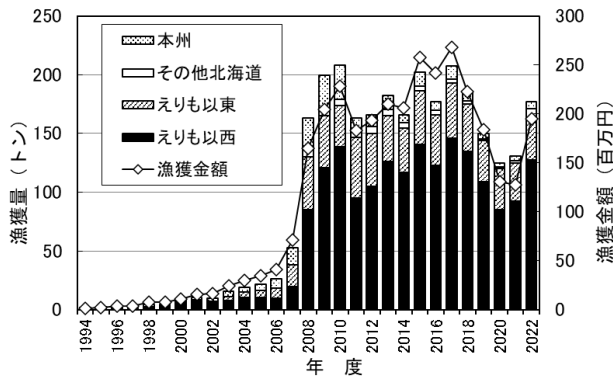


図1 マツカワ漁獲量と漁獲金額の推移

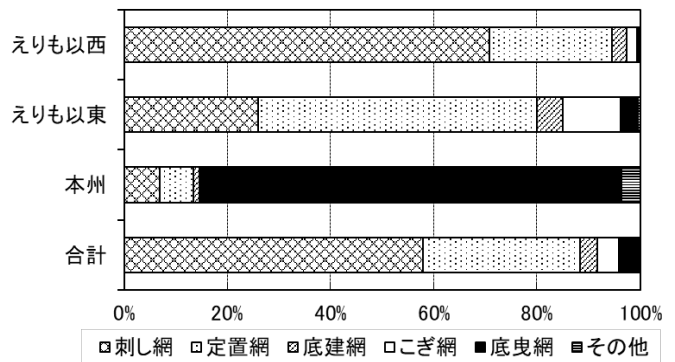


図2 マツカワ海域別・漁法別漁獲量の比率 (2018~2022年度平均)

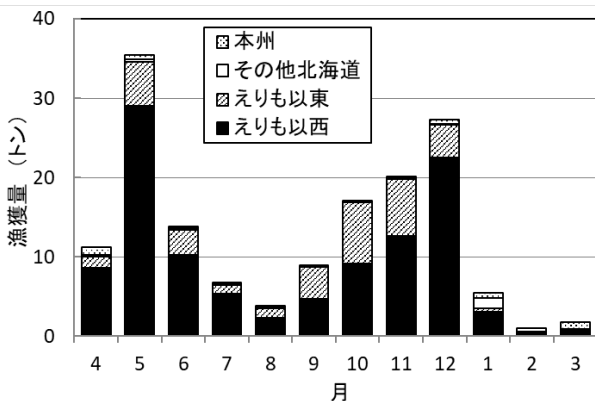


図3 マツカワ月別漁獲量 (2018~2022年度平均)

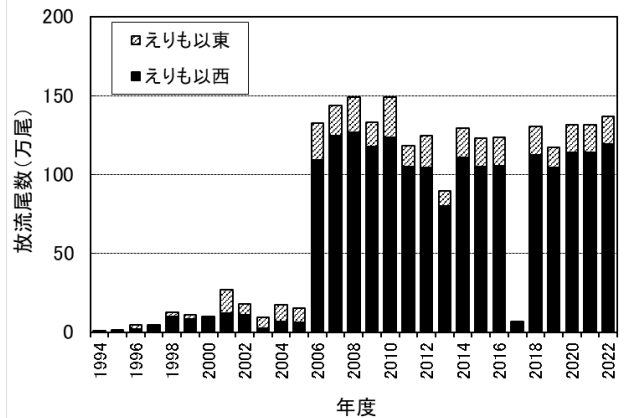


図4 北海道におけるマツカワ放流尾数の推移

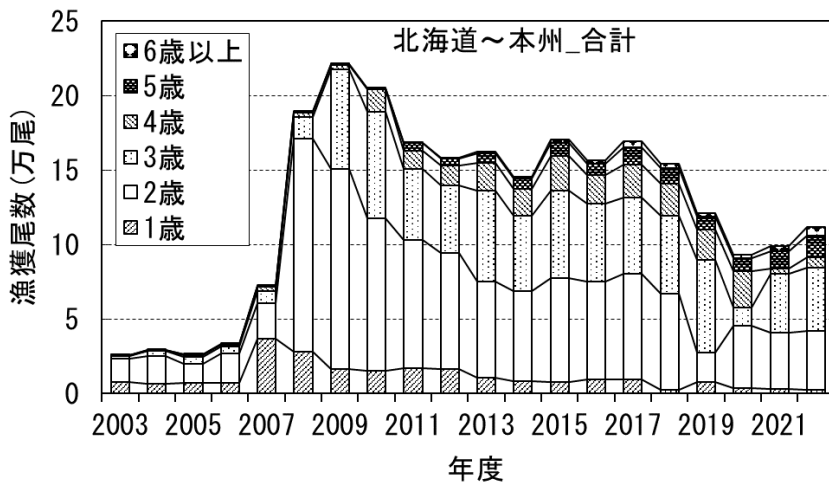


図5 マツカワ年齢別漁獲尾数の推移（北海道～本州合計）

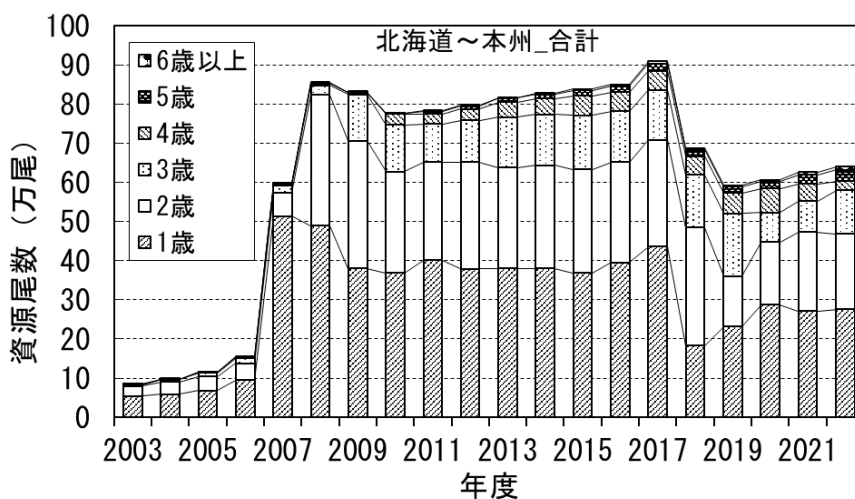


図6 マツカワ年齢別資源尾数の推移（北海道～本州合計）

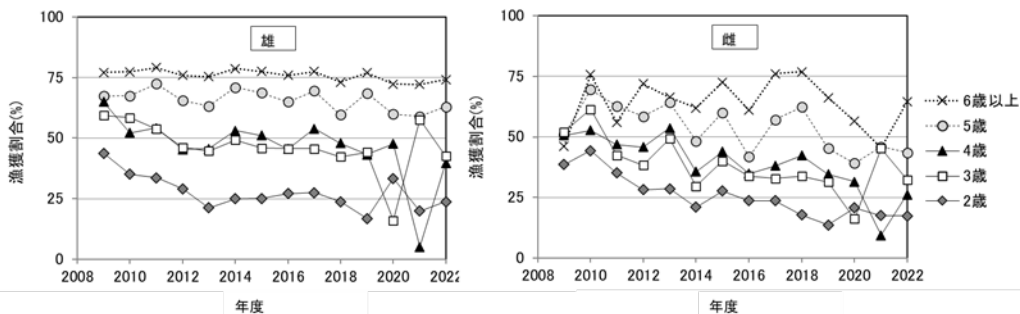


図7 年齢別漁獲割合の推移(左:雄, 右:雌)

漁獲割合: 漁獲尾数/資源尾数

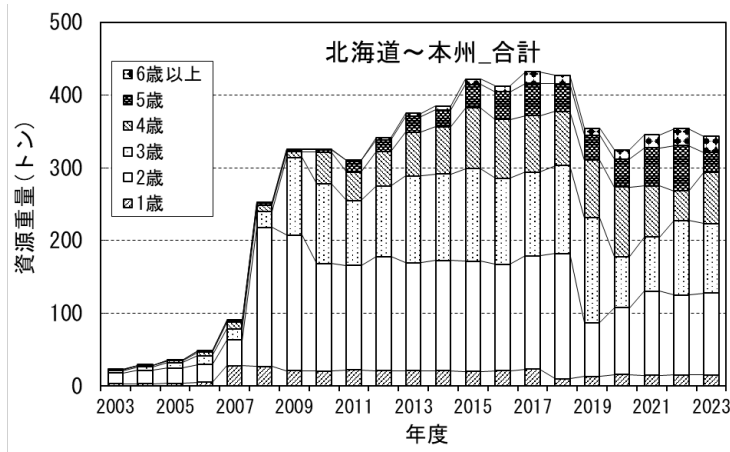


図8 マツカワ年齢別資源重量の推移
太枠内は予測値

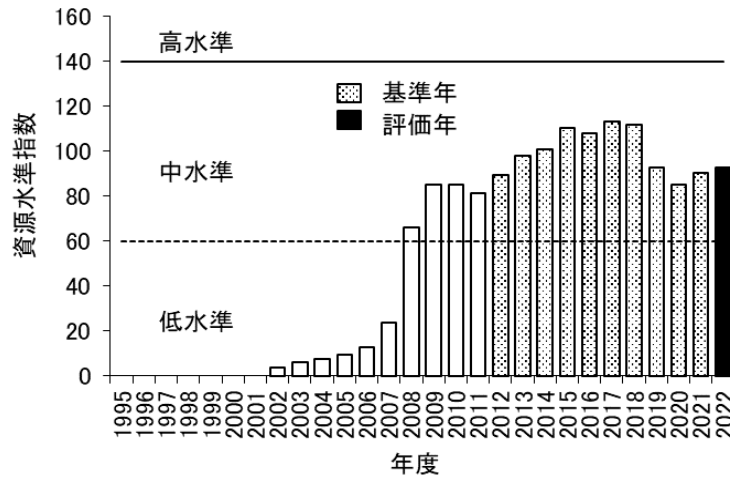


図9 マツカワ資源水準（資源状態を表す指標：資源重量）
基準年：2012～2021年度

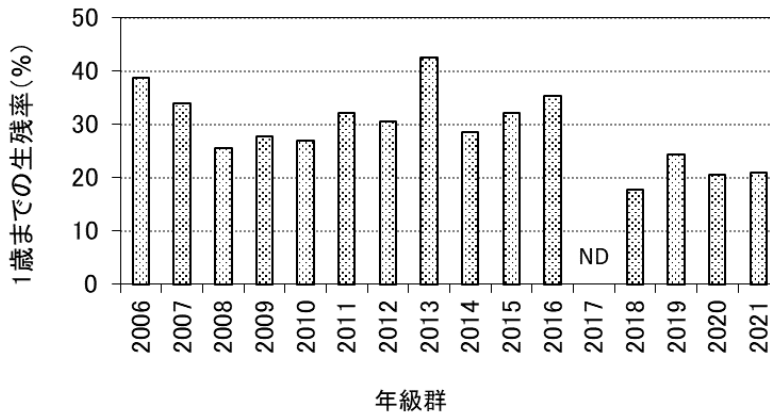


図10 1歳までの推定生残率(1歳資源尾数/放流尾数)の推移
(放流数が少ない2017年級群を除く)

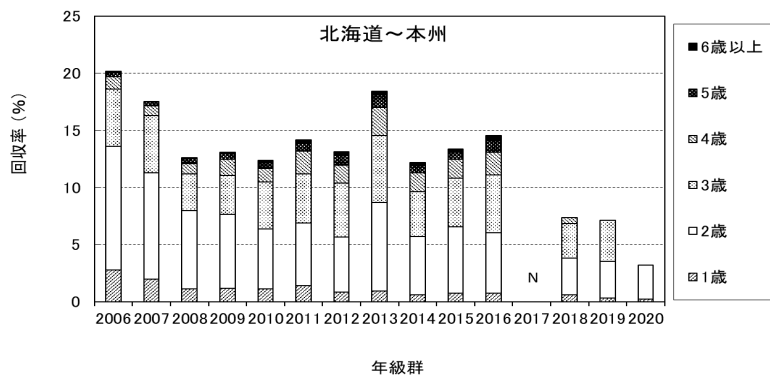


図10 マツカワの漁獲回収率(累積漁獲尾数/放流尾数)の推移
 2006～2016年級群は6歳まで, 2018年級群以降は順に4～2歳まで
 (放流数が少ない2017年級群を除く)

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 2018～2021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

	L_∞	k	t_0	A	t_1	α_1	α_2	備考
雄	485.7	0.619	0.408	1.825	1.478	31.77	1.071	2007～2022
雌	837.9	0.216	0.039	1.668	1.391	30.37	5.608	

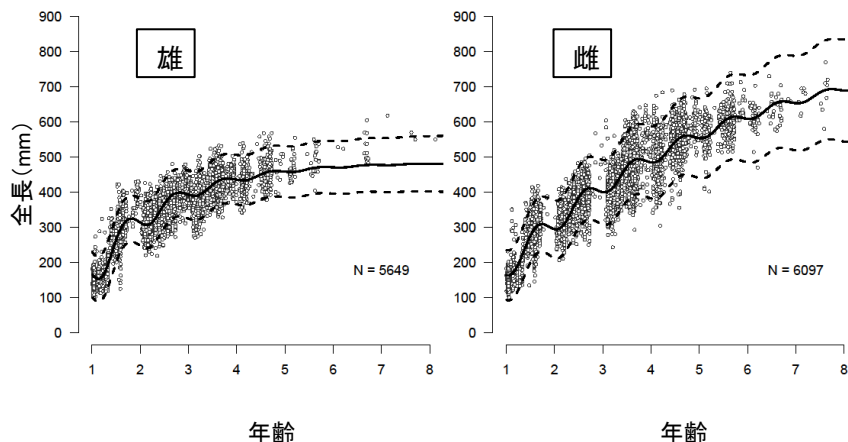


図12 マツカワの年齢-全長関係(左:雄, 右:雌)

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：2022 年度（2022 年 1 月～2022 年 12 月）

2022 年度の漁獲量：6,813 トン（前年比 1.50）

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。2022 年はオホーツク海沿岸で 1,940 トン、オホーツク海の沖合底びき網漁業（以下沖底）で 2,802 トン、日本海沿岸で 2,064 トン、日本海沖底で 8 トン漁獲されて 6,813 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。

*評価海域・評価期間内には複数の系群のニシンが漁獲されているが、本書では石狩湾系産卵群主体と推察されるもの以外の全てのニシンを対象としている。

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²⁾。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¹⁰⁾。

(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¹¹⁾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

分布域などの生態は，年代や環境，資源状況によって変化することも想定される¹²⁾。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¹³⁾，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，鱗の輪紋パターンなど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)	周年(自主休業 期間の2～3月 中旬を除く)	雄武沖，大和堆西縁 稚内イース場，ノース場 沖，大和堆南縁	オッタートロー ル，かけまわし	稚内5隻 枝幸1隻 紋別4隻 網走3隻
沿岸漁業	主に2月～6月	各地の沿岸域	刺し網，小定置網	共同漁業権行使数計 595 ^{*1}

*1 令和2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）22cm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「許可等の条件」）。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

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 年からは日本海北部（サハリン西岸域）に漁場を拡大し、さらに 1966 年に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 千～1 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（石狩湾系群の漁獲量が一部含まれる）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）まで漁獲された⁶⁾。しかし、1987 年が 1 万 8 千トン、1988 年が 5 千 6 百トンと漁獲量は急減し、1983 年級がほとんど漁獲対象となくなかった 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 8 百～4 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 8 千 1 百トンとなった。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 5 千トンまで増加したものの、2008～2016 年までは 1 千～3 千トンの低いレベルで推移した。2017 年以降漁獲量は漸増し、2019 年は 8 千 1 百トンであったが、2020 年は 5 千 8 百トン、2021 年は 4 千 5 百トンに減少した。

2022 年の総漁獲量は 6,813 トンで、昨年より約 2 千 3 百トン増加した (表 1)。海域別漁業種別月別漁獲量は、4 月に日本海の沿岸漁業で 1,577 トン、4 および 5 月のオホーツク海の沿岸漁業でそれぞれ 679 トン、806 トンが漁獲された (図 3)。オホーツク海の沖底では 3 月に 1,806 トン、9 月に 510 トンの漁獲があったが、他の月は 5～159 トン、日本海の沖底では 0～3 トンの範囲であった (図 3)。

(2) 漁獲努力量

オホーツク海のオッター船とかけまわし船によるニシンを対象とした曳網回数 (漁獲量の 50% 以上をニシンが占める) は、1 千回を超えた 2001 および 2005 年を除くと、115～787 回で推移した。2017 年以降漸減していたが、2022 年は増加して 192 回であった (図 4)。全曳網回数に占めるニシン対象曳網回数の割合は、同様に 2001 および 2005 年を除くと 5% 未満で推移し、2022 年は 2% であった (図 4)。2017 年以降の月別ニシン対象曳網回数は、いずれの年も 3 月が多く、87 回 (2021 年)～146 回 (2017 年) の範囲で推移し、2022 年は 127 回であった。また、2019 年までは 11 月も 3 月と同等の回数であったが、2020 年以降減少した (図 5)。沿岸の「にしん刺し網」の共同漁業権行使数は得られているが、実際の着業隻数の推移は把握できていない。

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

2022 年の当該ニシンの総漁獲量は 6,813 トンで前年比 1.50 と増加した (表 1)。オホーツク海の沖底漁獲量は前年比 2.41 の 2,802 トンと大きく増加し、沿岸漁獲量は前年比 1.34 の 1,940 トン、日本海の沖底漁獲量は前年比 0.31 の 8 トンと減少、沿岸漁獲量は前年比 1.09 の 2,064 トンであった (表 1)。

2017～2022 年におけるオホーツク海域の沖底漁獲物標本の年齢別尾叉長組成を図 6 に、2020～2022 年における日本海およびオホーツク海の沿岸漁獲物標本の年齢別尾叉長組成および脊椎骨数を図 7 に示す。2022 年の沖底漁獲物は、尾叉長 290 mm 台を最頻値とし、5 歳魚を主体とした組成であった。2022 年の沿岸漁獲物標本は、ごく一部の個体を除き、生殖腺が完熟か完熟直前の産卵群で、尾叉長 280～300 mm 台の 4 歳魚（2017 年級、5 月標本では 5 歳）と 5 歳魚（2016 年級、同 6 歳）主体の来遊であった。石狩湾系群の留萌以北での産卵期は 2 月中旬～5 月上旬で²²⁾、漁期の進行に伴い高齢魚から若齢魚の順に産卵場へ来遊する傾向がある²³⁾。一方、同海域には 3 月下旬以降、北海道サハリン系群が産卵来遊する可能性もある¹⁾。いずれの標本も、脊椎骨数や鱗の輪相の特徴、来遊魚の時期・成熟状況と年齢、年齢と大きさの関係などは北海道サハリン系群の特徴を有しており、北海道サハリン系群主体の来遊と推察された。しかしながら、日本海海域の標本では、2 歳魚（2019 年級、5 月標本では 3 歳）が成熟して来遊していることや、3 歳魚（2018 年級、5 月標本では 4 歳）の一部個体の年齢と尾叉長の関係、石狩と厚田で行われた漁期後調査結果²⁴⁾を考慮すると、一部石狩湾系若齢魚の混入があった可能性がある。2020 年以降の留萌および宗谷管内沿岸に来遊したニシンは北海道サハリン系群主体と考えられる標本が多くあり²⁵⁾、今年度も同様であった。これらのことから、沿岸で漁獲される産卵来遊期に限っていえば、近年、北海道サハリン系ニシンの来遊が継続あるいは若干増加している可能性が考えられる。

(2) 2022 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のように、当該海域の来遊水準は北海道サハリン系群の来遊量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²⁶⁾。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 2019 年までの 40 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 8)。評価年である 2022 年の来遊水準指数は 108 であり、2017 年以降連続して中水準と判断された (図 8)。

(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) ²⁷⁾ (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(1985～2021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(2022漁獲量、沿岸漁獲量)、集計範囲は同上 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報(1980～2022年の沖合底びき網漁獲量)、集計範囲は中海区北海道日本海とオコック沿岸
-----	--

(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1887～2021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、1980～2019年は1～4月の岩内～余市郡漁協の積丹半島、小樽市および石狩湾漁協の石狩湾、留萌振興局管内の留萌海域、稚内と声問、宗谷の稚内海域の沿岸漁獲量を石狩湾系産卵群として集計から除外し、2020年以降については沿岸漁獲物標本の系群判別を試み²⁵⁾、石狩湾系産卵群主体の漁獲量を集計から除外した。沖底漁獲量については、1995年以降、1～3月の日本海の北緯45度30分以南海域の漁獲量を石狩湾系産卵群として集計から除外した(表1)。

(3) 漁獲努力量

沖底漁業の努力量を示す指標として、2001年以降のニシン対象(漁獲量の50%以上を占める)の曳網回数を集計した。

(4) 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留萌および宗谷管内の沿岸漁獲物標本とオホーツク海の沖底漁獲物標本(2022年は調査船漁獲物標本)を得て、生物測定を行った。

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(1987)
- 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) 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)
 - 11) 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))
 - 12) 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)
 - 13) 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/SigenHyoka/Kokai/>
 - 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. 「令和 2 年度版 宗谷の水産」. 9-15(2023)
 - 16) オホーツク総合振興局水産課. <第 6 海面漁業の状況>. 「令和 3 年版 オホーツクの水産」. 16-19(2021)
 - 17) 留萌振興局水産課. 5 漁業操業の概要. 「令和 2 年度 留萌の水産」. 10-13(2021)
 - 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(1989)
 - 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/SigenHyoka/Kokai/>
 - 22) 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)
 - 23) 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)

- 24) 中央水産試験場：令和3年度 ニシン漁獲物調査速報（漁期後調査 石狩地区，厚田地区）．2022．（オンライン），入手先
<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/nishin/index.html>
- 25) 中央水産試験場・稚内水産試験場：ニシン後志～宗谷湾海域．2022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，238-258（2022）
- 26) 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）
- 27) 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）

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	140	924	1,064	1,709	1,133	2,842
2004	1,934	**	431	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	1,024	***	21	1,045	1,037	3,713	4,749	2,061	3,733
2021	1,891	***	25	1,916	1,452	1,164	2,617	3,343	4,532
2022	* 2,064	***	8	2,071	1,940	2,802	4,742	4,004	2,809

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。

沖合底びき網漁獲量（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：中海岸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）。

石狩湾系産卵群の沿岸漁獲量：

1985～2019年は、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、宗谷の稚内海域の沿岸漁獲量を石狩湾系産卵群として集計。

2020年は、石狩湾以南の1～4月、留萌海域以北の1～3月の沿岸漁獲量を石狩湾系産卵群として集計。

2021年は、石狩以南の1～3月、留萌以北の1～2月の沿岸漁獲量を石狩湾系産卵群として集計。

2022年は、1～3月の沿岸漁獲量を石狩湾系産卵群として集計（範囲は2019年以前と同様）。

石狩湾系産卵群の沖底漁獲量：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分以南の海域での漁獲量を石狩湾系産卵群として集計。

*：2022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ため、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。

***：複数系群が混在していると考えられる標本があり、一部石狩湾系産卵群も含まれている可能性がある。

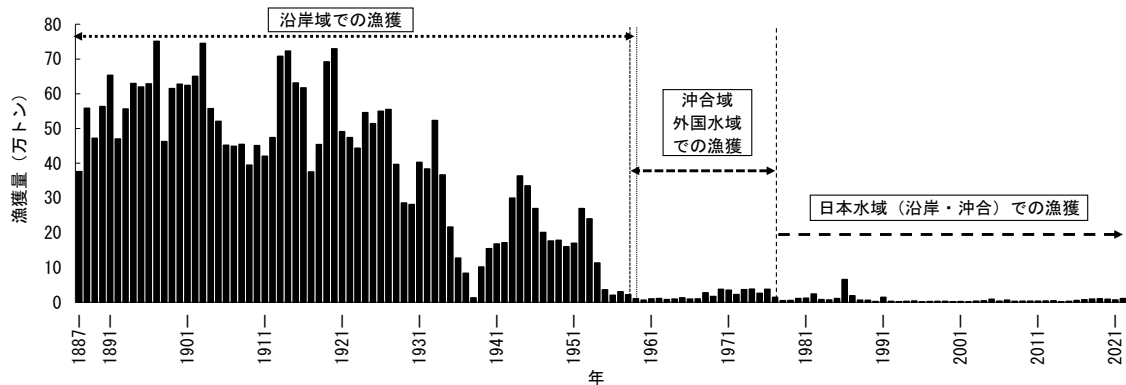


図1 道北日本海～オホーツク海海域の全系群を含めたニシン漁獲量の長期変動

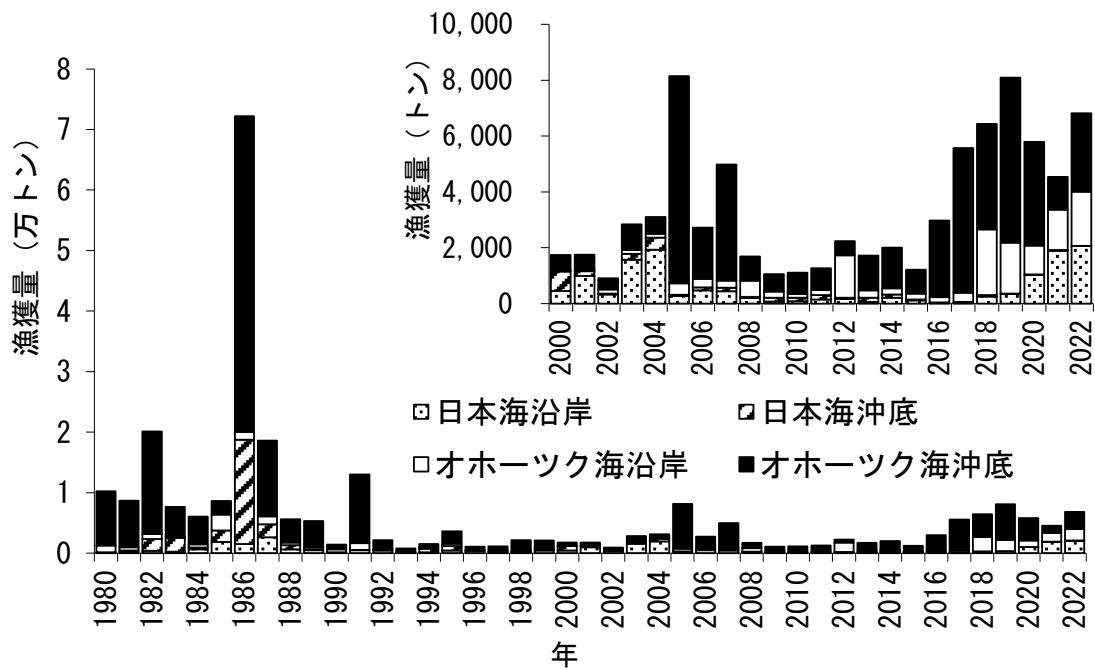


図2 1980年以降の道北日本海～オホーツク海海域におけるニシン漁獲量の推移
(石狩湾系産卵群を除く、右上の図は2000年以降の拡大図)

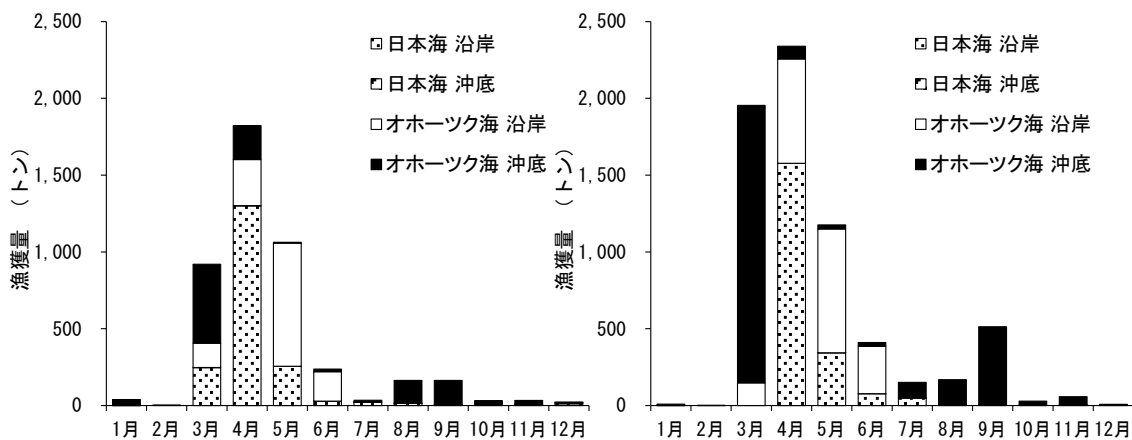


図3 海域別漁業種別月別ニシン漁獲量（左2021年，右2022年）

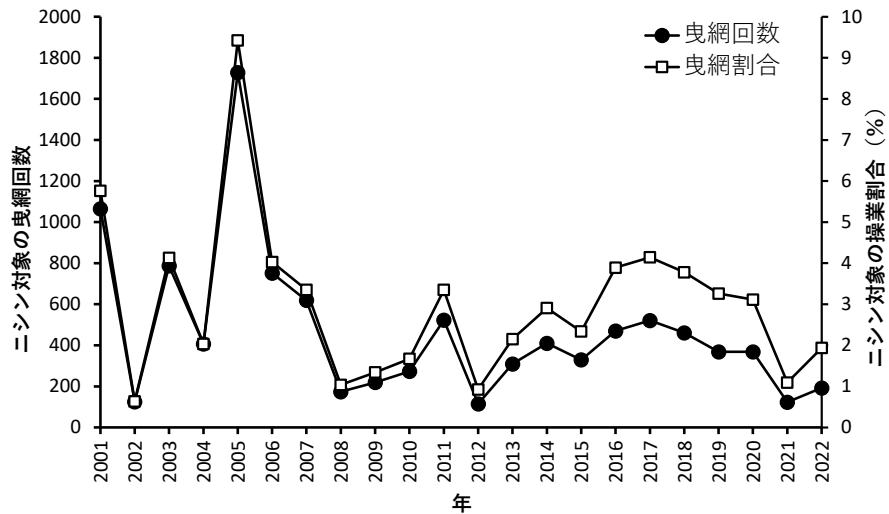


図4 オホーツク海海域の沖合底びき網漁業におけるニシン対象（全漁獲量の50%以上をニシンが占める）の曳網回数と全曳網回数に占める割合（オッター船とかけまわし船の合計）

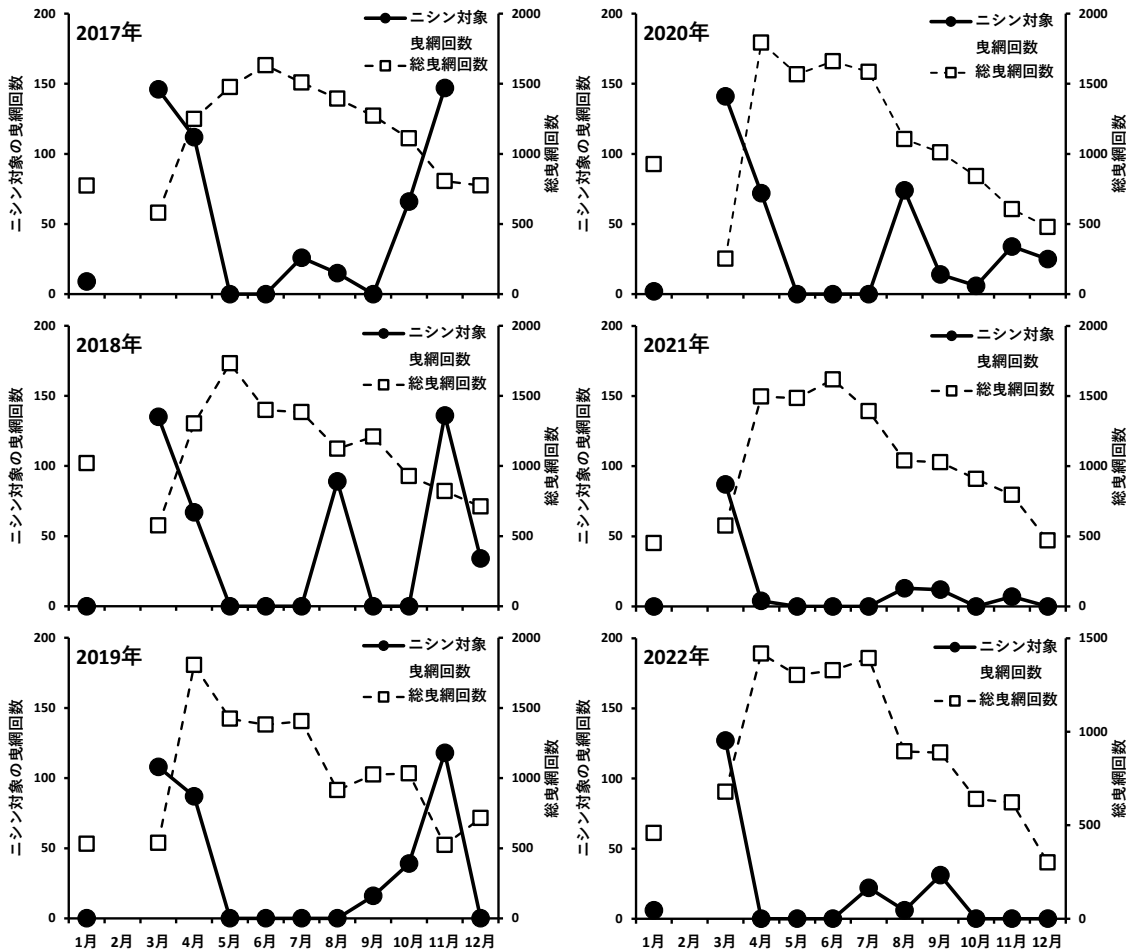


図5 オホーツク海海域の沖合底びき網漁業におけるニシン対象（全漁獲量の50%以上をニシンが占める）の月別曳網回数

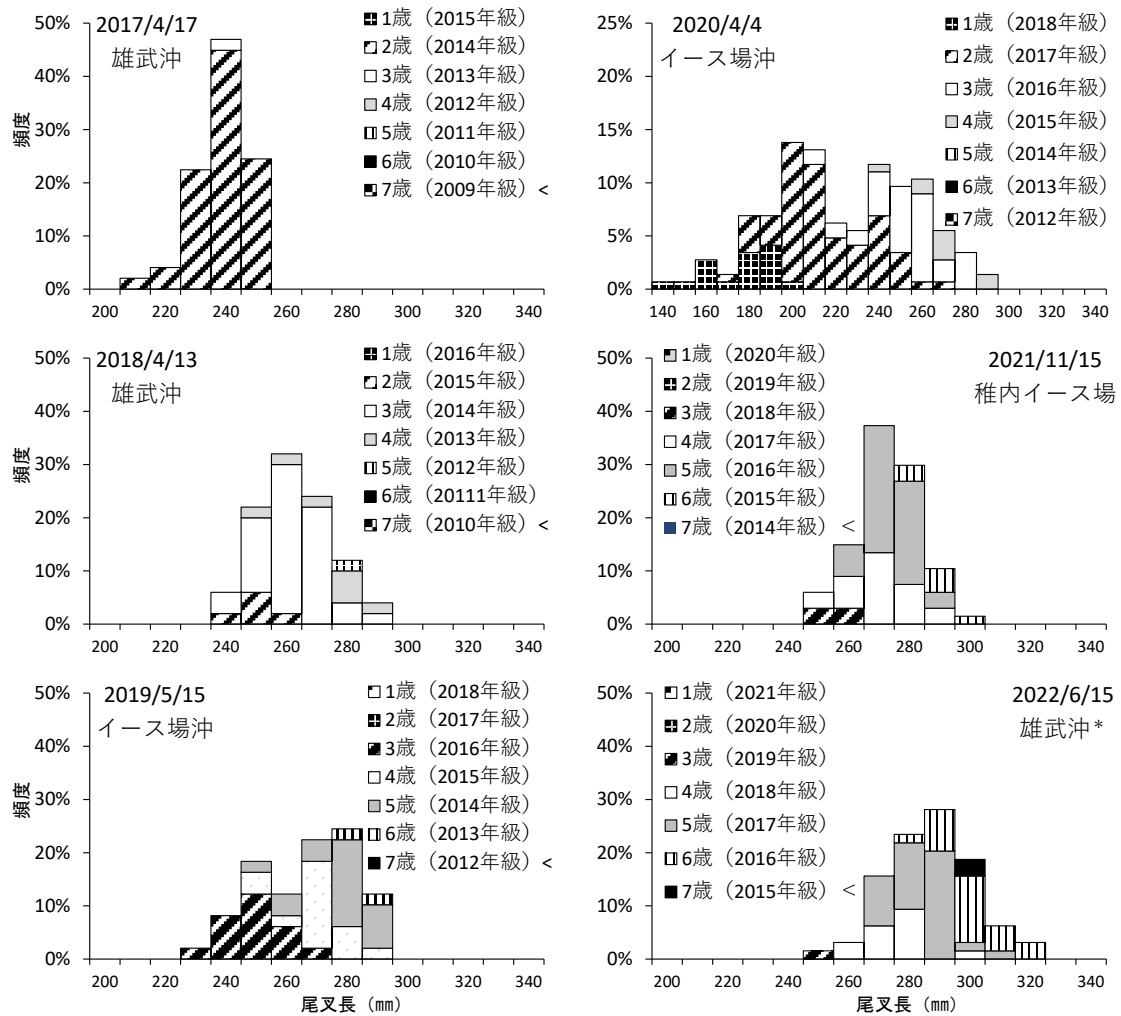


図6 2017～2022年における沖底漁獲物の年齢別尾叉長組成（凡例数字は満年齢，加齢基準日5月1日，5月以降は1歳加齢，*は調査船漁獲物標本）

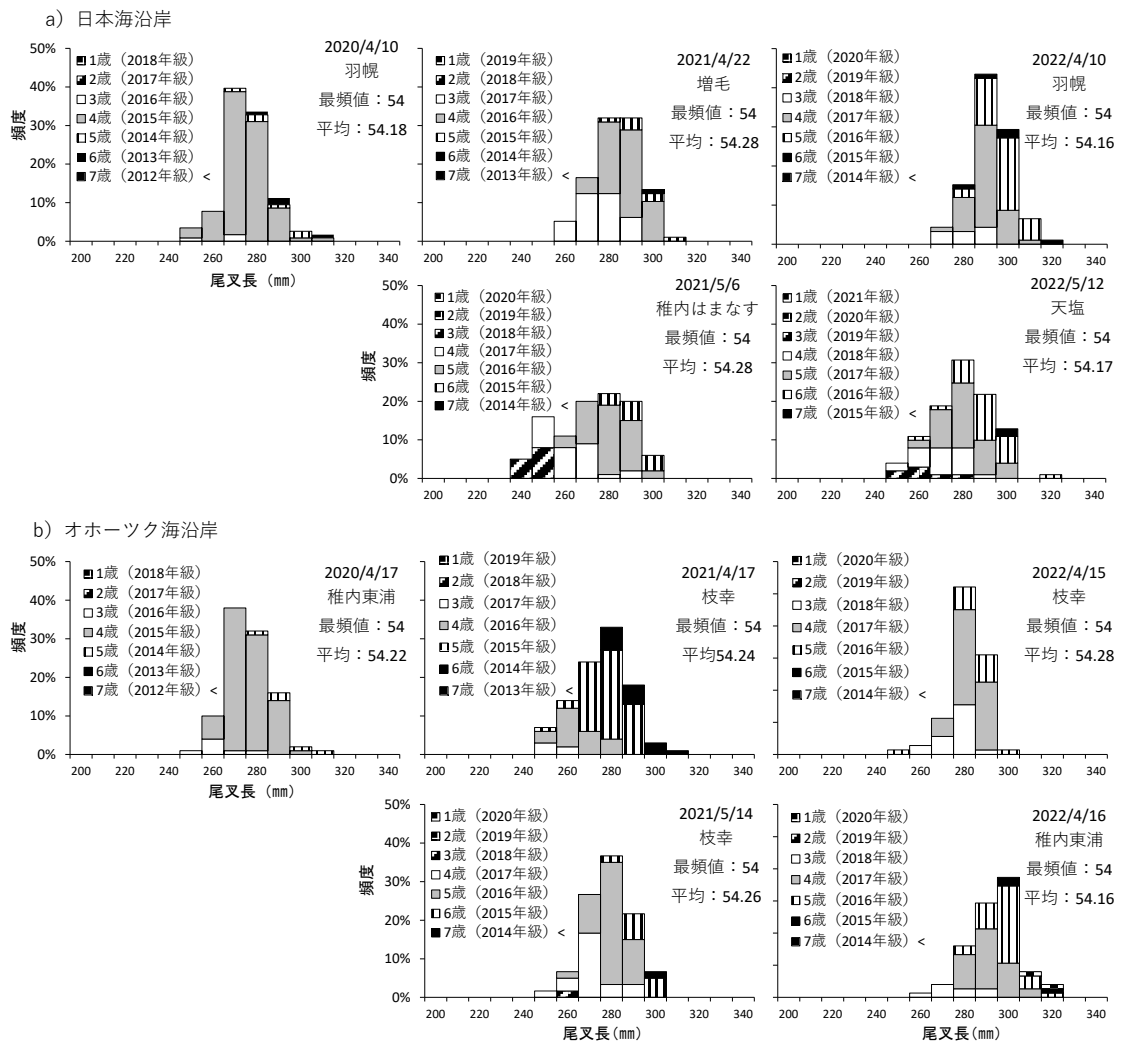


図7 留萌から宗谷における沿岸漁獲物の年齢別尾叉長組成（凡例数字は満年齢，加齢基準日5月1日，5月以降は1歳加齢，図中数字は脊椎骨数の最頻値と平均）

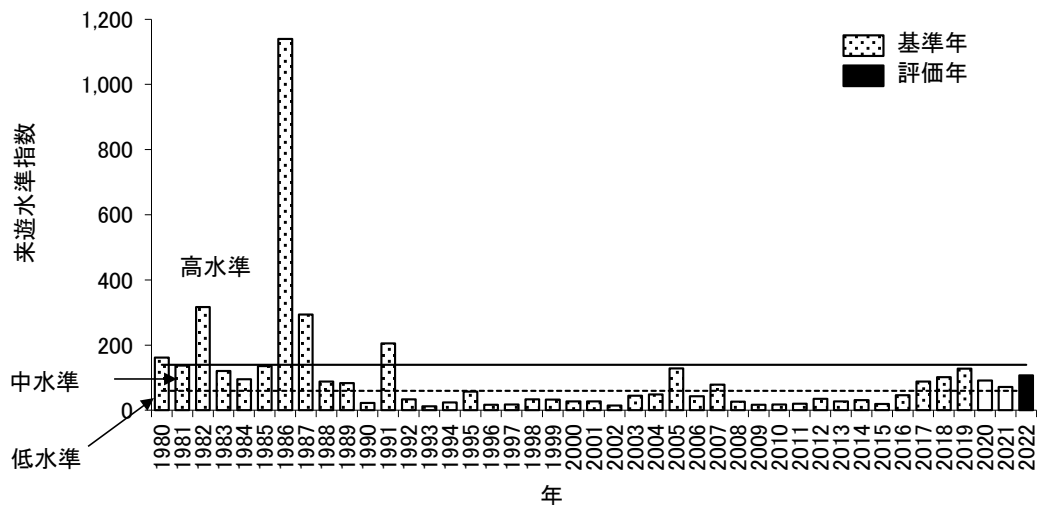


図8 2022年における来遊水準（来遊水準を示す指標：漁獲量）

魚種（海域）：ニシン（日本海海域（後志～宗谷湾））

担当：中央水産試験場（城 幹昌），稚内水産試験場（田村亮一）

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 5 月～2023 年 4 月）

2022 年度の漁獲量：3,105 トン（前年比 0.79）

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	横ばい

2022 年度漁期の漁獲量は 3,105 トンで前年度より減少したが，2008 年度以降比較的高い水準を維持している。3 歳以上の資源重量は 3 歳魚（2019 年級）の資源尾数が大幅に増加したことが主要因となって前年度より増加し，資源水準は高水準を維持した。2023 年度漁期の 3 歳以上の資源重量は 2022 年度と比較して横ばいと推定された。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）により，若齢・小型魚（1～2 歳）の漁獲割合が低く抑えられ，近年比較的高い水準で産卵親魚量が維持されており，それにより加入量が継続して確保されていることで，資源が維持されている。

※ 2022 年度の他の系群を含む評価海域・評価期間内のニシン総漁獲量は 4,758 トンであった。本書の漁獲量や資源量は，このうち石狩湾系群主体であると推察されるもの限定している。

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¹⁾。

(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²⁾。

(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²⁾。
- ・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²⁾。

(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	着業隻数（2022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	石狩管内代表地区：27*1
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

*1：現地への聞き取りに基づき水試で集計した着業者数

(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（許可等の条件）。
- ・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。2018年度以降，来遊の遅れる状態が続いているため，2021年度に続き2022年度も一部地区で操業日数は変えずに漁期を遅らせる措置がとられた（石狩は3月30日，小樽は4月6日，厚田は4月4日，浜益は4月9日まで）。
- ・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⁴⁾。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，産卵親魚量約37トン分が種苗放流による効果と試算されている⁵⁾。

3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量と漁獲金額

石狩湾系ニシンの漁獲量は1995年度までわずかであったが，1996年度に151トンの漁獲を記録した後，2002年度までは173～354トンの範囲でほぼ横ばいで推移した（表1，図1）。

2003年度には1,363トンに漁獲量は急増し、2004～2005年度には再び300～400トン台まで減少したが、2006年度には再度1,098トンまで増加した。その後、2013年度にかけては1,092～2,399トンの範囲で年によって大きく変動しつつもほぼ横ばいで推移していたが、2014年度以降、さらに増加傾向となり、2021年度には過去最高の3,973トンとなった。2022年度は前年よりも減少し、3,105トンであった。

漁業種別にみると、1996年度以降では1997、1998、2013、2014年度を除き沿岸漁業による漁獲が全体の7割以上を占めており、特に2019年度以降では沖合漁業による混獲の割合が連続して1割未満となっている（図1）。

沿岸漁業について海域別にみると、1996年度以降の漁獲量の増加は留萌管内中心に始まり（図2）、1996～1998年度は石狩湾地区よりも留萌管内のほうが漁獲量は多かった。なお、石狩湾地区では1996年度の漁獲量は17トンであったが、その後増加し、1999年度には留萌管内の漁獲量を超えた。2003年度にみられた漁獲量の急増は留萌管内と石狩湾地区ともにみられたが、石狩湾地区ではその後、さらに漁獲が増加したのに対し、留萌管内の漁獲量はそれ以前の水準に戻った。近5年でみると、沿岸漁獲量の81%以上が石狩湾地区（小樽～浜益）で得られている。

沿岸漁業で漁獲された石狩湾系を主体としたニシンの単価（年度内総水揚げ金額／同総漁獲量）は、2002年度以前は約400～1,000円前後で推移していたが、漁獲量の増加とともに低下し、2019年度には223円となった（図3）。その後、2020年度では漁獲量はさらに増加したが単価は上昇し322円となり、それ以降も300円台を維持している。沿岸漁業の総漁獲金額は基本的に漁獲量の変動と似た変動傾向を示した。漁獲量が1,000トンを上回る事が多くなった2006年度以降から2020年度までは約2.7億円～6.0億円の間に変動し、2021年度では漁獲量が増加したが単価が低下しなかったことから約12億円となった。2022年度は前年比で減少し、約8.2億円であった。

沿岸漁業の主体である刺し網漁業は産卵のため沿岸に来遊する親魚を主たる漁獲対象としている。来遊時期は年によって変化し、2010、2014、2017年度では1月中旬からまとまった漁獲がみられたのに対し、2011年度や2013年度のように2月に入ってからまとまった漁獲がみられた年もある。特に、2018年度以降は1月中旬の漁獲が少ない状況が続いているのに加え、3月の漁獲量が増加しており、5年連続で来遊が遅い時期に偏った（図4）。こういった状況から、主産地の一部地区では2021年度漁期に続き、2022年度漁期も刺し網の操業期間を日数は変えずに漁期を後ろへ遅らせる措置がとられた。

（2）漁獲物の状況

2022年度の小樽地区の刺し網漁獲物は、シーズンを通じて尾叉長280～300mmの3歳魚（2019年級）が漁獲の中心となっており、4歳魚（2018年級）の漁獲が少なかった（図5）。厚田地区の刺し網漁獲物は、1月下旬では尾叉長300mm前後の3歳魚、そして6歳以上の高齢魚が大半を占めていた。2月中旬でも3歳魚が多く漁獲されたが、尾叉長320mmを超える高齢・大型魚も多く漁獲されていた。2月下旬では3歳魚の割合が低くなり、より高齢・

大型魚主体の組成となったが、3月上旬以降は、高齢・大型魚が少なくなり、再び3歳魚主体の漁獲となっていた。小樽と同様に、4歳魚の漁獲は少なかった。

(3) 漁獲努力量

漁獲の大半を占める刺し網漁業では、石狩管内の代表地区のにしん刺し網（共同漁業権）の2009年度以降の着業者数は21～31の間で、概ね横ばいである。沖底漁業は減船が進み2013年度以降は現在の4隻体制、えびこぎ網漁業は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

年齢別漁獲尾数をみると1996～2002年度では1歳魚中心の漁獲であったが、2003年度以降では1歳魚はほとんど漁獲されなくなり、漁獲開始年齢は2歳となった（図6）。さらに、2009年度以降では2歳魚の漁獲尾数も少なくなり、3歳以上の割合が高く、5歳以上の高齢魚の漁獲も多くなった。こういった漁獲開始年齢の変化は、主要漁業である刺し網の目合拡大が主な要因である。2022年度では前年に3歳魚としてあまり漁獲されなかった2018年級が4歳としても漁獲尾数が少なく、前年に比べて4歳魚の漁獲尾数が大きく減少した。一方で、3歳魚が多く漁獲され、漁獲尾数全体の約5割を占めていた。

年級群別にみると、2003年度の漁獲の急増は2001年級によって支えられており、同年級は2005年度まで漁獲を支えていた。また、2006、2008年度にはそれぞれ2004、2006年級が2歳魚としてまとまって漁獲加入し、これら年級群がその後数年間漁獲を支えることで、この時期の漁獲増がもたらされたといえる。このように、2006～2008年度頃の漁獲増は数年おきに発生した高豊度年級の発生によるものといえる。2010年度以降では、2歳魚の漁獲が少なくなったことで、高豊度年級の発生がそれ以前とくらべて読み取りづらいが、2012年度に2009年級が、2017年度に2014年級が、2022年度に2019年級が3歳魚として漁獲の大半を占めていたことから、これら年級も豊度が高いものと思われる。

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400万尾を上回り、2006年級が3歳となった2009年度には2,200万尾を超えた（図7）。その後、増減を繰り返しつつ2016年度には約880万尾まで減少したが、2017年度以降増加傾向にあり、2019年度には約2,900万尾に達した。その後減少したが、2022年度は約2,900万尾に再度増加した。

3歳以上の資源重量は、1995～2002年度の間は数十トン程度であったが、高豊度年級である2001年級が3歳となった2004年度に約1,000トンに達した（図7）。2005～2006年度で

は 300 トン未満まで低下したが、それ以降、数年おきに高豊度年級が発生したことで増加し、2009 年度には約 6,100 トン、2012 年度には約 6,600 トンに達した。その後、資源尾数の減少に伴い、資源重量も低下し、2016 年度には約 2,700 トンとなった。しかし、2017 年度以降は再び増加に転じ 2019 年度は約 9,300 トンとなり、その後減少して 2021 年度には約 7,300 トンとなったが、2022 年度は増加して約 9,200 トンであった。

(2) 2022 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、2000 年度から 2019 年度を基準期間として、この間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（資源水準指数）、 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、資源水準指数は 296 となり、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 2023 年度漁期の 4 歳以上の資源重量は 4,770 トンと推定され、2022 年度の 4 歳以上の資源量（2,962 トン）を上回ると予測された。2023 年度に 3 歳として本格加入する 2020 年級の資源量は 4,946 トンと、今年度（6,221 トン）と比べ減少すると推定された。これらを合計すると、2023 年度の 3 歳以上資源重量は 9,717 トンで、2022 年度（9,183 トン）と比較して増加すると予測された。この増加は 2000 年度以降の平均増減量よりも小さいため、次年度にかけての資源動向は横ばいと判断された。

2020 年級の豊度に関する補足情報として、地曳き網による稚魚の採集尾数（図 9）と、北洋丸で 10 月に留萌沖において調査トロールを行った結果を記載する（図 10）。地曳き網による稚魚の採集指数は、2000 年度以降でみると、19 年中 7 年では大きく外れており、特に稚魚の採集指数は小さいが、2 歳魚資源尾数は高い点が多い。しかし、その他の年では、稚魚の採集指数が多い年級は、VPA で推定された 2 歳時資源尾数が多い傾向がみられる。2020 年級の稚魚採集指数は 0.67 で 2000 年度以降の平均値（0.97）よりも低かった。

2013 年度からデータが利用できる漁期前（10 月）の留萌沖トロール調査で採集されたニシンの年齢組成をみると、2012、2014 年級をはじめ幾つかの年級が 2 歳時に高い割合で採集されており、こういった年級は累積年齢別漁獲尾数が比較的多い（図 11）。2022 年度調査で採集された 2 歳魚（2020 年級）は他の年級に比べ割合が高かった。利用可能なデータが 2013 年度以降に限られるが、稚魚指数よりもトロール調査結果のほうが年級群豊度との整合性が比較的高いと考えられる。産卵親魚量と平均 RPS から推定された 2023 年度 3 歳資源尾数（約 1,650 万尾）は 2015 年度以降の平均（約 1,240 万尾）より高いと推定されているが、トロール調査でも 2023 年度の 3 歳魚の豊度は高めと推測でき、両者の結果の傾向は一致している。

当資源では主要漁業である刺し網の目合拡大を主な要因として、漁獲開始年齢が変化している。具体的には、1996 年度頃は 1 歳から漁獲されていたものが、2003 年度以降は 2 歳となり、2009 年度以降は漁獲物の大半が 3 歳以上で占められる年もみられる（図 6）。こう

いった状況により、VPAの若齢の資源量推定精度が相対的に低下しており、毎年、データが追加される度に、過去に遡って資源尾数が上方修正されることが数年続いている。2022年度の資源量推定結果、及び次年度への資源動向の予測結果についても、推定結果の不確実性に注意が必要である。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

2歳魚の漁獲割合（漁獲尾数／資源尾数）は、2006年度までは0.3～0.7程度と比較的高い値で推移していたが、それ以降低下していき、2009年度以降0.11より低い値で推移している（図12上）。3歳魚では2007年度以前では0.5前後と比較的高い年が多かったが、その後低下し、2009年度以降は0.1～0.3前後を中心に変動し、2018年度以降は0.1～0.2の間で推移している。このように、若齢の漁獲割合は2009年度以降、低く保たれている。これには自主的な刺し網目合の拡大が功を奏していると考えられる。現在、主産地各地区は盛漁期の刺し網目合を2.0寸目以上と取り決めている。この目合で漁獲される産卵親魚の尾叉長は約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）、2歳魚が漁獲されづらい状況が継続していると考えられる。さらに、聞き取りによると、最近では主産地の、特に漁期前半では2.5寸といった目合を用いている漁業者が多く、小型魚が来遊する漁期終盤でも2.0寸まで目合を下げている漁業者は少ないようである。

4歳魚の漁獲割合は2001年度までは0.5～0.7と高かったが、2002年度以降では0.2～0.6の間で年によって大きく変動しつつ、ほぼ横ばいで推移していた（図12下）。5歳以上の漁獲割合は、データのある2005年度以降、0.2～0.7の間で大きく変動しつつ、ほぼ横ばいで推移していた。このように、若齢の漁獲割合は2007年度頃から低下していったが、それに伴って4歳以上の漁獲割合が単調に増加するような傾向はみられない。主要漁業である刺し網の操業期間は1～4月で、冬季特有の時化で出漁できない日も多く、資源量が増えても漁獲努力量が制限され、高齢魚の漁獲割合も高くないのかもしれない。

(2) 加入量あたり産卵親魚量（%SPR）、加入量あたり漁獲量（YPR）、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0.22（%SPR：48.3）であり、 $F_{30\%SPR}=0.90$ より低い位置にあった（図14）。また、現状のFは $F_{0.1}$ （0.21）とほぼ同等であった。これらのことから、現状のFは適正な範囲にあるといえる。

2002年級以前を産んだ産卵親魚量は330トン未満と非常に少なかったが、急激な資源増を受けて2003年級を産んだ産卵親魚量は約3,700トンまで増加した（図15上）。その後、一旦産卵親魚量は減少するが、資源量自体の増加を背景に2006年級以降を産んだ産卵親魚量は増加し、2008～2019年級を産んだ産卵親魚量は約5,600～約1.5万トンの高い水準で推移している。このような2008年級群以降の比較的安定した産卵親魚量の下でも、加入尾

数は約 710 万尾～約 4,200 万尾の間で大きく変動していたことから、当資源では産卵親魚量と加入量の間には明瞭な関係はみられないといえる(図 15 下)。一方で、RPS は 1996, 2001, 2004～2006 年級では 12 を上回る高い値がみられたが、2007 年級以降ではそういった高い値は観察されていない(図 16)。言い換えれば、2007 年級以降は RPS は低い、産卵親魚量が高いことで加入量が確保できているといえる。

近年、4 月以降も産卵を控えたニシンの来遊が多い状態が続いており、他の系群を含む評価海域、評価期間内のニシン総漁獲量は 2019 年度には 3,300 トンを超え、2021 年度は 5,537 トンに達した(表 1)。しかし、4 月以降に産卵来遊するこれらニシンは、北海道サハリン系主体、もしくは石狩湾系と北海道サハリン系が混合した群れである可能性がみえてきた。1980 年代以降でも、北海道サハリン系ニシンは稀に高豊度発生し、1991 年、2005 年にオホーツク海中心に一時的な漁獲量の急増をもたらしたが、数年後には漁獲量は元の水準に戻っている⁶⁾。現在の北海道サハリン系と思われるニシンの来遊がいつまで続くのかは不明であるので、石狩湾系ニシンについては、引き続き現在の持続的な資源利用への取り組みを継続していくことが重要である。

6. その他

近年の春季(主に 4 月以降)のニシンの来遊について

2019 年度以降、留萌管内を中心に 4 月以降も沿岸に産卵を控えたニシンが多く来遊する状況が続いている。石狩湾～宗谷湾にかけての沿岸には、3 月中旬までは石狩湾系群が産卵来遊し、3 月下旬～5 月上旬にかけて北海道サハリン系も産卵来遊することが知られている。⁷⁾ 両系群を判別する形質には脊椎骨数や鱗相などの違いが知られているが、計数形質である脊椎骨数による判別は個人の経験等に左右されない。2021 年度実施資源評価において、脊椎骨数を重視して、2019～2020 年度漁期の 3 月末～4 月に来遊したニシンの系群判別を再検討するとともに、2021 年度漁期以降も基本的に脊椎骨数を基準に漁獲物の系群判別を行い、石狩湾系主体と判断されたものを解析に用いることとしている。

- ・ 2019 年度(2019 年 5 月～2020 年 3 月)：留萌管内の 4 月の漁獲物は北海道サハリン系主体と考えられたため、漁獲量や年齢別漁獲尾数の集計から除外した。後志～石狩管内については、3 月中に漁期を終えていた。
- ・ 2020 年度：後志～石狩管内は石狩・厚田地区における漁期後調査の結果から 4 月以降を、留萌管内では漁獲物標本の測定結果を基に 3～4 月の漁獲量等を、それぞれ解析から除外した。
- ・ 2021 年度：後志～石狩管内は漁期後調査の、留萌管内では漁獲物標本の測定結果を基に、4 月の漁獲量等を解析から除外した。
- ・ 2022 年度：小樽の漁獲物の測定結果を基に、西後志については 4 月以降を、積丹～小樽地区は 3 月 23 日以降を、石狩管内では漁期後調査の結果から 4 月以降を、留萌管内では漁獲物の測定結果を基に 3 月下旬以降の漁獲量等を、解析から除外した。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲統計	<ul style="list-style-type: none">・ 漁業生産高報告（ただし 2021, 2022 年度の値は水試集計速報値） 集計範囲：後志・石狩管内，天売・焼尻を除く留萌管内，宗谷地区を除く稚内市，豊富町・ 関係水産技術普及指導所の集計した 2010～2023 年 1～3 月の刺し網の日別漁獲量・ 小樽市・厚田地区の荷受伝票に基づく銘柄別漁獲量（水試集計値）
------	---

(2) 石狩湾系群産卵群の漁獲量集計期間

- ・ 沖底・えびこぎ網漁業：小樽根拠船の沖底船及び留萌管内のえびこぎ船の 9 月～翌年 4 月
- ・ 沖合（知事許可）刺し網：上記集計範囲に含まれる地区の 9 月～翌年 4 月
- ・ 沿岸漁業：上記集計範囲に含まれる地区の 1～4 月

(3) 石狩管内のにしん刺し網（共同漁業権）の行使者数と着業者数

石狩管内代表地区の着業隻数：現地への聞き取りから，水試で独自に集計した値

(4) 年齢別漁獲尾数の推定方法

年齢別漁獲尾数は，漁業種ごとに次のように推定した結果を合算した。

- ・ 沿岸漁業：後志管内については小樽市地区の，石狩管内については厚田地区の刺し網による銘柄別漁獲量と漁獲物標本の年齢組成を用いて推定した。留萌管内については，増毛や羽幌での調査結果に基き同様に推定したが，管内で標本を得られなかった場合には厚田地区の結果から推定した。
- ・ 沖合刺し網：ほぼ後志管内での漁獲のため，沿岸刺し網の小樽市地区の年齢組成を充てた。
- ・ 沖底・えびこぎ網漁業：10～12 月の小樽根拠の沖底船の銘柄別漁獲量と漁獲物の年齢組成を用いて推定した。

(5) 資源量の計算方法

まず，Pope⁹⁾の近似式を用いた VPA により 1～6+歳の年齢別資源尾数を算出した。なお 6+歳とは，6 歳以上の年齢を込みにしたプラスグループを意味する。解析に使用したパラメータを表 2 に示す。自然死亡係数 M は，寿命を 7 歳とし，田内・田中の方法¹⁰⁾により 0.36 とした。

最近年を除く 1～4 歳の資源尾数は下記 (1) 式を，最近年の 1～6+歳の資源尾数は (2) 式を，プラスグループの扱いについては非定常状態を仮定し，最近年を除く 5 歳と 6+歳の資源尾数は，それぞれ (3) 式と (4) 式を用いて推定した。

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

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

$$N_{5,y} = \frac{C_{5,y}}{C_{6+,y} + C_{5,y}} N_{6+,y+1} \cdot e^M + C_{5,y} \cdot e^{\delta M} \quad (3)$$

$$N_{6+,y} = \frac{C_{6+,y}}{C_{5,y}} \cdot N_{5,y} \quad (4)$$

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。また、自然死亡係数に掛かる δ は盛漁期が漁期年度末であるため $5/6$ とした。

漁獲死亡係数 F については、各年2~5歳では式(4)を用いて推定し、6+歳の F は5歳と等しいと仮定した。

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

$$F_{1,y} = \ln\left(\frac{N_{1,y}}{N_{2,y+1}}\right) - M \quad (5)$$

昨年度評価では、最近年の1~5歳の F は直近3年間の平均値を用いた。今年度評価において直近3年の平均値と仮定して推定された最近年の3歳 F は0.14と低い値であった。今年度の漁業は、近年漁獲の主体であった4歳魚の資源量が少なく、資源量が豊富である可能性が高い3歳魚が漁獲を支えて、漁期の早い時点で漁獲物に3歳魚が多く含まれていた(図5)。こういった状況から今年度の3歳に対する漁獲圧は直近3年と比較して高かったと考えられる。このため、今年度評価では他の年齢も含め、最近年の F は直近5年の平均値とした。これによって3歳の最近年の F は0.21と推定された。最近年の5歳の F と等しくなるような6+歳の F をMS-Excelのソルバー機能を用いて推定した。

さらに当資源は盛漁期が漁期年度末にあたるため、盛漁期直前の資源尾数($N_{current}$)を、式(6)を用いて推定している。

$$N_{cur a,y} = N_{a,y} \cdot e^{-\frac{5}{6}M} \quad (6)$$

資源重量はこの盛漁期直前の資源尾数に、各年の盛漁期漁獲物の年齢別体重を乗じて算出した。

次年度の4歳以上の資源尾数は、評価対象年度の3歳以上の資源尾数と漁獲尾数から前進計算して漁期年度当初の資源尾数を算出し、さらに式(6)によって盛漁期直前の資源尾数を算出したものに、評価対象年度の年齢別平均体重を乗じて推定した。次年度の3歳資源尾数は、直近・若齢のVPA結果は精度が低いことから、評価対象年度の2歳魚を生み出した産卵親魚量に、RPSの近3年平均を乗じて、評価対象年度の2歳魚の漁期年度当初の資源尾数を推定し、これと漁獲尾数から翌年度の3歳漁期当初資源尾数を推定した。あとは、4歳以上と同様の処理を行い、盛漁期直前の資源重量を算出した。

産卵親魚量は次式により推定した。

$$S_y = \sum_{a=1}^{6+} N_{cur\ a,y} \cdot w_{a,y} \cdot m_a$$

ここで、 S_y はy年度の産卵親魚量、 $N_{cur\ a,y}$ はy年度a歳の盛漁期直前の資源尾数、 $w_{a,y}$ はy年度a歳の漁獲物平均体重、 m_a はa歳の成熟率である。成熟率は1とした。

(6) 加入量あたり産卵親魚量 (SPR)， 加入量あたり漁獲量 (YPR)

SPR、及びYPRを、加入時の個体数を1、加入年齢 (t_r) を1、 t_{max} を25として、それぞれ以下の式から算出した。

$$SPR = \sum_{t=t_r}^{t_{max}} N_{t+1} \cdot W_t \cdot m_t$$

$$YPR = \sum_{t=t_r}^{t_{max}} N_t \cdot \frac{F_t}{(F_t + M)} \cdot (1 - e^{-(F_t+M)}) \cdot W_t$$

ここで、 W_t はt歳時の産卵期付近での体重、 m_t は1と仮定した。 N_t はt歳時の漁期はじめ資源尾数であり、次式で算出した。Mは自然死亡係数(0.36)であり、 F_t はt歳時の漁獲死亡係数で、2歳以上の平均Fに年齢別の選択率を乗じたものである。

$$N_{t+1} = N_t \cdot e^{-(F_t+M)}$$

(7) 北洋丸による留萌沖のトロール調査

2002年以降、毎年10月に道西日本海の水深200~300m海域において、稚内水産試験場調査船北洋丸でオッタートロールによる底魚調査を実施している。2013年頃から本調査において留萌沖でニシンが多く採集されるようになった。よって、2013年以降について、留萌沖の調査点(例年5地点程度)で採集されたニシンについて、年齢別の採集個体数組成を算出した。なお、2017年調査では、経年的にみてニシンの採集が少ないことが多い水深の浅い北寄りの海域のみでトロールが実施されていた。このため、2017年の調査結果は参考値とすることとした。

(8) 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、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定点で曳網を行っている。昨年度評価までは1998年以降すべてのデータを用いていたが、1999年以前の調査点は現在の調査点と大きく離れていることから、今年度評価から2000年以降のデータのみを用いることとした。また、単純に各年の全採集個体数と累計曳網地点数から平均採集数を算出すると、多くの調査点で採集数が少なくても、1地点でも莫大な数の稚魚が採集されれば、その値の影響を大きく受けてしまうため、1曳網ごとに採集尾数を次のようにスコア化して、合計スコアを累計曳網地点数で除して稚魚採

集指数を算出した。1曳網の採集尾数が0, 1～500, 501～1,000, 1,001～4,000, 4,001～7,000, 7,001以上にそれぞれ0, 1, 2, 3, 4, 5点を与えた。

文 献

- 1) 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）
- 2) 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)
- 3) 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)
- 4) 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)
- 5) 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)
- 6) 稚内水産試験場：2021年度資源評価書 ニシン（道北日本海～オホーツク海海域）．
https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/latest_assessment.html(2021)
- 7) 田中伸幸，三宅博哉：2.2 ニシン．平成9年度事業報告書．稚内水産試験場，75－84（1999）
- 8) 藤田経信，小久保清治：鯧の研究．水研彙報，1，p.141（1927）
- 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)
- 10) 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 石狩湾系ニシンの漁獲量

漁期年度	沿岸					沖合混獲			石狩湾 系合計	他系群含む 総漁獲量 ^{*8}	
	後志西部 ^{*1}	積丹沿岸 ^{*2}	石狩湾 ^{*3}	留萌 ^{*4}	宗谷 ^{*5}	小計	沖・え ^{*6}	刺し網 ^{*7}			小計
1989			2	0	0	2	2	0	2	4	(4)
1990		0	4	0	0	4	1	0	1	5	(5)
1991		1	1	11	0	14	55	2	57	71	(71)
1992		0	0	1		1	0	0	0	1	(1)
1993		0	4	3	0	7	3	0	3	10	(10)
1994		3	1	15	0	19	5	1	6	25	(25)
1995		0	1	1	0	2	3	0	3	5	(5)
1996		0	17	115	13	144	4	4	7	151	(151)
1997	0	0	42	72	3	117	56	0	56	173	(173)
1998	0	0	82	113	10	205	149	0	149	354	(354)
1999	0	0	104	59	7	170	25	24	49	219	(219)
2000	0	0	156	70	2	228	55	19	74	302	(302)
2001	0	4	132	56	5	198	30	10	40	239	(239)
2002	0	2	132	53	6	194	19	9	28	221	(221)
2003	0	1	815	351	12	1,180	142	41	183	1,363	(1,363)
2004	0	0	262	31	1	294	75	42	117	411	(411)
2005	0	2	221	36	2	260	45	20	65	325	(325)
2006	0	34	877	59	1	971	59	67	127	1,098	(1,098)
2007	1	211	509	64	1	786	175	130	306	1,092	(1,092)
2008	0	115	1,505	71		1,691	111	375	487	2,178	(2,178)
2009	0	173	1,313	28	0	1,515	147	392	539	2,053	(2,053)
2010	2	231	1,324	4	0	1,560	177	339	516	2,076	(2,076)
2011	0	225	900	12	1	1,138	183	297	480	1,618	(1,618)
2012	19	186	1,728	16		1,948	97	355	452	2,399	(2,399)
2013	1	81	621	2		706	191	380	571	1,276	(1,276)
2014	5	121	934	25		1,085	180	369	549	1,634	(1,634)
2015	1	93	1,550	2	0	1,646	60	436	496	2,142	(2,142)
2016	4	71	1,330	14	0	1,420	54	328	382	1,801	(1,801)
2017	25	168	1,937	83	0	2,214	44	281	324	2,538	(2,538)
2018	16	226	1,233	41	0	1,516	84	392	476	1,992	(1,992)
2019	59	138	2,153	134 ^{*9}		2,484	134	65	199	2,683	(3,358)
2020	14 ^{*9}	104 ^{*9}	1,744 ^{*9}	12 ^{*10}		1,874	128	22	150	2,024	(3,576)
2021	138 ^{*9}	182 ^{*9}	3,348 ^{*9}	108 ^{*9}	0 ^{*9}	3,776	152	9 ^{*9}	161	3,937	(5,537)
2022	39 ^{*9}	236 ^{*9}	2,685 ^{*9}	50 ^{*11}	^{*11}	3,010	91	3 ^{*9}	94	3,105	(4,758)

*1：寿都～島牧地区，*2：余市～岩内地区，*3：浜益～小樽地区，*4：天売・焼尻地区を除く留萌管内

*5：宗谷地区を除く稚内市及び豊富町のみ，*6：小樽地区の沖合底曳き網，留萌管内のえびこぎ網

*7：知事許可漁業の各種刺し網

*8：石狩湾系と同じ集計期間、同じ地域における他系群主体の可能性が高い漁獲量も含むニシンの総漁獲量

*9：4月の漁獲量は他系群が混在している可能性が高く除外した

*10：3～4月の漁獲量は他系群が混在している可能性が高く除外した

*11：3月下旬以降は他系群が混在している可能性が高く除外した

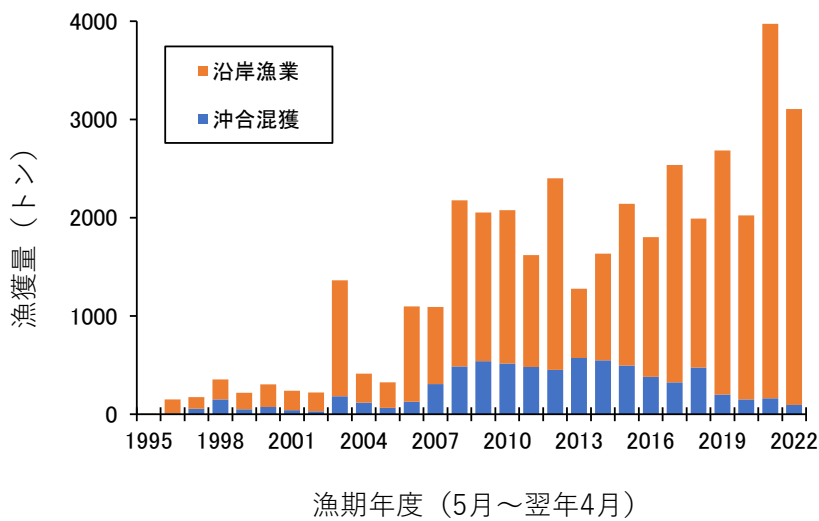


図1 石狩湾系ニシンの漁業別漁獲量と沿岸漁業の単価

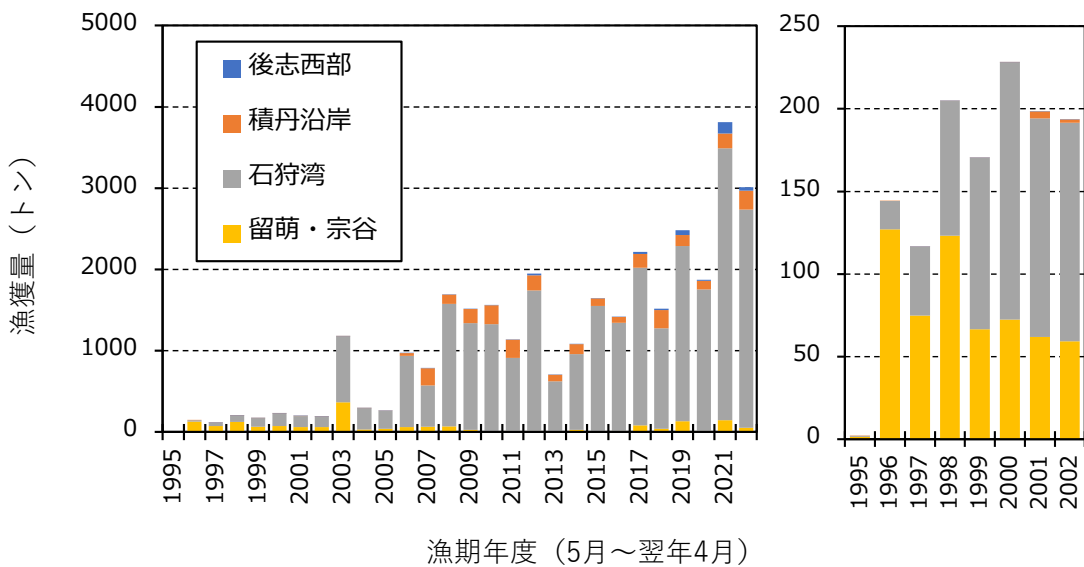


図2 石狩湾系ニシンの沿岸漁業による地域別漁獲量
右図は1995～2002年度の拡大図

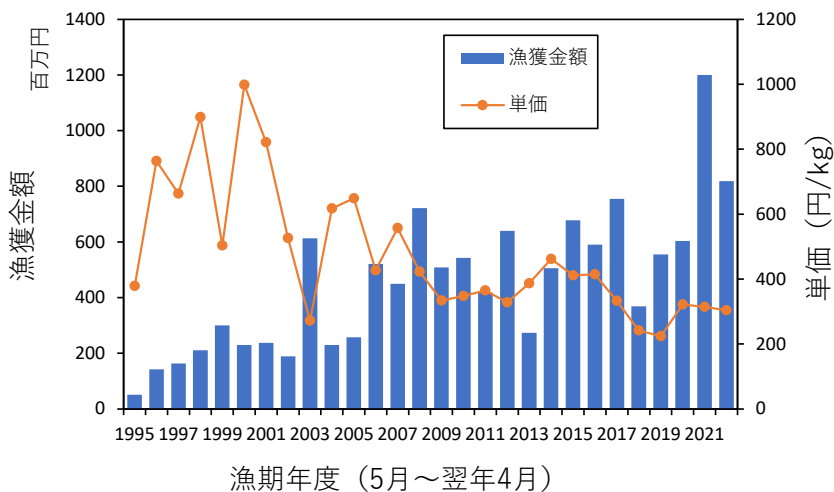


図3 沿岸漁業による石狩湾系ニシンの総漁獲金額と単価

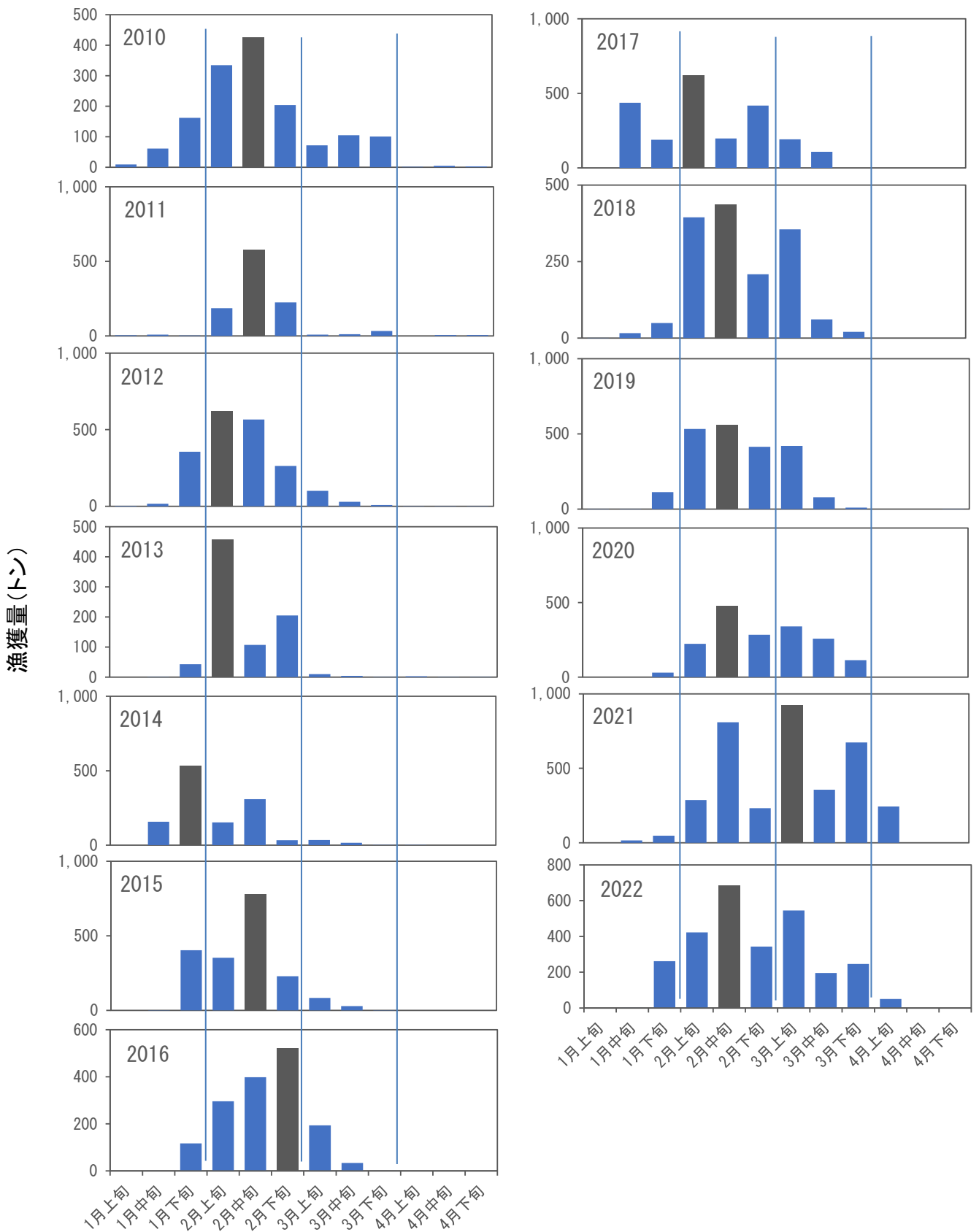


図4 石狩湾沿岸（小樽市，石狩市）における刺し網による旬別漁獲量
 黒色のバー：各年度において漁獲量が最多であった旬

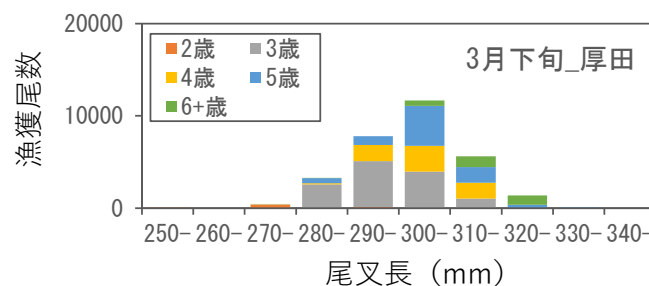
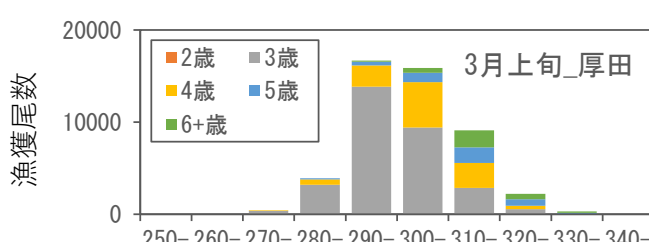
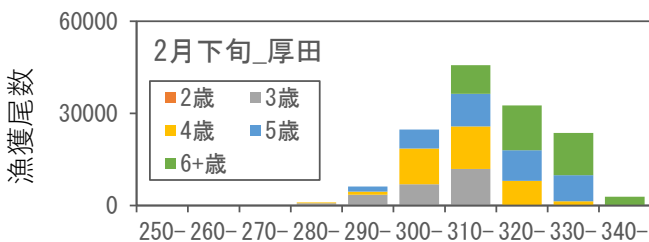
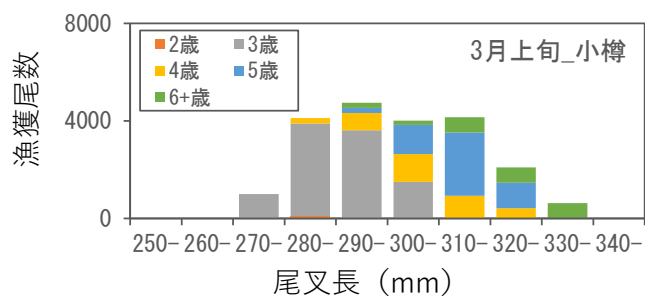
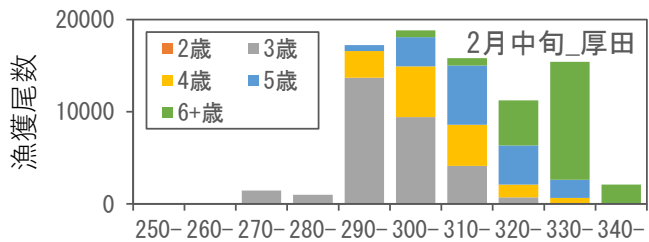
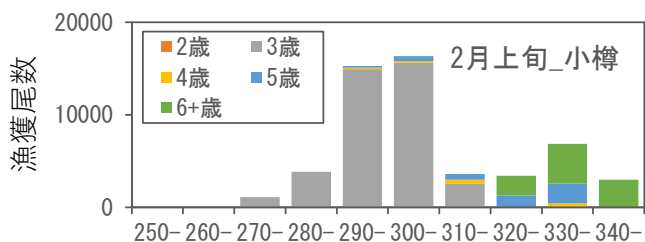
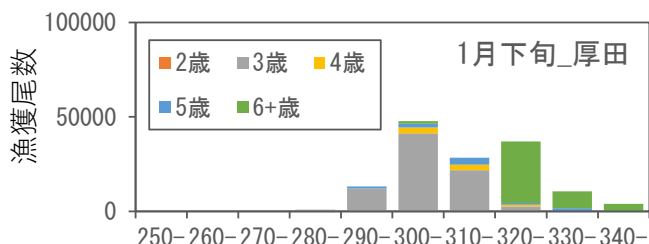
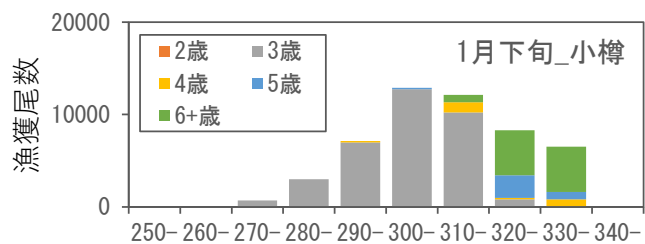


図5 2022年度漁期の小樽（左列）・厚田（右列）地区で得られた刺し網漁獲物標本の年齢別尾叉長組成 サンプル当日の銘柄別漁獲量で引き伸ばしたもの

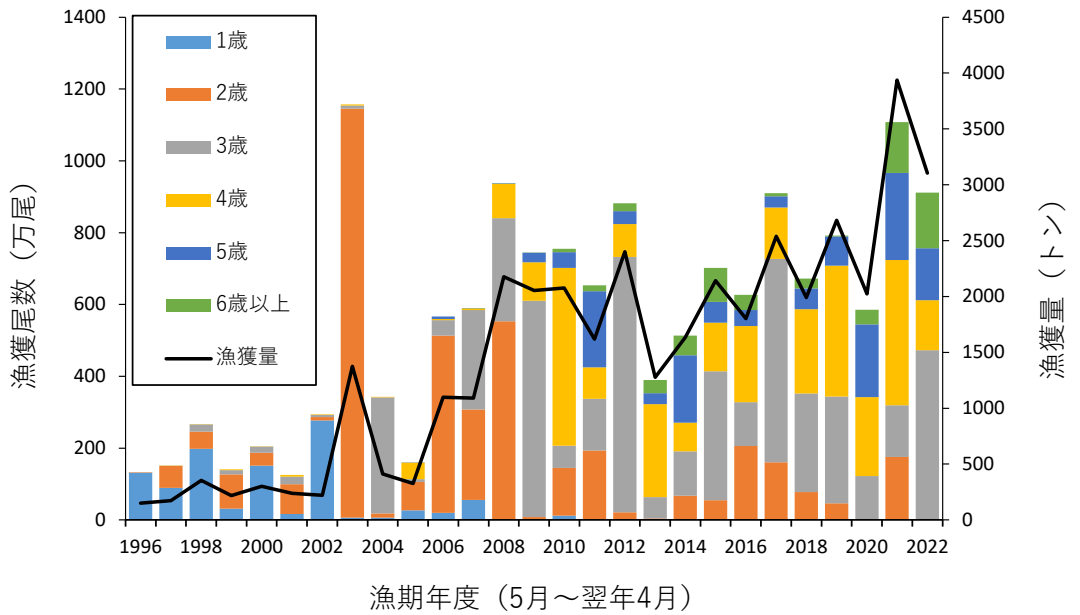


図6 石狩湾系ニシンの年齢別漁獲尾数および漁獲量の推移

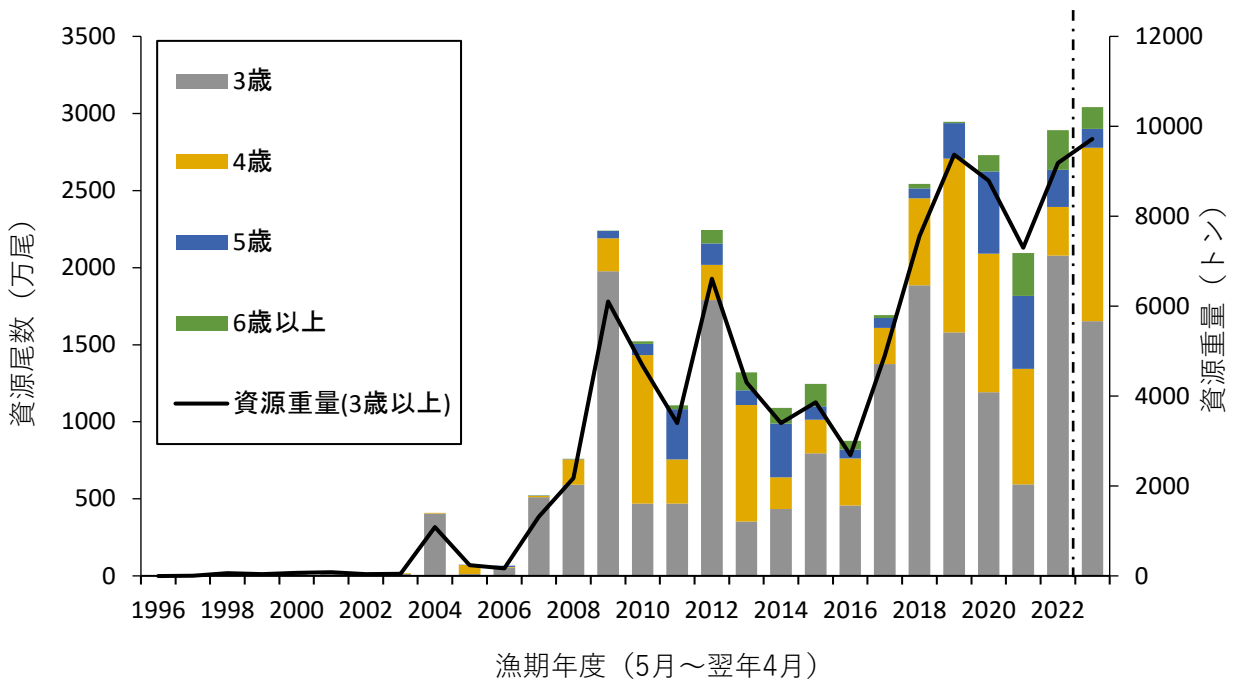


図7 石狩湾系ニシンの年齢別資源尾数および3歳以上の資源重量の推移
2023年度は、VPAの前進計算等による推定値

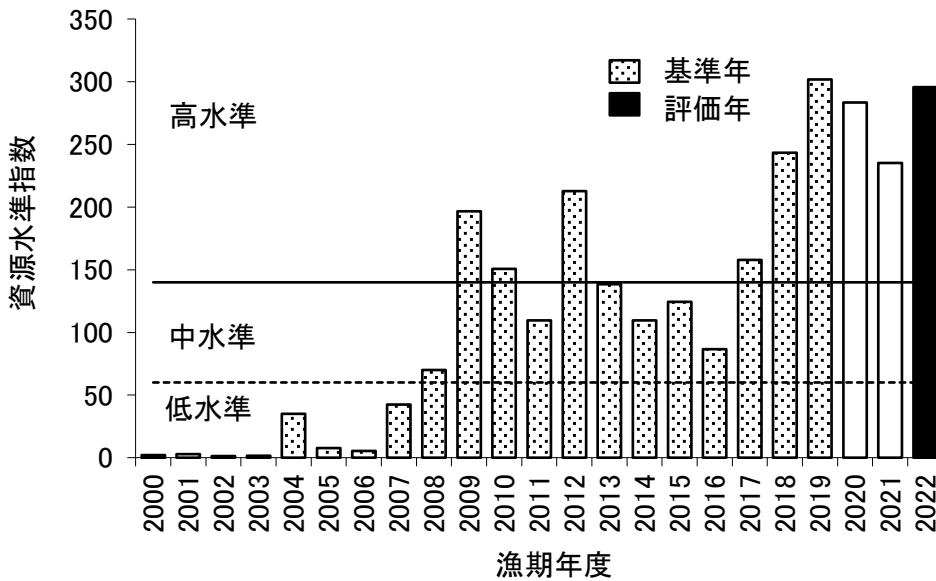


図8 石狩湾系ニシンの資源水準 (資料は3歳以上資源重量)

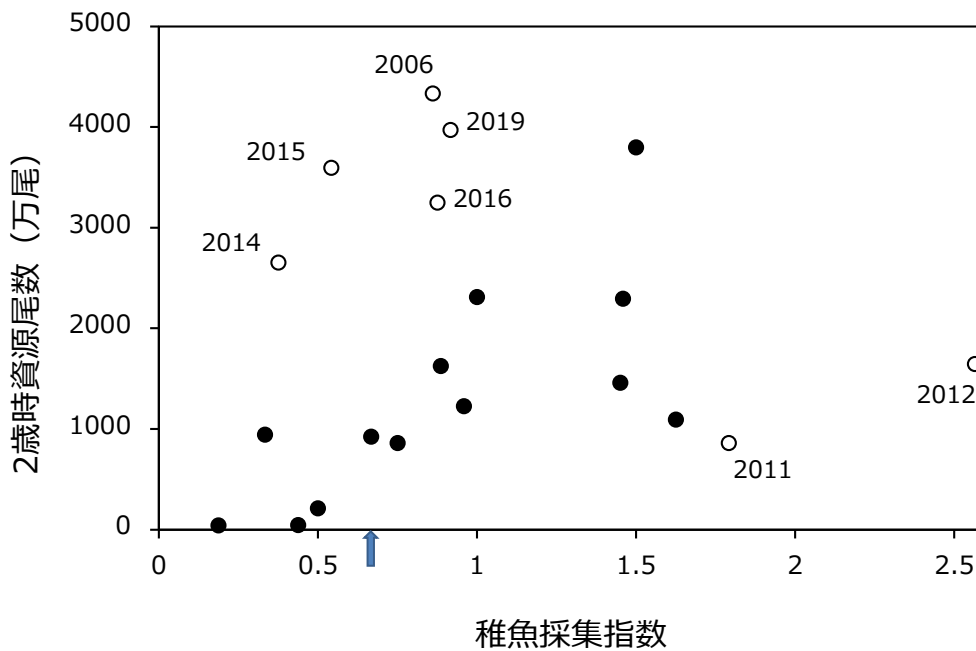


図9 2000年度以降の地曳き網で採集されたニシン稚魚の採集量指数と同年度のVPAによる2歳時資源尾数の関係
 白点：両者の関係が大きく外れている点を、図中の数字は年級を表す
 図中の矢印は、2020年級の稚魚採集指数 (0.67) を示す

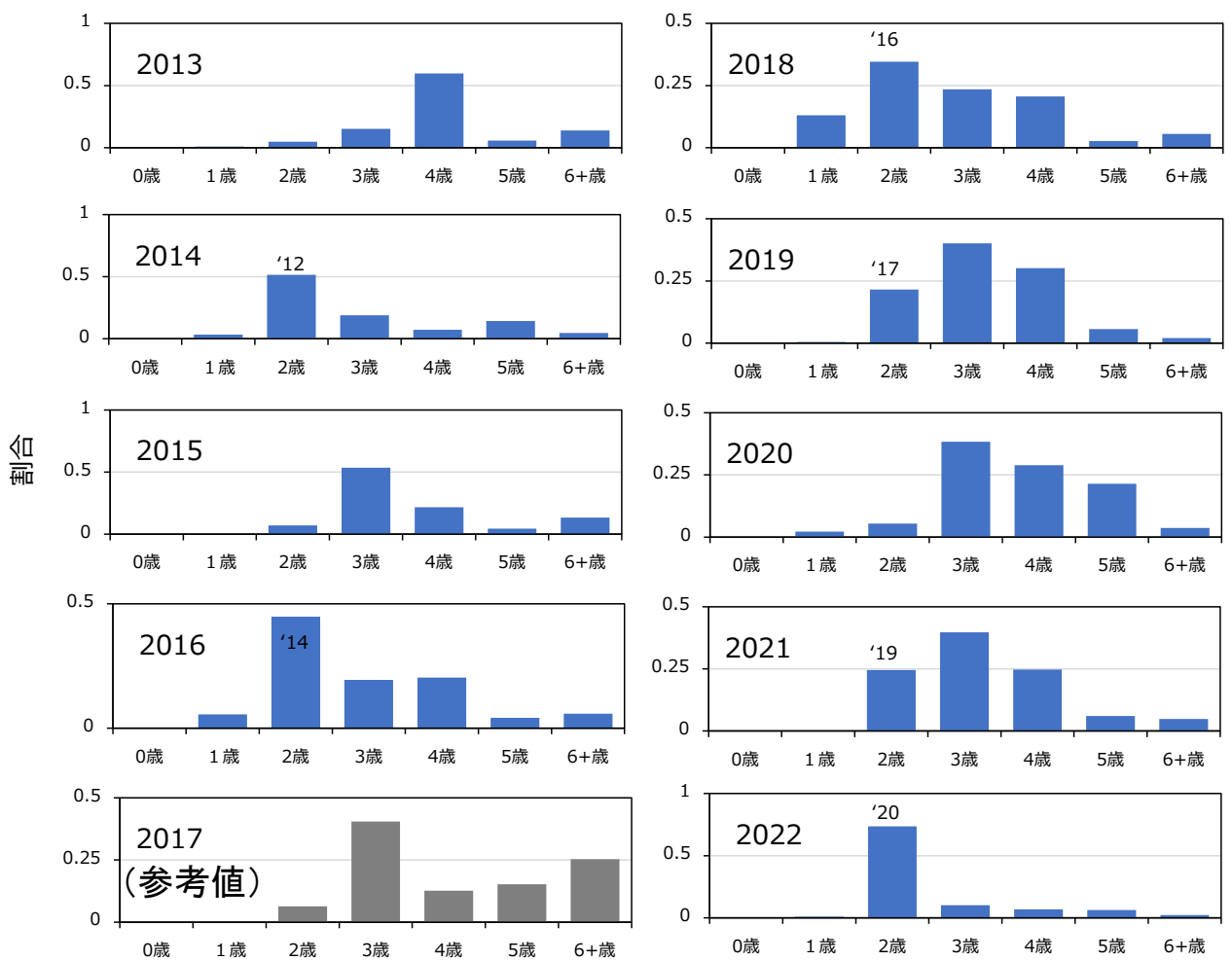


図10 10月に留萌沖でトロール調査によって採集されたニシンの年齢組成
 2歳の棒の上の数字は年級を示す
 2017年の調査はニシンの採集が少ない海域での曳網であった

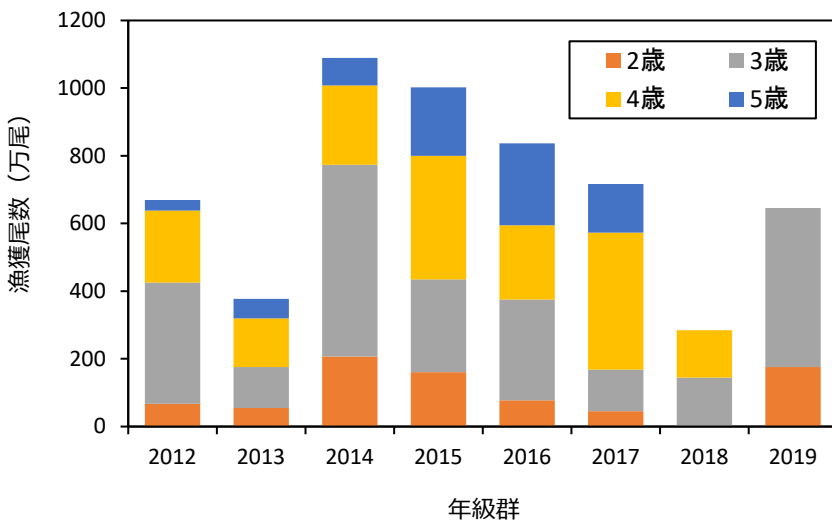


図11 年級群別の累積年齢別漁獲尾数

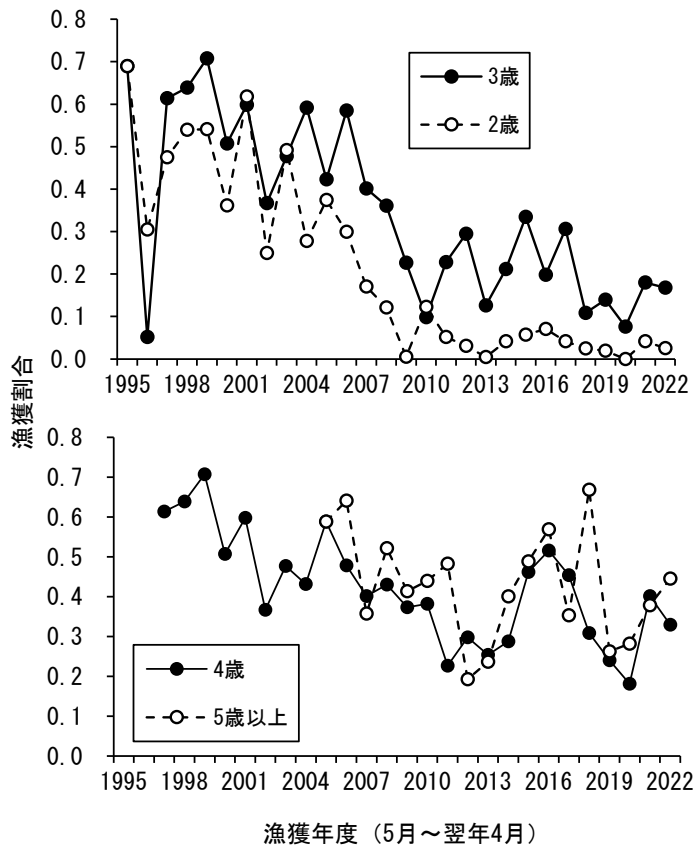


図12 石狩湾系ニシンの漁獲割合（資源尾数に対する漁獲尾数の割合）の推移

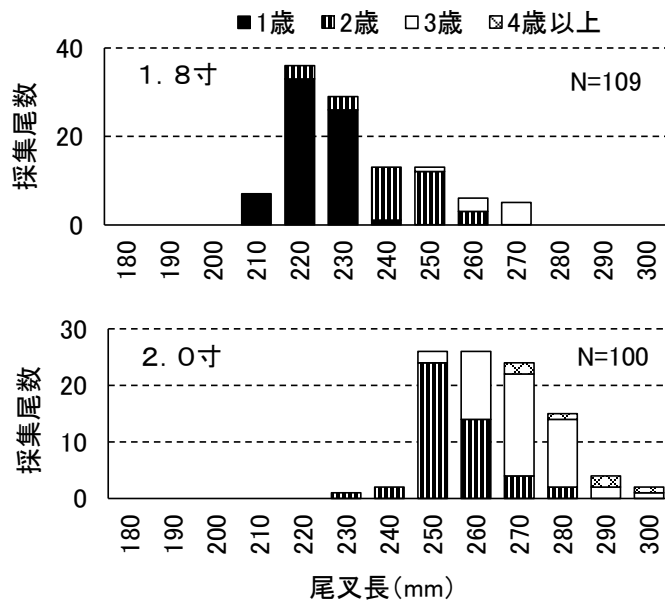


図13 にしん刺し網（上図1.8寸目，下図2.0寸目）によって採集されたニシン産卵親魚の尾叉長組成（2016年3月23日 石狩市沖）

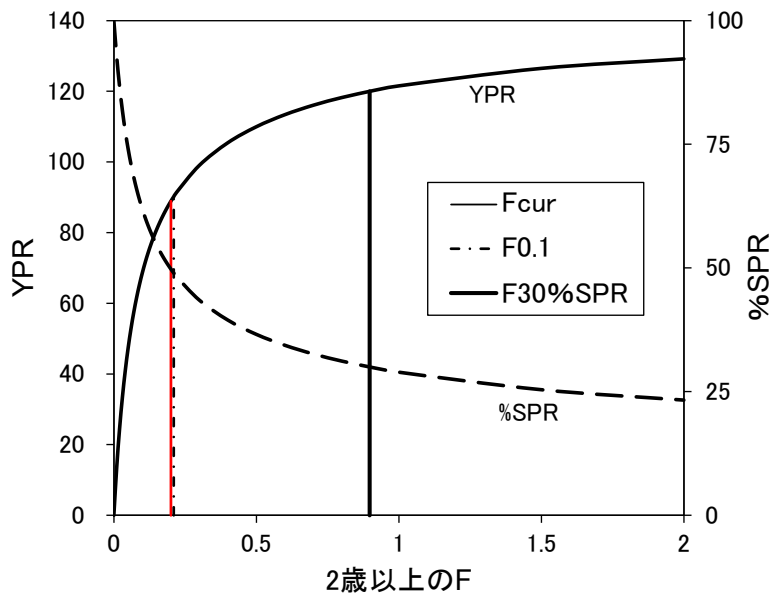


図14 YPR、及びSPR解析の結果

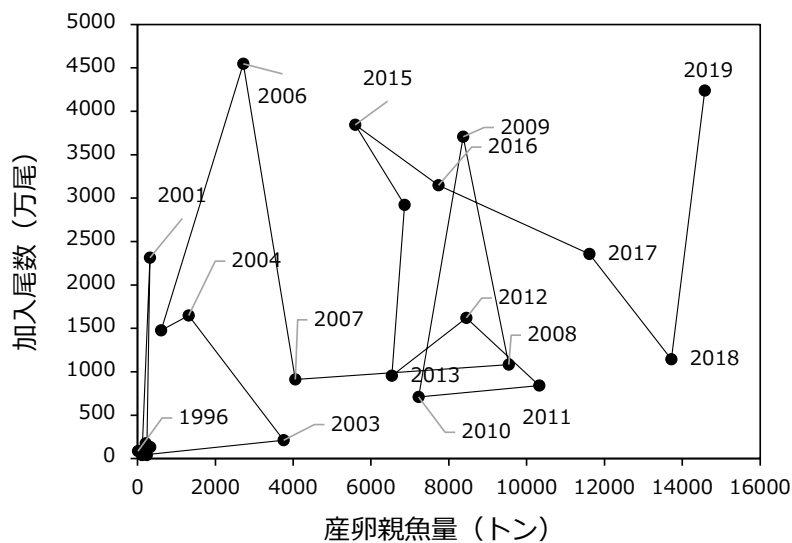
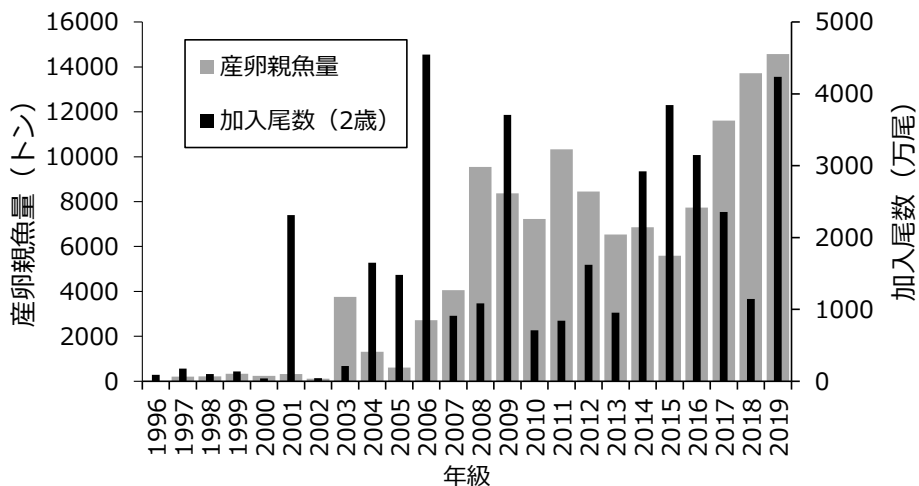


図15 産卵親魚量と加入尾数（2歳資源尾数）との関係（図中の数字は年級を表す）

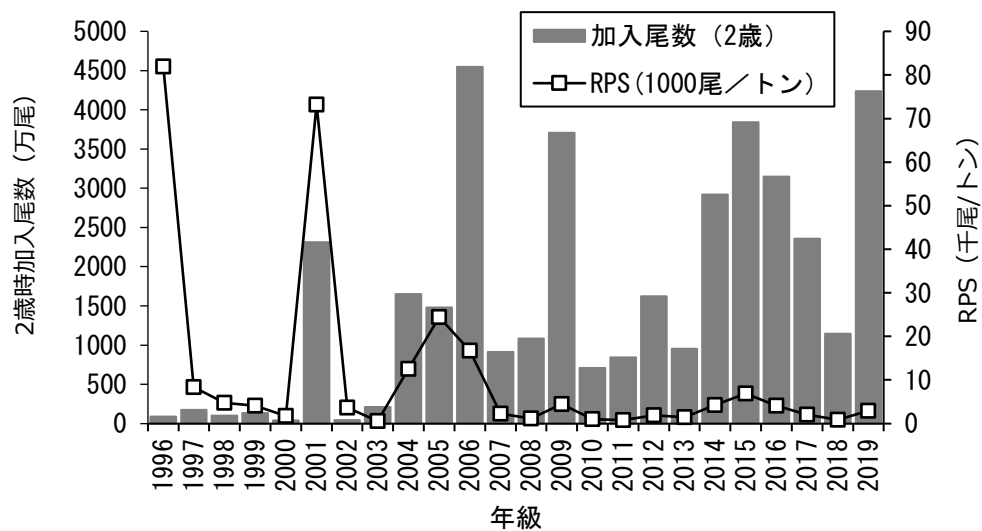


図16 年級ごとの2歳時加入尾数とRPS

表2 解析に使用したパラメータ

	値	方法
自然死亡係数 (M)	0.36	田内・田中の方法 ¹¹⁾
最高齢 (6+歳) の漁獲死亡係数 (F)	5歳の F に等しいと仮定	平松 ¹⁰⁾
最近年の F	直近5ヶ年の F の平均値	

魚種（海域）：シシヤモ（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：2022年度（2022年1月～2022年12月）

2022年度の漁獲量：0.1トン（前年比0.07）

資源量の指標	資源水準	資源動向
CPUE	低水準	不明

2022年の漁獲量は0.1トンで、前年の1.8トンより減少し、1985年以降過去最低の漁獲量を更新した。ししやもこぎ網漁業のCPUEに基づく資源水準は、2011～2015年には低水準、2016～2019年には中～高水準だったが、2020年以降は再び低水準となった。2023年にかけての資源動向は不明である。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ことが望ましい。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北海道太平洋岸にのみ分布し、10～12月に河川に遡上して産卵する¹⁾。

(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

雌雄ともに大部分の個体はふ化後2年未満の1歳で成熟する。

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：10月～12月である¹⁾。
- ・産卵場：鶴川、沙流川、厚真川などである。沙流川では主に河口から1.9～2.4kmの範囲の川底の砂地に産卵場が形成される²⁾。
- ・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³⁾。孕卵数はメス13cmで約6,700粒（2012～

2021年の漁獲物測定資料)である。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	主要な漁具	漁期	主漁場	着業隻数(2022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1日~12月10日まで	苫小牧~新ひだか, 水深3~10m	胆振管内: 13隻 日高管内: 0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	日高管内: 1隻

- ・河川内の漁獲は沙流川では1978年まで、鵲川では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。
- ・ししゃもこぎ網は知事許可漁業であり、2021年1月29日に北海道水産林務部により施行された「小型機船底びき網漁業(ししゃもこぎ網漁業)の許可等に関する制限措置等の取扱い(えりも以西海域)」によって、漁業時期は10月1日から12月10日までである。

(2) 資源管理に関する取り組み

・漁獲努力量の削減

ししゃもこぎ網漁業では、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⁴⁾を継続している。

・遡上親魚量を確保するための取り組み

ししゃもこぎ網漁業では、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、栽培水産試験場(以下、栽培水試)が発表する鵲川への親魚の遡上開始予測日を参考に、その前後に終漁日を決定する体制へ移行した。

その後、えりも以西海域ししゃも漁業振興協議会(※)では、栽培水試が発表する鵲川への親魚の遡上開始予測日に終漁する取り決めを2018年に試行し、2019年に設定した⁵⁾。

※えりも以西海域ししゃも漁業振興協議会(以下、以西ししゃも協議会)は、えりも以西海域でししゃもこぎ網漁業を行う漁業者によって構成された団体であり、栽培水試や北海道水産林務部漁業管理課などがオブザーバー団体として参加している。本協議会は、栽培水試の分析や提言を参考に、北海道水産林務部漁業管理課などと連携して、えりも以西海域にお

けるししゃもこぎ網漁業の自主的な資源管理について様々な取り決めを行う。

・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、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1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、ししゃ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2000年を除き、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、2020年は8トンまで減少した。2021年は1.8トン、2022年は0.1トンと1985年以降過去最低の漁獲量を2年連続で更新した。漁業種別の漁獲量の推移では、ししゃ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2)。2022年の漁獲量は、ししゃもこぎ網が0.1トン(86%)、刺し網が0.02トン(14%)、その他漁業が0トン(0%)だった。

(2) 漁獲努力量

ししゃもこぎ網漁業の延べ操業隻数の推移を図3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年以降は約1,000隻弱で推移していたが、2020年に659隻まで減少し、2021年は313隻、2022年は57隻だった。

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4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年以降は150~250隻で推移していたが、2021年は4隻まで減少し、2022年には1隻が操業した。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年以降は150隻以上で推移していたが、2020年は54隻まで減少し、2021年は30隻、2022年には資源を保護するため自主的に操業を取りやめた。

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 5）。CPUE は休漁明けの 1995 年から 2011 年までは 51～180kg/(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)に減少した。その後、2020 年に 7kg/(日・隻)、2021 年には 5kg/(日・隻)、2022 年には 2kg/(日・隻)と過去最低値を 2 年連続で更新した。

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 6）、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 年には前年より約 353 万尾少ない 28 万尾、2021 年には 5.9 万尾まで減少し、2022 年は 0.4 万尾と推定された。

(2) 2022 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。2000～2019 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。2022 年の資源水準指数は 2 となり、低水準と判断された（図 7）。

(3) 今後の資源動向：不明

2023年度は5～6月の漁期前調査では資源保護のためにししゃもこぎ網の曳網による調査は取りやめた。そのため、これまで用いてきた漁期前調査のCPUEによる資源動向の判断はできないため、不明とした。

5. 資源の利用状況

(1) 遡上親魚尾数

本資源では鵜川への遡上親魚尾数が産卵親魚尾数の指標値として調査されてきた（図 8）。2013 年に更新された高度資源管理指針⁶⁾では、次世代の資源量を安定させるために 60 万尾以上の親魚を鵜川へ遡上させることを提案した。2015～2018 年の遡上親魚尾数は 66～85 万尾と概ね目標は達成された。しかし、2020 年以降は資源量の減少によって、遡上親魚尾数が 6.4 万尾未満となっており、目標値の達成は困難となっている。

(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 3）。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⁴⁾を継続している。刺し網漁業の延べ操業隻数もしししゃもこぎ網と同様に減少している(図4)。

(3) 資源利用における課題や検討状況

2013年の高度資源管理指針⁶⁾での提案後、以西しししゃも協議会において鵜川への遡上親魚尾数を60万尾以上とする目標値が設定された。そこで、遡上盛期前に終漁することで目標値を達成できるように、栽培水試の発表する遡上開始予測日に終漁する管理方策が設定された。しかし、2020年以降では資源量の減少によって、遡上開始予測日以前に終漁しても、鵜川への遡上親魚尾数が6.4万尾未満の状況となっている(図8)。

栽培水試としては、2020年以降のように資源状態が低い状況下では可能な限り多くの親魚を遡上させることが望ましいと考え、資源状態が低い場合は遡上開始予測日を待たずに早期終漁することを2021年2月に以西しししゃも協議会へ提案した。具体的には、道南太平洋海域の漁獲量が36トン以下の年を不漁年(2012～2015, 2020～2021年)と定義し、その年の漁期前半(10月1～20日)のしししゃもこぎ網CPUEを用いて、胆振海域の漁期前半CPUEが30kg/(日・隻)以下、日高海域の漁期前半CPUEが10kg/(日・隻)以下のとき不漁年となったため、これらのCPUEの値を資源状態が低いと判断する目安とし、そのような場合には、遡上開始予測日を待たずにできる限り早期に終漁とするというものである。この提案内容は、2023年の高度管理指針⁷⁾で順応的な管理方策として図9に纏めた。なお、以西しししゃも協議会では、2021年11月に上記の提案も参考情報の一つとして利用し、栽培水試が発表した河川遡上開始予測日(11月12日)より前の11月6日に自主的に終漁した。また、2022年は前年と同様に資源状態が低いことが漁期前調査の結果から判断されたため、日高管内では資源保護のためしししゃもこぎ網漁業は自主休漁された。一方、胆振管内では規模を縮小して操業することが決められたが、漁獲量が極めて少なかったため、遡上開始予測日の発表前に自主的に早期終漁された。

2018年以降では、鵜川に遡上した親魚尾数が多くても、その子世代の1歳CPUEは低くなっている(図5～6, 図8)。2020年以降に資源状態が急激に低下した要因として、シシヤモの生息海域における水温が高くなったことによって、河川で孵化してから1歳魚として漁獲加入するまでの生残率が低下したことが示唆されている⁸⁾。2020年以降の遡上親魚尾数が少ないことも踏まえると、資源の持続的な利用には、子世代を生み出す親魚を可能な限り多く遡上させるために、漁獲を抑制する取り組みが重要と考えられる。そのためには、栽培水試の分析や提言を参考に、以西しししゃも協議会が中心となって、試験操業を除いた自主休漁(1991～1994年に実施)などを、北海道水産林務部漁業管理課とも連携しながら検討していくこと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	・北海道水産現勢（1962～1984年）、漁業生産高報告（1985～2021年）、水試集計速報値（2022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。

文献

- 1) 疋田豊治：柳葉魚（シシヤモ）*Spirinchus lanceolatus* (Hikita) の発生について、北海道立水産孵化場研究報告，13；39-49（1958）
- 2) 新居久也，村上一夫，米田隆夫，上田 宏：シシヤモ *Spirinchus lanceolatus* の遡上河川における産卵場所と物理環境条件の関係，日本水産学会誌，72（3）；39-49（2006）
- 3) 安宅淳樹，吉田秀嗣：シシヤモの河川遡上開始日を予測する新手法について，試験研究は今，932（2021）
- 4) 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）
- 5) 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）
- 6) 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）
- 7) 安宅淳樹，眞野修一：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 30～令和 4 年度），42-59（2023）
- 8) 安宅淳樹，栞原康裕，岡田のぞみ，新居久也，今野義文，工藤 智：道南シシヤモの不漁と環境要因との関係，水産学会北海道支部大会，16（2022）。

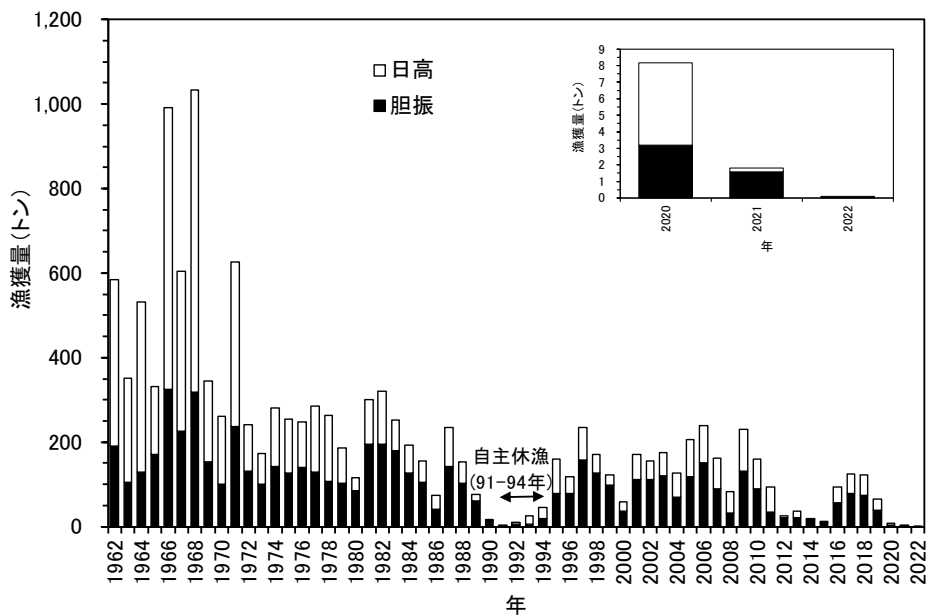


図1 道南太平洋海域におけるシシャモの漁獲量

注) えりも町は、道東太平洋の漁獲を含むため、漁獲量の集計から除外した。

出典:北海道水産現勢(1962～1984年), 漁業生産高報告(1985～2021年), 水試集計速報値(2022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

年	漁獲量:トン									合計*
	胆振管内					日高管内			合計*	
	苫小牧	厚真	むかわ	その他	小計	日高	その他*	小計*		
1985	22	20	63	0	105	43	9	51	156	
1986	17	6	18	0	41	27	6	33	74	
1987	33	28	81	0	142	66	25	91	233	
1988	30	19	53	0	101	45	8	52	154	
1989	17	10	32	1	59	13	3	16	75	
1990	5	0	7	2	12	1	0	1	13	
1991	0	0	0	1	0	0	1	1	1	
1992	2	0	1	2	2	1	4	5	7	
1993	0	0	4	3	4	2	16	18	22	
1994	2	5	12	1	19	19	6	25	44	
1995	6	19	49	4	75	55	25	81	155	
1996	5	17	55	1	76	33	8	41	117	
1997	11	31	114	2	156	56	21	76	232	
1998	16	28	80	4	124	37	6	43	167	
1999	9	26	62	1	97	15	9	24	120	
2000	1	13	19	2	34	22	0	23	57	
2001	19	28	61	3	108	48	11	60	168	
2002	12	23	73	3	108	39	6	44	153	
2003	14	24	79	3	117	40	16	56	172	
2004	9	16	42	1	68	48	9	57	125	
2005	15	23	73	6	111	55	34	90	201	
2006	26	35	86	3	147	75	13	88	235	
2007	7	29	48	4	84	61	11	73	157	
2008	3	10	17	1	31	31	20	51	82	
2009	14	27	87	4	128	75	24	99	226	
2010	11	25	50	2	87	49	21	70	157	
2011	2	6	23	4	32	30	28	58	90	
2012	2	6	13	1	21	4	0	5	25	
2013	1	5	14	0	20	15	0	16	36	
2014	2	2	13	0	17	3	0	3	20	
2015	1	2	6	0	9	2	1	3	12	
2016	5	10	40	0	56	32	5	37	92	
2017	5	10	62	0	77	41	5	47	124	
2018	5	23	45	0	74	48	1	49	123	
2019	1	5	33	0	39	25	2	27	66	
2020	0	0	3	0	3	5	0	5	8	
2021	0	0	1	0	2	0	0	0	2	
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

※ 日高管内の小計および合計からは、えりも漁協庶野支所分(道東太平洋)を含むため、えりも町の値は除いた。

注) 1985年以降のデータを示す。

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。

注) 2022年は水試集計速報値。

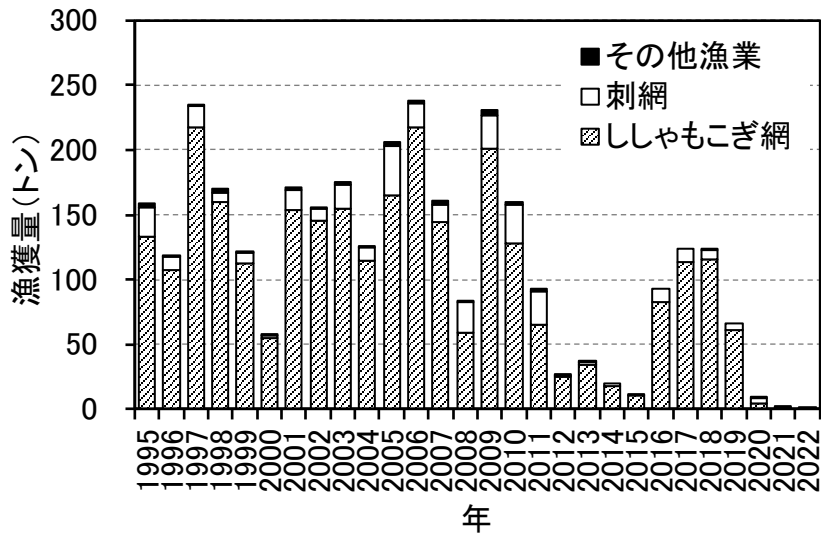


図2 道南太平洋海域におけるシシャモの漁業種別漁獲量
注)2022年は水試集計速報値

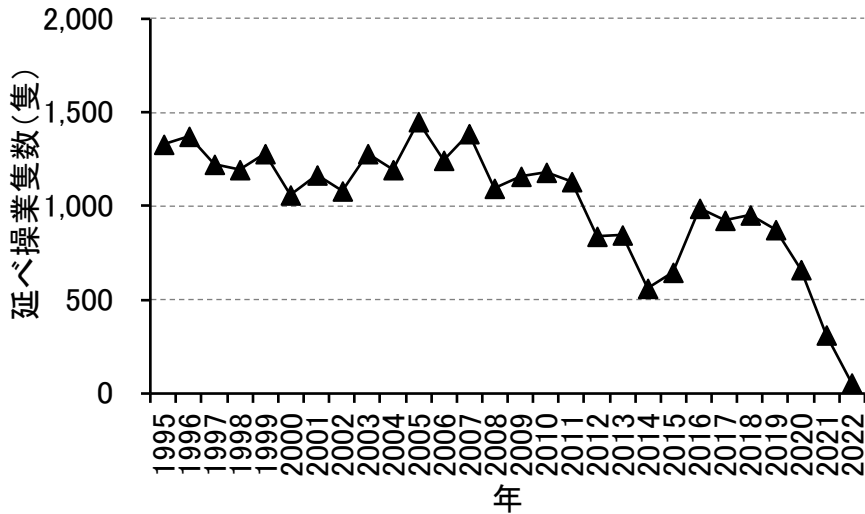


図3 道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業の延べ操業隻数

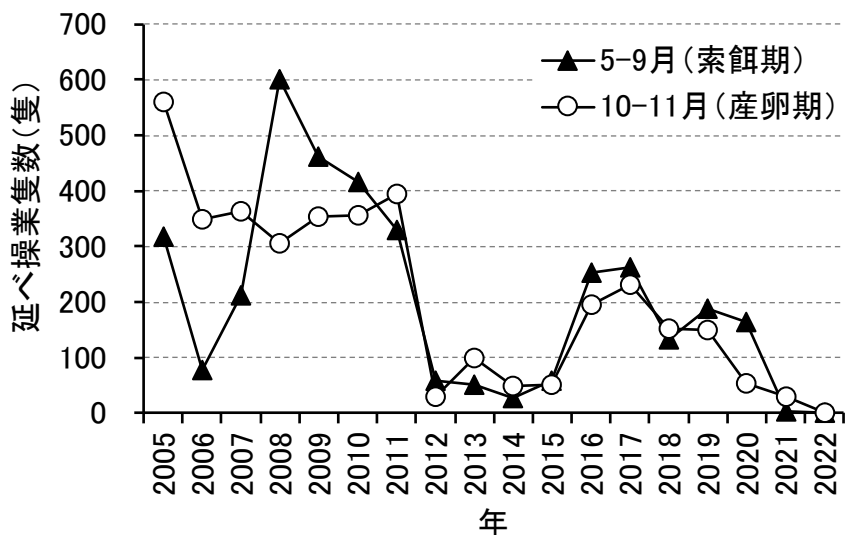


図4 日高地区における刺し網漁業の延べ操業隻数

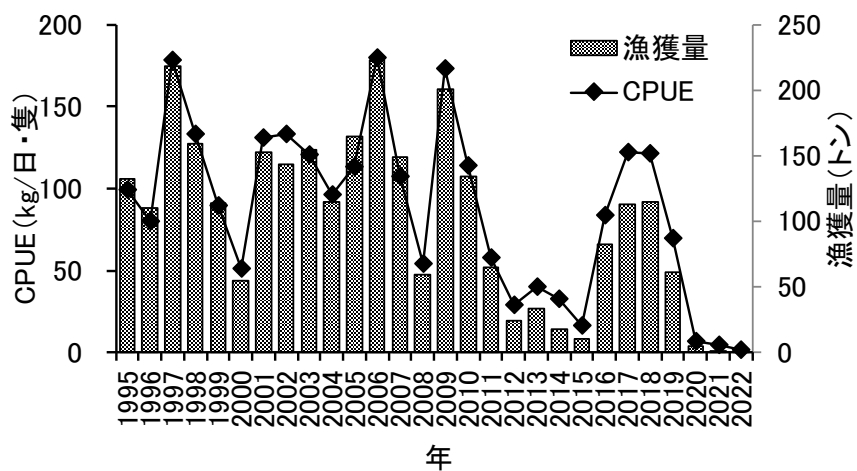


図5 道南太平洋海域におけるししゃもこぎ網漁業のCPUEと漁獲量
注) 2022年の漁獲量は水試集計速報値

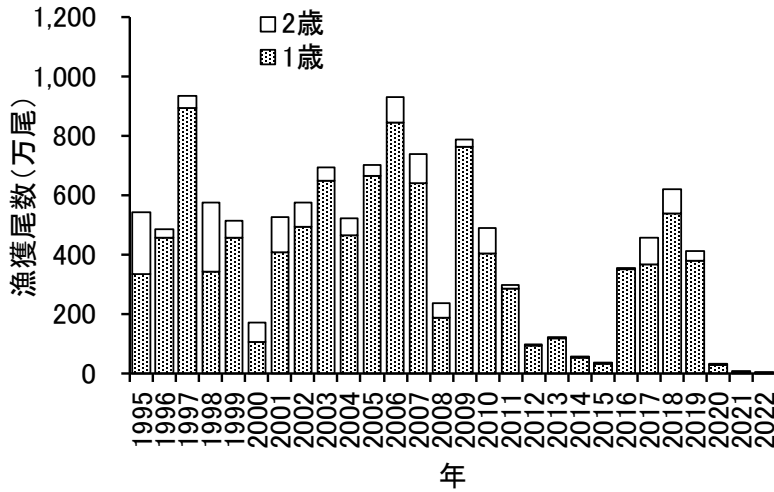


図6 道南太平洋海域におけるシシャモの年齢別漁獲尾数

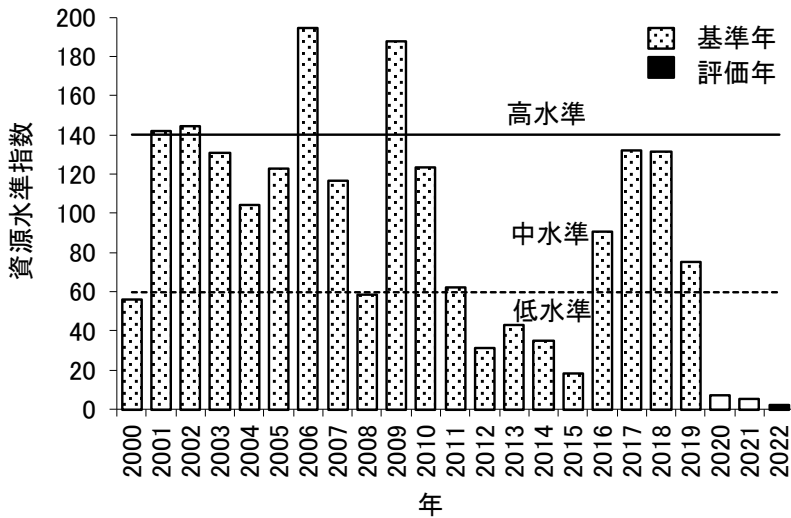


図7 道南太平洋海域におけるシシャモの資源水準
(資源状態を示す指標: ししゃもこぎ網漁業CPUE)

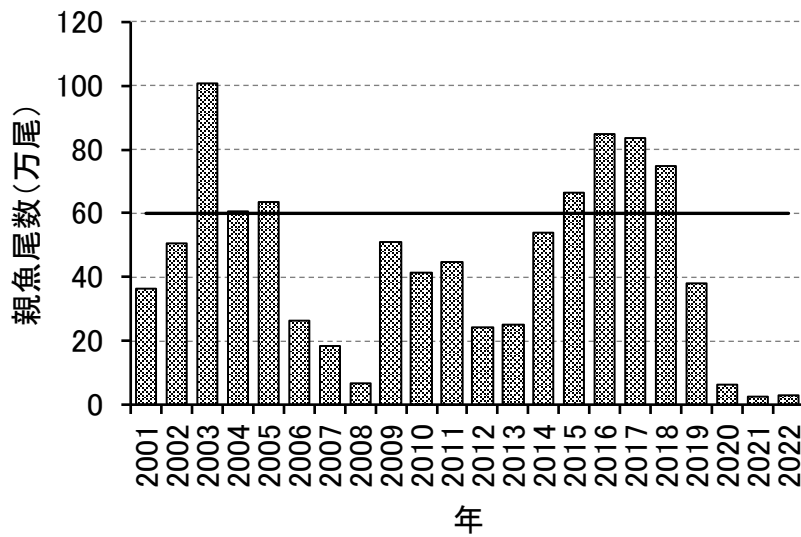


図8 鷓川におけるシシャモの遡上親魚尾数

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データを用いて
道総研さけます・内水面水試が算出(2018~2022年)

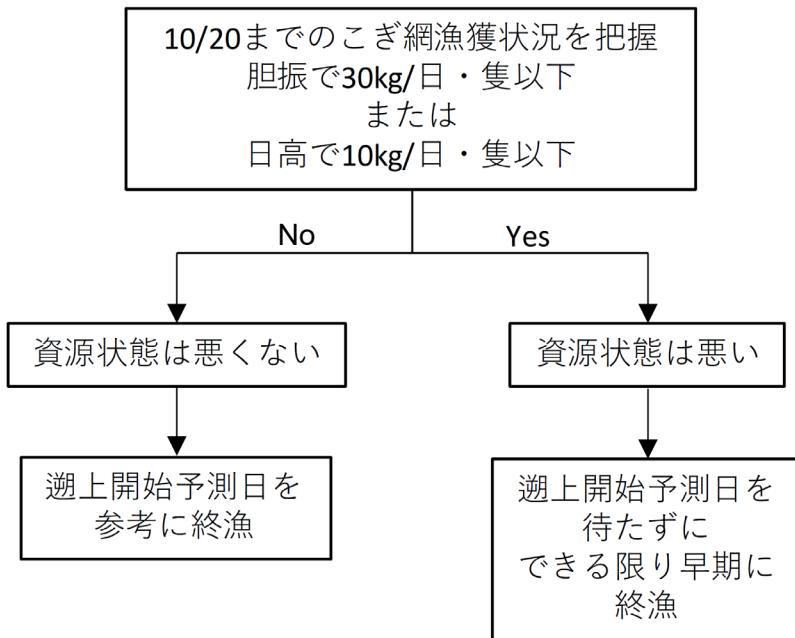


図9 順応的な管理方策案

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：2022年度（2022年1月～2022年12月）

2022年度の漁獲量：194トン（前年比1.15）

資源量の指標	資源水準	資源動向
ししやもこぎ網漁業の標準化 CPUE	低水準	減少

海域全体の漁獲量は194トンと前年（169トン）から増加した。「目安の漁獲限度量」315トンに対する実績漁獲量は184トン（消化率59%）であった。ししやもこぎ網漁業の標準化 CPUE に基づく資源水準は低水準となった。2022年級のふ化仔魚指数は過去最低水準で、2019年級から仔魚～1歳の生残も悪化傾向にあることから、2023年の資源動向は減少と考えられる。

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沿岸の水深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、大半の個体は死亡するが一部のメスは海へ戻る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。河口から1～10 km程度の海水の影響がない蛇行域¹⁾。

(5) その他

道東太平洋海域のシシヤ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（2022年度）
ししやもこぎ 網漁業	10～12月	えりも町庶野～厚岸町沿岸（水深30 m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「えりも以東ししや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「目安の漁獲限度量」（以下，限度量）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。
- ・新釧路川では1988年，庶路川では2001年より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（釧路ししや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やもこぎ網の魚捕部は網目を14節以内に設定している。
- ・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

道東太平洋海域のシシヤモ漁獲量は、1969年以前には1,882～2,161トンだったが、1970年代になると359～1,504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年には220トンに落ち込んだものの、1989～2002年は922～2,301トンの水準を維持してきた。2003年に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、2010年までは834～1,215トン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り、2019年までは443～945トンで推移した。しかし、2020年には292トンと急激に減少し、2021年には169トンと1967年以降で過去最低となった。2022年は194トンと前年をやや上回ったものの、過去2番目に低い値となった。

2022年の道東太平洋海域の平均単価は4,232円と前年(3,883円)の1.1倍となり、合計漁獲金額は8.1億円と前年(6.6億円)よりも増加した。

「えりも以东ししやもこぎ網漁業打ち合わせ会議」で設定された2022年漁期の限度量は315トン(庶野地区:15トン, 十勝・釧路地区それぞれ150トン)であった。これに対する実績漁獲量(消化率)は庶野4トン(27%), 十勝83トン(55%)および釧路97トン(65%)の計184トン(59%)で、特に庶野地区で限度量を大きく下回った(表1, 図2)。

(2) 漁獲努力量

十勝地区(広尾, 大樹および大津漁協)の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)の所属船のししやもこぎ網漁業について記述する。1967～1977年の延べ出漁隻数は十勝・釧路海域合わせて3,733～9,491隻であったが(図3), 1978年以降は5,000隻を超える年はなくなり、2002年まで2,563～4,447隻で推移した。限度量が導入された2003年以降は4,000隻を超える年はなく、2018年まで2,229～3,335隻で推移した。2022年の延べ出漁隻数は、十勝地区で前年(1,010隻)より増加し1,276隻, 釧路地区でも837隻と前年(619隻)より増加したものの、両海域合計で2,113隻と、2018年以前の水準よりやや低くなった(図3)。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向: CPUE, 加入尾数指数

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, 標準化調査CPUE)を求めた。1991～2022年の平均値で規格化した標準化調査CPUEは1991～1993年には0.8～1.1であったが、1994～1998年に1.5～1.9と高くなった(図5)。その後、1999～2012年は0.6～1.6で増減を繰り返しながら推移した。2013年以降は1.0を下回る年が目立つようになり、2017年の1.5を除いては0.2～1.0で推移している。2022年は前年(0.4)よりも減少し、0.3と過去2番目に低い値だった。

同様に1991～2022年の平均値で規格化したししやもこぎ網漁業の標準化CPUE(以下, 標準化漁業CPUE)は、1991～1994年は1.0～1.2で安定して推移した。その後、1995～2001年には0.5～1.6の範囲で大きな増減を繰り返しながら推移した(図6)。限度量が導入された

2003年以降は変動幅がやや安定し、2012年までは0.7～1.5で推移した。2013年以降は2015年の1.1を除いては1.0を上回る年が無くなり、0.3～0.9で推移している。2022年は前年(0.30)より微減して0.29となり、1991年以降で過去最低値となった。

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尾数の変動によって引き起こされていたと考えられる(図8)。2002～2011年級では大きな変動は認められなくなり、13,519～19,173の範囲で推移した。その後、2012年級を境に減少し、2017年級を除いては2018年級まで9,202～11,280で安定して推移した。2019年級からは再び減少傾向になり、2021年級は3,434と前年(4,074)を下回り1990年級以降で過去最低値となった。

(2) 2022年度の資源水準：低水準

ししゃもこぎ網漁業の標準化CPUEを資源水準の指標とした。2000～2019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。2022年の水準指数は31で低水準と判断された(図9)。

(3) 今後の資源動向：減少

2023年の資源動向を判断するため、2023年の主漁獲対象となる2022年級の資源水準について検討した。2022年のふ化仔魚指数は34と前年(30)に引き続き顕著に低い水準となった。

さらに、ふ化仔魚指数と加入尾数指数の対応を確認すると(図10)、同じ水準のふ化仔魚指数(300～1200)で比較した場合、2002～2011年級は加入尾数指数が12,512～19,173であるのに対し、2012～2018年級は10,136～11,280と低かった。このことから2002～2018年級の加入尾数指数の減少は仔魚～1歳の過程に原因があると考えられる。また2019～2021年級も、ふ化仔魚指数が100～300の過去年級と比較すると、加入尾数指数がこれまでに無いほど低く、近年は仔魚が漁獲資源に結びつきにくい状況にあることが危惧される。以上のことから、2023年の資源動向は減少と判断された。

5. 資源の利用状況

当海域の主要漁業であるししゃもこぎ網漁業は、産卵遡上のために沿岸河口域に集群した魚を漁獲対象とするため、産卵親魚に過大な漁獲圧がかかる恐れがある。そのため、当海域では産卵親魚を確保するため、限度量の設定や遡上前に漁期の切り上げる等の自主的な取り組みがされており、一定の効果が期待される。しかし、2012年級から同水準のふ化仔魚指数に対する加入尾数指数が過去年級に比べて減少しており(図10)、加入尾数を確保するためには現行の資源管理では不足しつつある可能性がある。そのため、資源の維持・回復

を図るためには、例えば、資源量が少ないと判断される年には、通常よりも漁獲圧を下げて産卵親魚を多めに確保するなど、仔魚～1歳までの生残の悪化を考慮した新たな資源管理方針を導入する必要がある。

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：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年以降の日高（えりも漁協庶野支所），厚岸漁協 ・漁業生産高報告（2022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，大津漁協） 釧路地区（白糠，釧路市，釧路市東部，昆布森漁協）

(2) 漁期前調査の標準化 CPUE

1991～2022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，調査ラインの主効果およびこれらの一次交互作用項を説明変数とし，モデルの誤差が負の二項分布に従うと仮定した一般化線形モデルを初期モデルとして構築した。初期モデルからAIC(Akaike's Information Criterion)によりモデル選択を行った。今年の解析でAICが最小となったのは年，水深，調査ライン，水深と調査ラインの一次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を算出することにより年効果を抽出した。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標準化調査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，1991～2022年の漁協別漁獲量および操業隻数を集計し，1日あたりの漁獲量の対数値を応答変数，1日あ

たりの出漁隻数の対数値をオフセット項、年、地区を説明変数とし、モデルの誤差が正規分布に従うと仮定した一般化線形モデルを構築した。地区は、広尾～昆布森までの7漁協を基準として区分方法を複数考案し、AICにより区分方法の選択を行った。候補としたのは、漁協ごとに7地区に分ける方法、振興局ごとに2地区に分ける方法、漁場や操業期間が同じ地域をまとめた4地区に分ける方法（広尾・大樹、大津、白糠、釧路市・釧路市東部・昆布森漁協）の3つ。今年の解析でAICが最小となったのは4地区に分ける方法であり、これを説明変数の地区とした。標準化モデルから最小二乗平均を算出することにより年トレンドを抽出し、標準化漁業CPUEとした。

(4) 年齢別漁獲尾数，加入尾数指数

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。このうち1歳の漁獲尾数を延べ出漁隻数で除した値を加入尾数指数（尾/隻）とした。

(5) ふ化仔魚指数

各年の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仔魚の採集（採集時間：5分間）を5～7日に一度の頻度で行った。シシャ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を計数した。2018～2022年の採集仔魚をホールマウント免疫染色法³⁾により同定したところ，シシャモの仔魚が最も多いのは4月の中～下旬で，5月15日以降はシシャモ仔魚とキュウリウオ仔魚が混在する傾向にあった。そのため，4月1日～5月14日までをデータの集計範囲とした。

通常，仔魚の採集数は調査開始から日数を経る毎に増加し続け，ピークを迎えた後に徐々に減少する。しかし年毎に調査頻度が不定なため，それらの影響を除くためにまず週ごとの平均値を計算し，それを再度平均することで年別のふ化仔魚指数とした。

文 献

- 1) 森泰雄：14 シシャモ，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：シシャモの生態調査 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) 薙平裕次，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ャモ仔魚判別技術の開発．水産増殖，68(1)，1-8（2020）

表1 道東太平洋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	沖合底 びき網	道東海域 合計
	十勝・釧路ししゃもこぎ網漁業協議会				日高(庶野)協議会合計					
	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	422	558	58	1,038		7	5	1,050	0	1,050
1993	768	527	62	1,357		30	25	1,413	0	1,413
1994	526	586	51	1,163		14	8	1,185	0	1,185
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	1,197	735	127	2,058		80	8	2,146	0	2,146
2002	578	520	72	1,170		17	3	1,190	0	1,190
2003	587	398	62	1,047	1,462	18	2	1,068	0	1,068
2004	510	545	60	1,115	1,208	30	3	1,148	0	1,148
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
2021	80	68	16	164	420	5	1	169	0	169
2022	83	97	4	184	315	8	1	194	0	194

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

日高振興局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・厚岸地区：漁業生産高報告（2022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

沖合底びき網：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報より中海区「道東」を集計

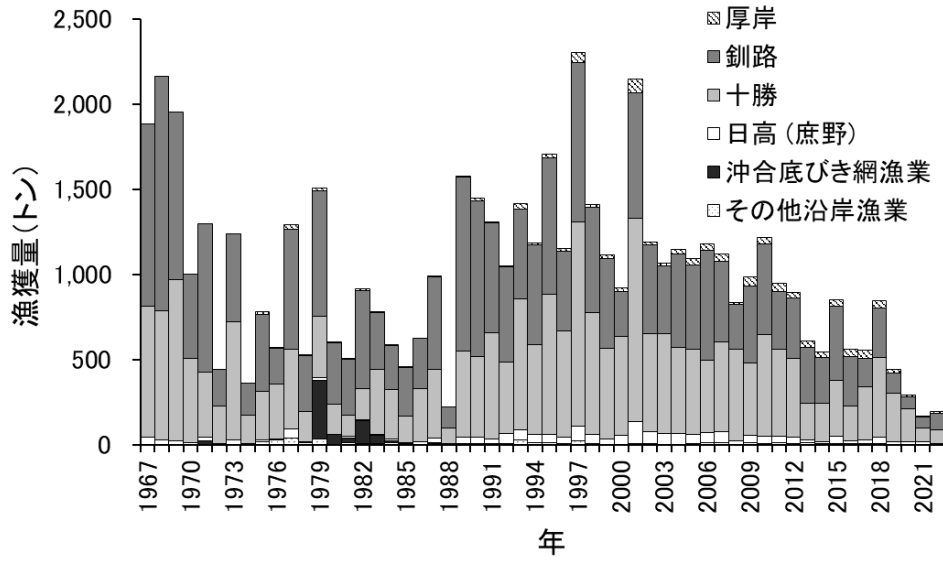


図1 ししゃもこぎ網漁業（厚岸，釧路，十勝，日高管内庶野），其他沿岸漁業，沖合底びき網漁業におけるシシャモ漁獲量の経年変化

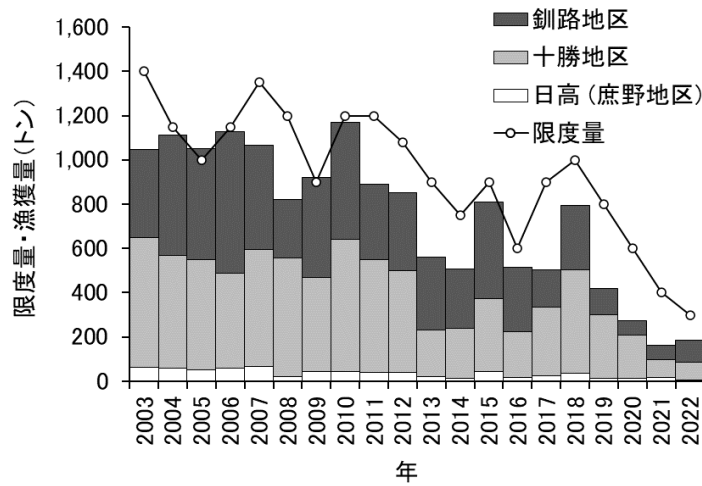


図2 ししゃもこぎ網漁業の「目安の漁獲限度量」と実績漁獲量の推移

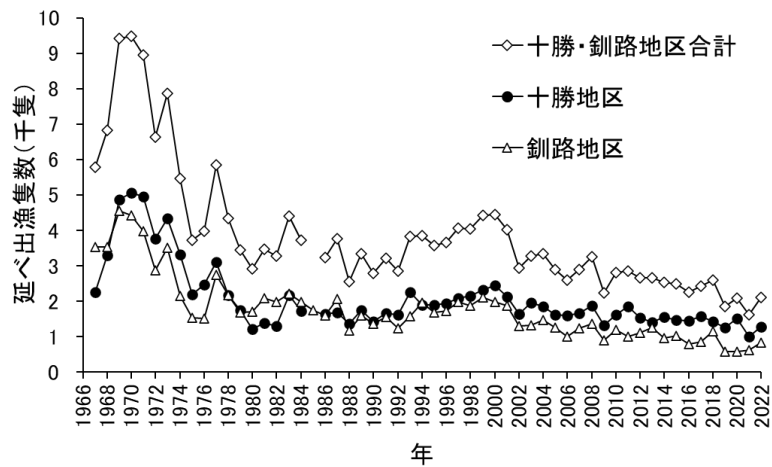


図3 十勝・釧路地区におけるししゃもこぎ網漁業の延べ出漁隻数の経年変化

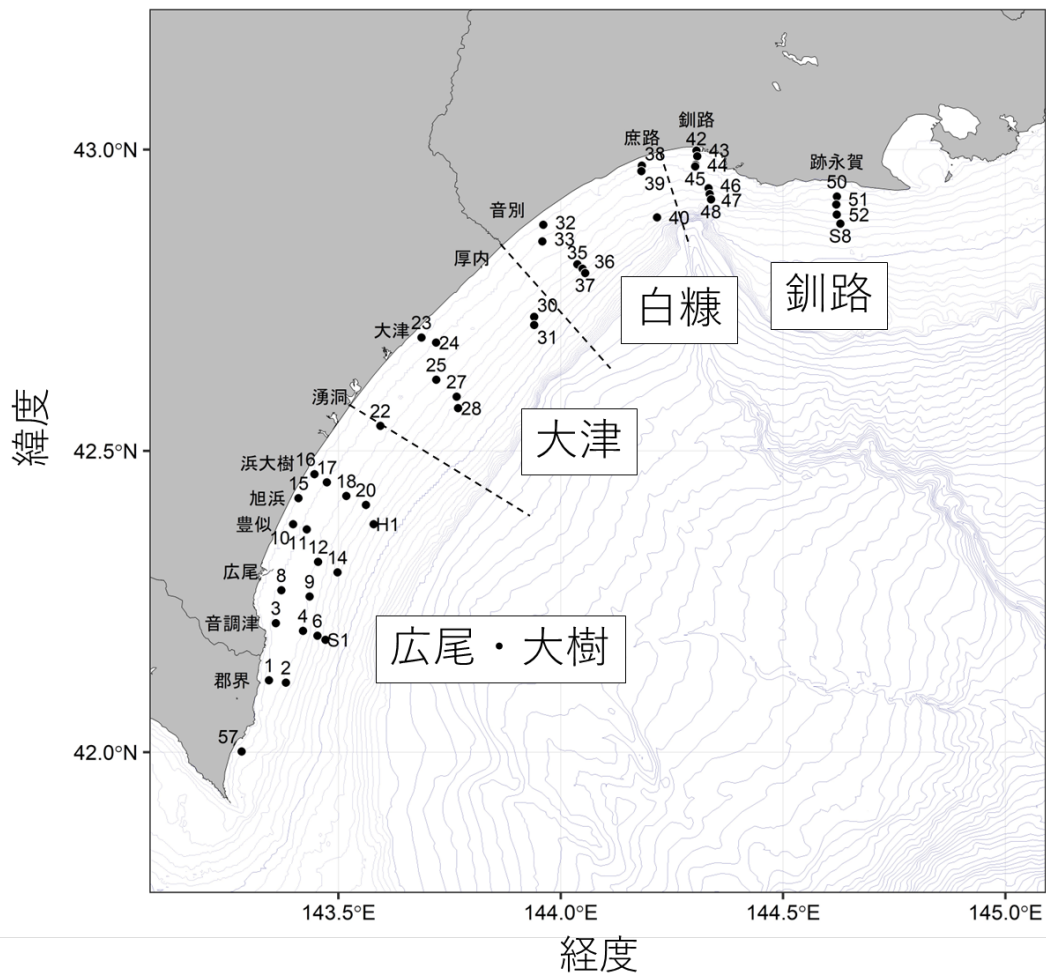


図4 調査 CPUE の算出に用いた漁期前調査における調査点
 (数字は調査点番号, 地域名のラベルは CPUE 標準化における地区効果の区分を表す)

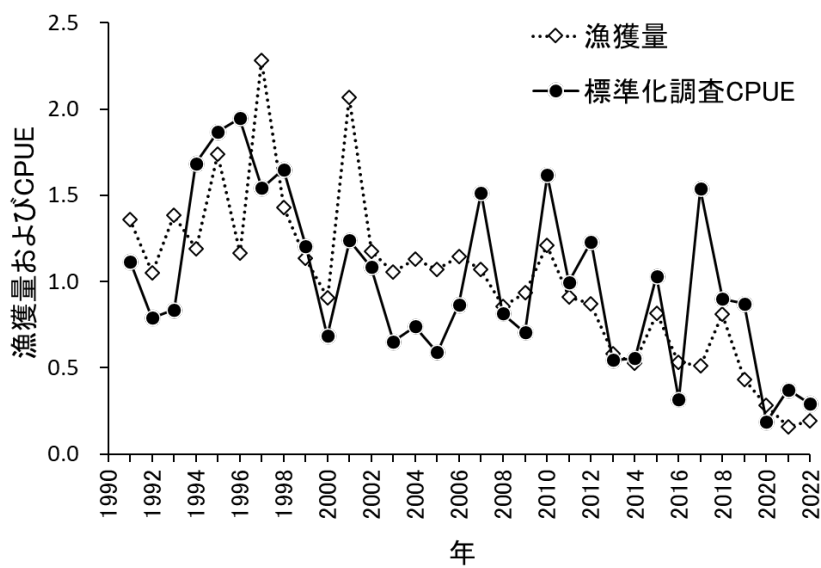


図5 十勝・釧路地区における漁獲量と標準化調査 CPUE の推移

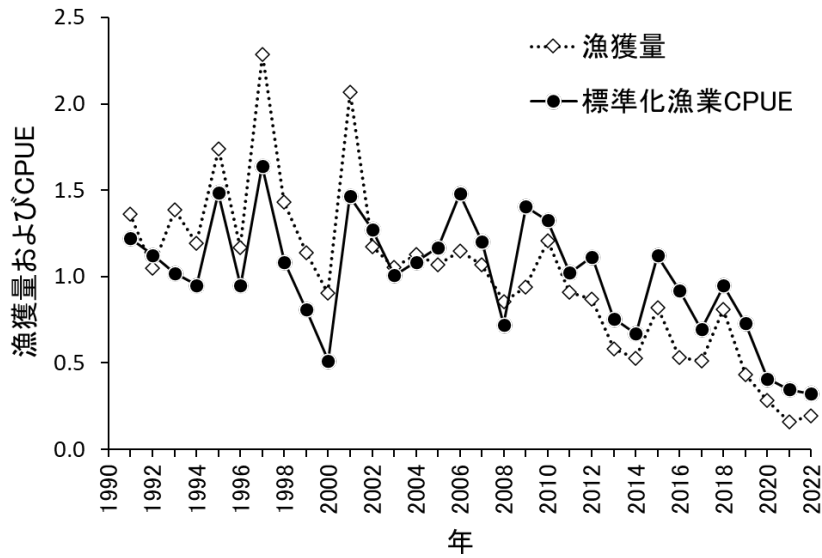


図6 十勝・釧路地区における漁獲量と標準化漁業CPUEの推移

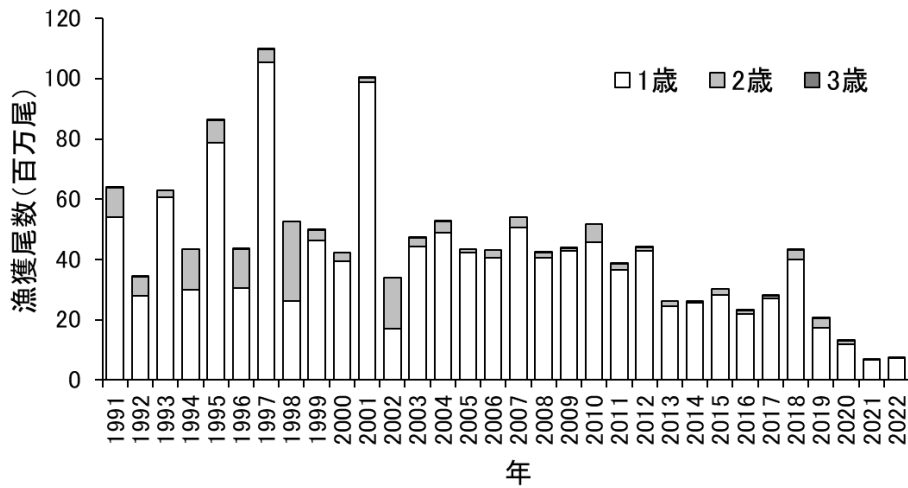


図7 十勝・釧路地区における年齢別漁獲尾数の経年変化

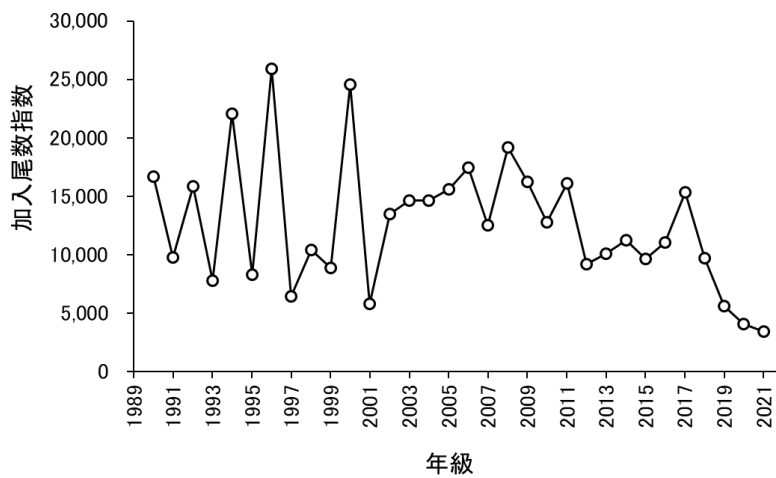


図8 加入尾数指数（1歳尾数CPUE）の経年変化

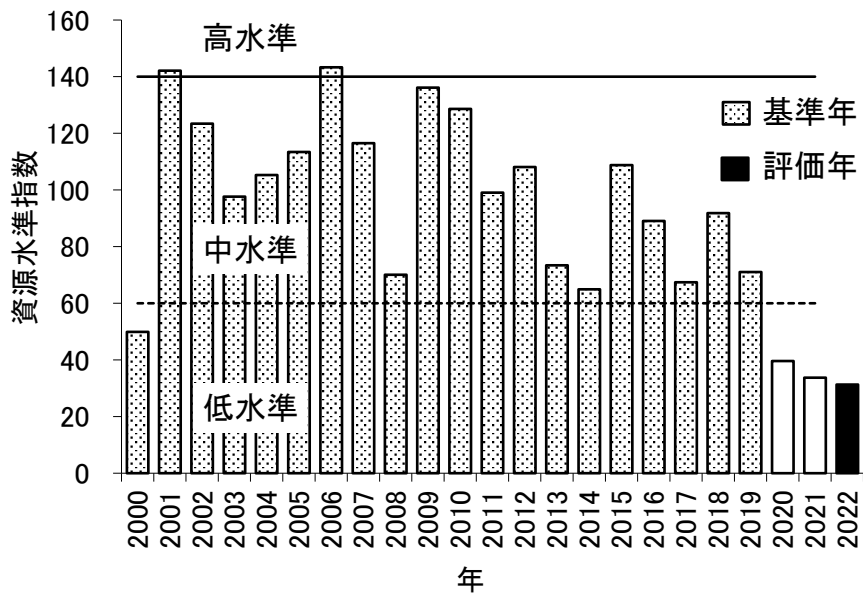


図9 道東太平洋海域におけるシシャモの資源水準
 (資源状態を示す指標：ししゃもこぎ網漁業の標準化 CPUE)

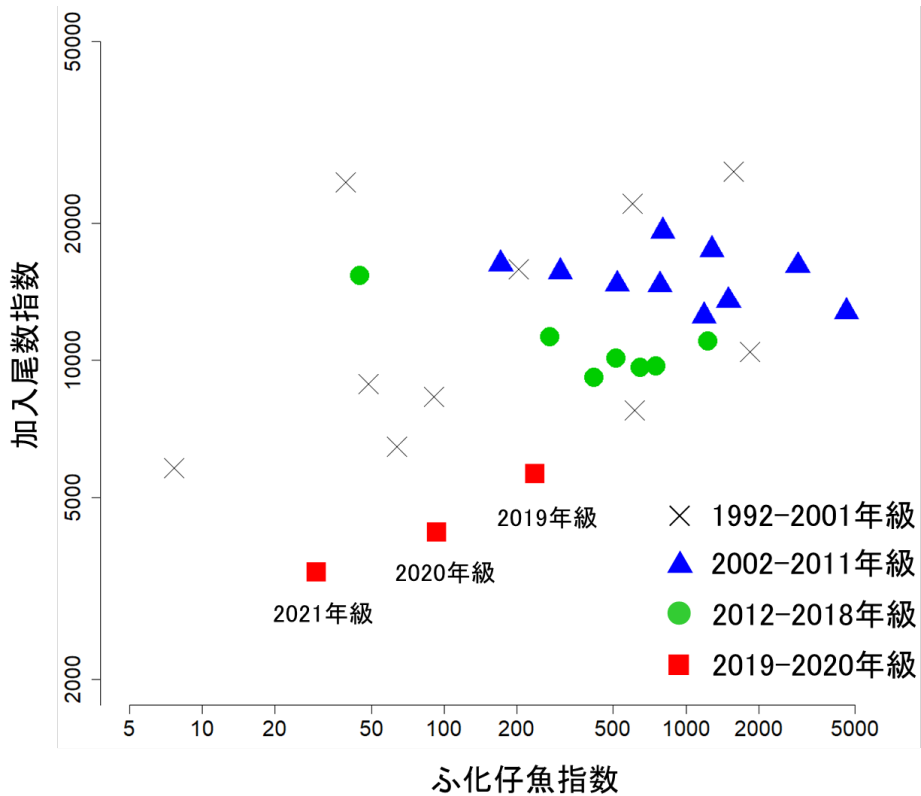


図10 ふ化仔魚指数と加入尾数指数(1歳尾数 CPUE)の対応

魚種（海域）：ハタハタ（日本海海域）

担当：中央水産試験場（和田昭彦，上田吉幸）

要約

評価年度：2022 年度（2022 年 1 月～2022 年 12 月）

2022 年度の漁獲量：18 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

2022 年度の漁獲量は 18 トンとなり前年度比 58%に減少した。2007～2008 年度に回復傾向を示した資源は 2010 年度に再び低水準となった後、一時的に中水準に回復する年もみられるが概ね低水準で推移しており、2022 年度も低水準となった。VPA の前進計算や調査船調査の結果から 2023 年度の資源は 2 歳がやや増加，1 歳と 3 歳で減少か前年度と同程度と見込まれ，資源動向を横ばいと判断した。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⁾。当歳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（11月）時点			
満年齢		1歳11か月	2歳11か月	3歳11か月	4歳11か月
体長(mm)	雄	139	157	175	186
	雌	152	179	201	215
体重(g)	雄	36	53	70	83
	雌	48	78	102	129

2017～2021年度11月漁獲物（沖底・えびこぎ網・刺し網等）の平均値

(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	主漁期	主漁場	漁法	着業隻数(2022年度)
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
沖合底曳き網漁業 (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

えびこぎ網では2019年度以降3～5月に漁獲が多い

(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年度以降、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：ハタハタ刺し網の反数削減、産卵保護区の設定、寄りブリコの回収とふ化放流。
- ・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」のなかで、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、漁業者実践会議等で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年度まで1千トン前後で推移していたが、1983年度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年度には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年度には376トンまで回復した。その後、再び減少傾向となり、2011～2014年度は50トン以下で推移したが、2015、2016年度は一時的に90トン前後まで回復した。2022年度の漁獲量は前年度より14トン減少して18トン、前年度比58%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漁獲金額は前年度を下回る2.2千万円であった(図2)。キロ単価も2001年度以降、千円を下回っていたが、2022年度の単価は1,170円まで急騰した。

(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年度に小樽、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。えびこぎ漁業の着業隻数は1998年度以降、留萌管内の10隻であったが、2013年度9月から1隻が休業し9隻となった後、2017年度10月から再び10隻となった(図3)。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年度以降は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年度以降は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、2011～2014年度は加入が低調で、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年度は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年度は2017年級が同様に漁獲物の主体となった。その後2022年度まで漁獲尾数は低水準で推移している。

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。その後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ものの、その後は低水準で推移している(図4、5)。

・ 資源量

雌の年齢別漁獲尾数に基づくVPAによる計算の結果、雌の資源量は1996年度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年度にかけて急減した。2007～2008年度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年度と2018年度に若干増加したものの概ね低位で推移している。2022年度の資源量は前年度比99%の80トンとなった(図6)。

・ 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年度以降の採集密度の変動傾向と年齢組成は資源尾数(図6)と概ね類似していた。2018、2019年度は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。2022年度の調査では1歳が前年度より半減したものの、平年並みであった。なお、2021年度の採集密度は2015年度以降では高い値であったが、荒天のため調査点数が少なかったことに留意が必要である。

・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、再生産成功率の年変化、および再生産関係を図 8 に示した。明瞭な再生産関係は見られないものの（図 8c）、1999 年級が高豊度の年級として加入したことにより、この年級が 1 歳として親魚資源を構成した 2001 年級の親魚量は 150 トンを超える高水準となり、高豊度の 2001 年級を発生させた（図 8a）。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 1 百万尾を下回る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、非常に高い再生産成功率のもとで高豊度（7.6 百万尾）の 2006 年級が加入して資源増加に寄与した（図 8b）。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、資源の回復には至っていない。なお、2021 年級の 1 歳加入については、調査船調査による 0 歳魚の採集結果から期待されたような高い値とはなっていない。

(2)2022 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 2000 年度以降の 20 年間を基準年とした。2000～2019 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。その結果、2022 年度の資源水準指数は 28 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

2023 年度の資源を構成するのは主に 2020 年級（3 歳）、2021 年級（2 歳）、2022 年級（1 歳）である。2 歳については 2022 年 10 月の北洋丸の調査結果（図 7）において 1 歳の採集密度が平常並みであったこと、VPA の前進計算では前年度の 2 倍程度であることから前年度並みかやや増加すると判断した。3 歳については 2022 年度の 2 歳資源尾数が前年度から減少、VPA の前進計算による 2023 年度の 3 歳資源尾数は前年度の 1.2 倍増加であった。1 歳については 9 月の調査船調査による 0 歳の採集尾数と翌年度の 1 歳雌の資源尾数は概ね類似した動向（図 10）と、弱いながら正の関係がみられてきた（図 11）。2022 年 9 月の漁期前トロール調査の結果では 0 歳の採集密度が 0.2 尾/マイルと低いこと（図 10）、再生産成功率（RPS）の平均（2017 年級を除く）に前年度の産卵親魚量を乗じた値は前年度（2022 年度 1 歳）を下回り、2023 年度 1 歳の豊度は低い可能性が示唆された。以上のことから 2023 年度の資源は 2 歳で前年度同様かやや多くなるが、それ以外の年齢は減少もしくは横ばいが予想されることから、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

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で沖合漁業（えびこぎ、沖底）が、主要な産卵場の前浜では刺し網漁業等が行われるため、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い年度が多い。

雌における漁獲割合（漁獲尾数／年始め資源尾数）の経年変動を図 12 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 を上回った。2022 年度の漁獲割合は 0.16 であった。

(2) 現在の漁獲規模について

2001 年度以降は漁獲物が 2 歳主体となる年が多く、2000 年度以前のように、ほとんど 1 歳で漁獲されているような年は少ない。比較的豊度の高い年級が 2 歳以降に漁獲されることで、一時的に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度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獲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つながっていかない再生産環境にあるため（図 8）、資源水準の回復が進んでいかない状況と考えられる。そのため漁獲強度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うえに、各漁業体とも既に限界まで漁獲強度を下けている。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年度以前）・漁業生産高報告（1985年度以降。ただし2022年度の値は暫定値） 集計範囲：留萌振興局～後志振興局 <ul style="list-style-type: none">・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（沖合底びき網漁業）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年度以降，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る。例年，7地点で調査を行っているが2021年10月は荒天のため2地点の調査にとどまった。

(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，昨年度評価では直近5年の平均値を用いたが，今年度は直近2年の平均値とした。過去2年は資源量が減少し，相対的に F が上昇し，5年平均では過小評価の可能性があるので2年平均とした。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標本から得られた産卵親魚（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年度までは星野³⁾に基づき推定した。2010年度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、各年度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 日本海海域におけるハタハタの漁獲量（トン）

年度	漁業種類					合計	年度	漁業種類					合計
	沖底	えびこぎ	刺し網	定置類	その他			沖底	えびこぎ	刺し網	定置類	その他	
1985	44	103	27	0	0	173	2004	47	60	144	31	0	281
1986	22	108	23	0	0	152	2005	98	50	32	0	0	181
1987	41	83	6	11	0	141	2006	55	35	49	5	0	144
1988	36	79	11	6	0	132	2007	45	51	24	2	0	122
1989	49	46	16	3	1	114	2008	23	87	122	22	4	257
1990	86	126	25	4	0	241	2009	32	62	35	5	0	134
1991	43	58	31	4	0	136	2010	28	24	43	5	0	100
1992	0	51	23	3	0	77	2011	4	19	13	0	0	36
1993	142	45	37	11	0	235	2012	17	14	2	0	0	33
1994	9	20	9	0	0	38	2013	16	24	10	0	0	50
1995	6	10	3	0	0	19	2014	15	17	11	1	0	44
1996	6	37	26	0	0	69	2015	15	25	23	27	0	91
1997	83	33	16	2	0	134	2016	20	26	33	7	0	87
1998	79	92	19	0	0	190	2017	16	11	5	3	0	35
1999	73	32	26	2	0	133	2018	16	14	10	4	0	45
2000	88	69	89	10	0	256	2019	15	23	10	15	0	63
2001	179	76	40	1	0	297	2020	15	15	7	0	0	37
2002	8	24	72	20	2	126	2021	14	12	5	0	0	32
2003	35	28	207	104	1	376	2022	9	4	5	0	0	18

資料：漁業生産高報告(2021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

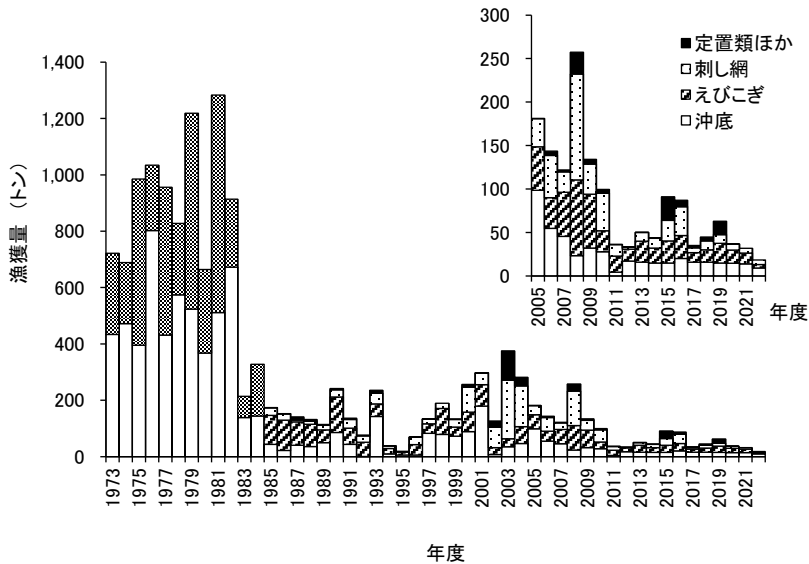


図1 日本海海域におけるハタハタの漁業種別漁獲量の推移
(右図は2005年度以降の拡大図)

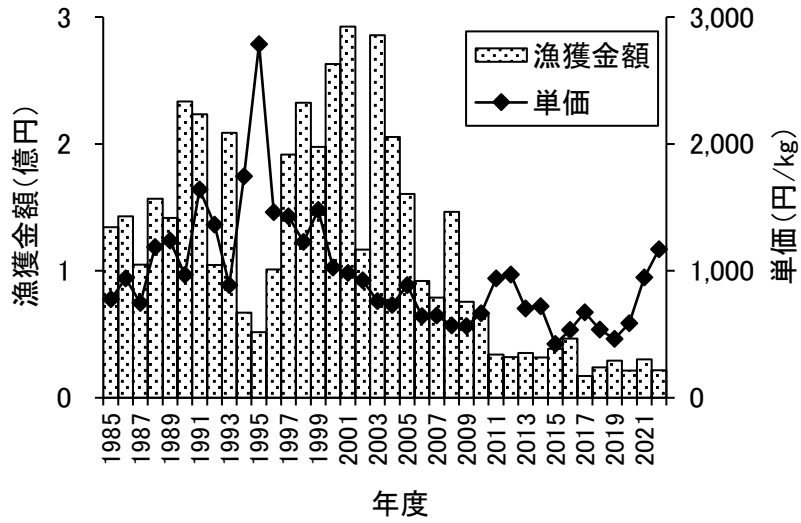


図2 日本海海域におけるハタハタの漁獲金額と単価の推移（金額は税抜き額）

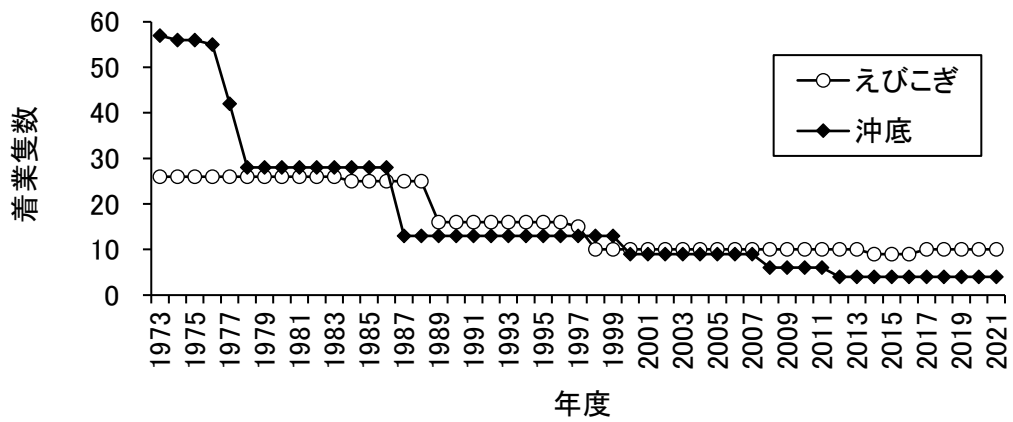


図3 日本海海域におけるハタハタを対象とした沖合底びき網漁業とえびこぎ網漁業の着業隻数の推移

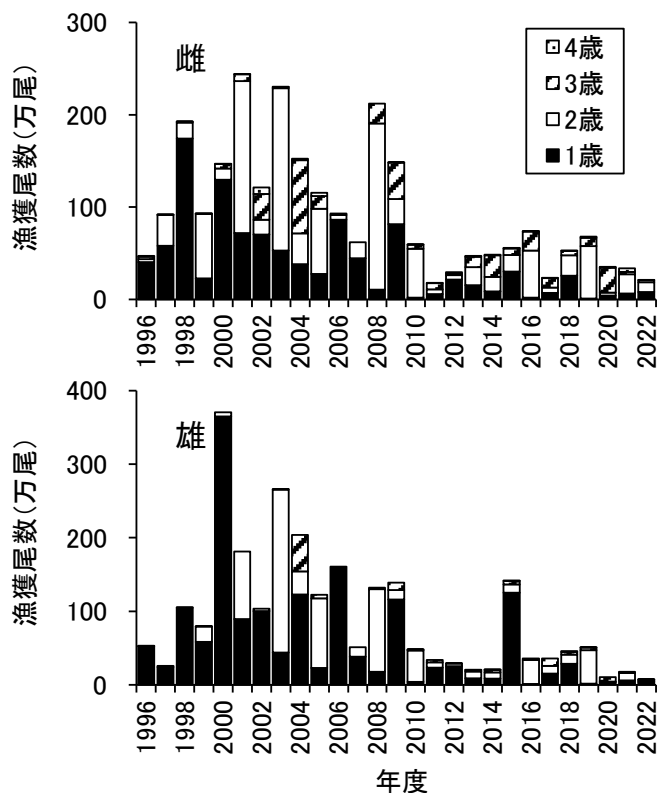


図4 日本海海域におけるハタハタの年齢別漁獲尾数の推移

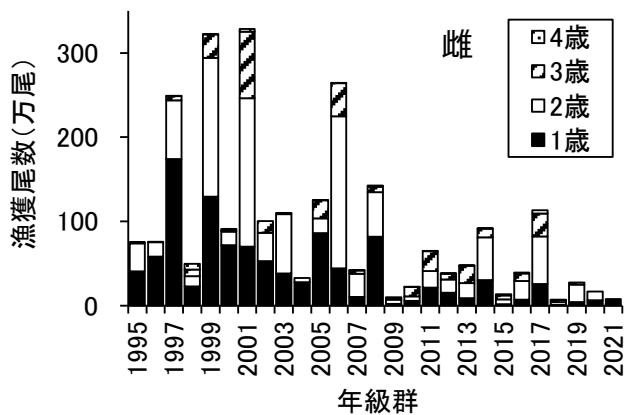


図5 日本海海域におけるハタハタの各年級群の年齢別漁獲尾数（雌）

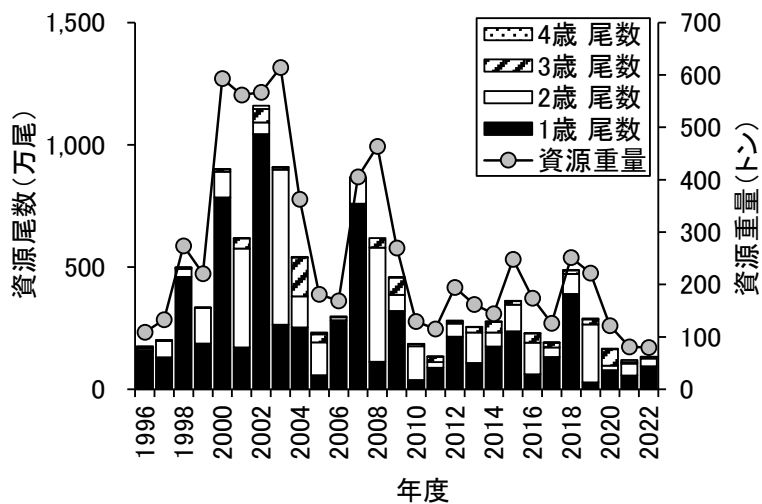


図6 日本海海域におけるハタハタ雌の資源尾数と資源重量の推移（漁期年始め）

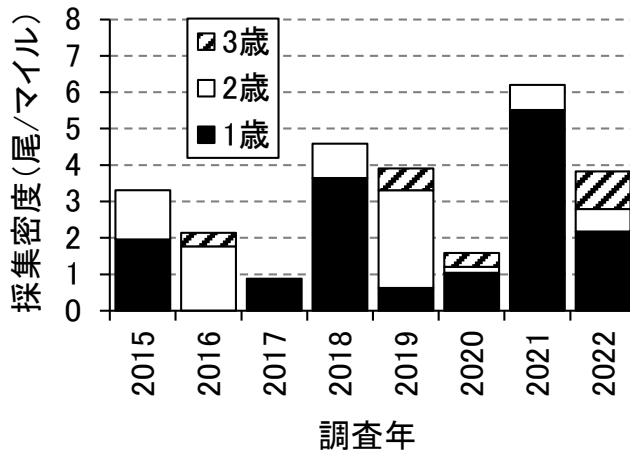


図7 北洋丸の漁期前トロール調査（10月）におけるハタハタ1歳以上（雌雄込）の採集密度（尾数/マイル）

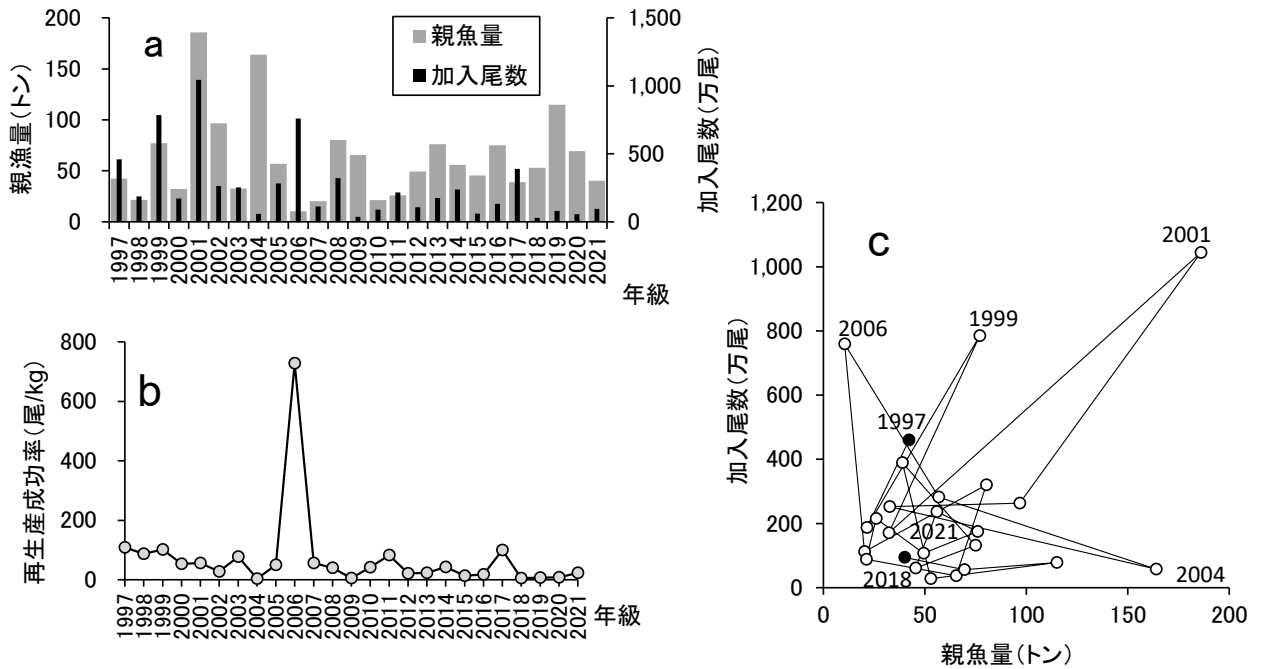


図8 日本海海域におけるハタハタの各年級群の加入尾数とその親魚量 (a) , 再生産成功率の推移 (b) , および再生産関係 (c) 加入尾数は雌の1歳資源尾数, 親魚量は各年級を産んだ雌の資源重量, 再生産成功率 (RPS) は加入尾数/親魚量, c図中の数字は年級群の発生年を示す

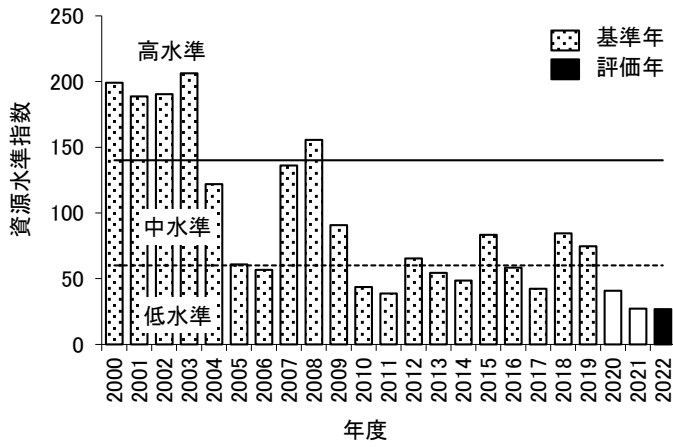


図9 日本海海域におけるハタハタの資源水準（資源状態を示す指標：雌の資源重量）

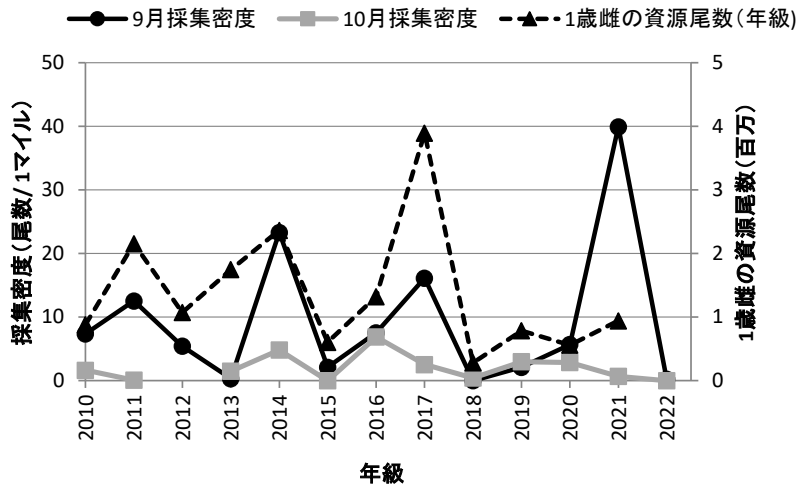


図10 北洋丸の漁期前トロール調査におけるハタハタ0歳魚の平均採集密度と翌年の1歳雌魚の資源尾数の推移

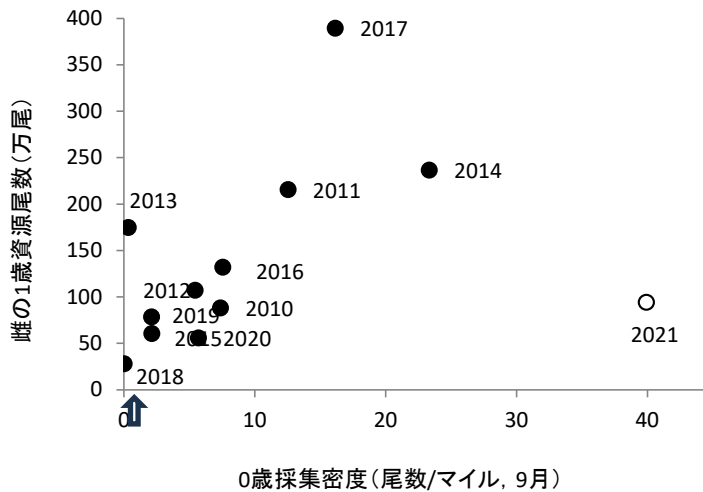


図11 北洋丸の漁期前トロール調査におけるハタハタ0歳魚の平均採集密度と翌年の1歳雌魚の資源尾数との関係（数字は年級を示す。図中矢印は2022年0歳採集密度を示す。白丸の2021年級は調査点が少なく参考値）

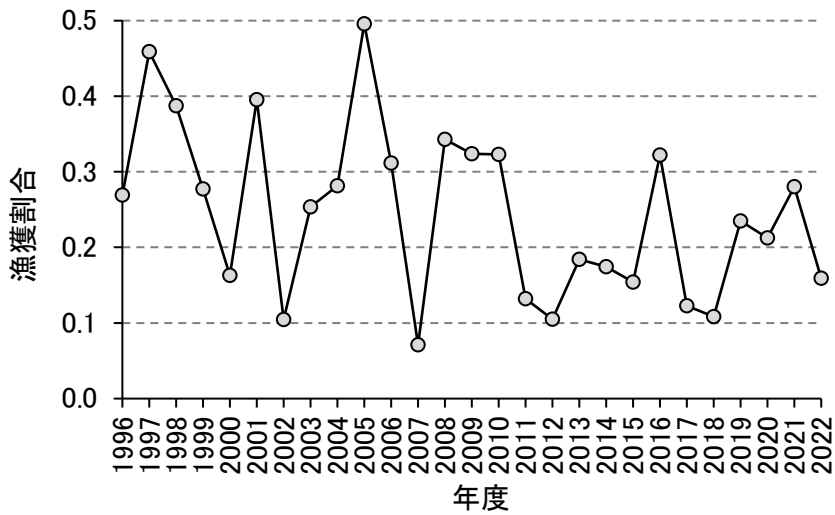


図12 日本海海域におけるハタハタ雌の漁獲割合（漁獲尾数/年始め資源尾数）の推移

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2カ年の F 平均値	

ハタハタ（太平洋海域）の資源状態の概要報告

担当：栽培水産試験場（瀧谷明朗）・釧路水産試験場（安東祐太郎）

評価年度	2022年度（2022年1月～2022年12月）
2022年度の漁獲量	199トン（前年比1.8）

概要：2022年度の北海道太平洋海域におけるハタハタの漁獲量は、日高の刺し網と十勝・釧路地区の沖合底曳き網で漁獲量が大きく増加したことにより199トンと、前年（114トン）と比較して増加した（図2）。一部地区のはたはた刺し網漁業のCPUEは前年に比べ大きく増加し（図3）、海域全体の漁獲量も増加したものの、資源水準は依然低水準と判断された（図4）。

分布・生態的特徴

（1）分布・回遊

A. えりも以西（渡島・胆振・日高振興局）

- ・索餌期：噴火湾では6月～11月に水深50～80m前後に分布する。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する。日高近海では、日高および十勝海域に広く分散する主群が秋に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。
- ・産卵期：11月下旬～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来遊し産卵する。

B. えりも以东（十勝・釧路・根室振興局）

- ・索餌期：水深100m以浅の海域に広く分布する。
- ・産卵期：11月下旬～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来遊し産卵する。

（2）年齢・成長

A1. えりも以西（渡島～胆振振興局）（加齢基準日：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）

A2.えりも以西（日高振興局）（加齢基準日：1月1日，10～12月時点）

	性別	満年齢			
		1歳	2歳	3歳	4歳
体長 (cm)	オス	14	16	18	21
	メス	16	20	23	24
体重 (g)	オス	41	68	95	147
	メス	64	147	220	274

(1998～2007年の刺し網漁獲物測定資料)

B.えりも以東（十勝～根室振興局）（加齢基準日：1月1日，1月時点）

	性別	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月上旬に行ったシシャモ漁期前調査・スケツ資源調査の混獲標本の測定資料)

(3) 成熟年齢・体長

- ・オス：0歳から成熟する個体が見られ，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：森町～白老町，新ひだか町～えりも町，釧路市～根室市の海藻類が繁茂する沿岸域。

漁業の概要

(1) 主要な産地と漁業

産地(振興局)	主要漁業	主要漁業の漁期
渡島・胆振	はたはた刺し網 定置網類	はたはた刺し網：10～12月 定置網類：周年
日高・十勝	沖合底びき網 ししゃもこぎ網 はたはた刺し網	沖合底びき網：1～5，9～12月 ししゃもこぎ網：10～12月 はたはた刺し網：10～12月
釧路	沖合底びき網 刺し網類 ししゃもこぎ網	沖合底びき網：1～5，9～12月 刺し網類：周年 ししゃもこぎ網：10～12月
根室	定置網類	定置網類：周年

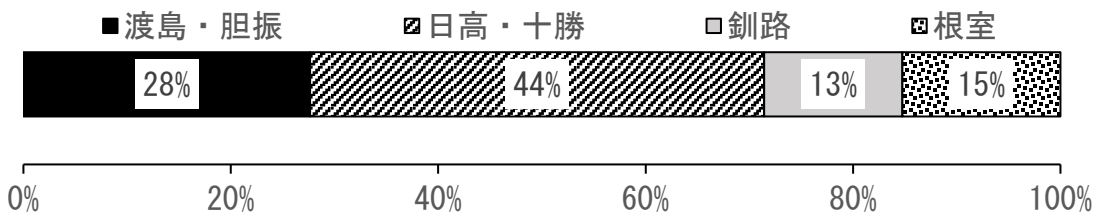


図1 近年の北海道太平洋海域におけるハタハタの産地別漁獲割合（2013～2022年度の平均）

(2)資源管理に関する取り組み

A.えりも以西（渡島振興局，胆振振興局，日高振興局）

- ・はたはた刺し網では，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反以内といった規制が設けられている。
- ・胆振振興局管内では，2007年頃から魚価低迷を受けて，1.6～1.8寸といった目合の大きい刺し網を使用することで，高価な大型魚を選択的に漁獲しているとのことである。
- ・日高振興局管内のえりも漁協では，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，魚価低迷を受けて，規制目合を2.0寸以上にする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²⁾。

B.えりも以东（十勝振興局，釧路振興局，根室振興局）

- ・広尾漁協では産卵場の保護，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を行っている³⁾。
- ・釧路機船漁協および厚岸漁協では人工種苗育成と放流を行っている³⁾。
- ・昆布森漁協では，打ち上げブリコの回収，人工採卵およびふ化仔魚の放流を行っている。また，刺し網の目合いは1995年まで1.1寸だったが，1996年以降は1.2もしくは1.3寸まで目合拡大している³⁾。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

●直近 10 年間の太平洋海域の漁獲量(単位：トン)

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
255	315	490	338	385	284	334	126	114	199

●直近 10 年間の主産地の漁獲量(単位：トン)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
渡島・胆振	68	173	163	52	74	72	52	39	40	53
日高・十勝	92	72	156	174	216	116	222	59	52	84
釧路	48	22	70	56	45	41	39	8	8	42
根室	47	48	102	56	50	55	21	20	14	19

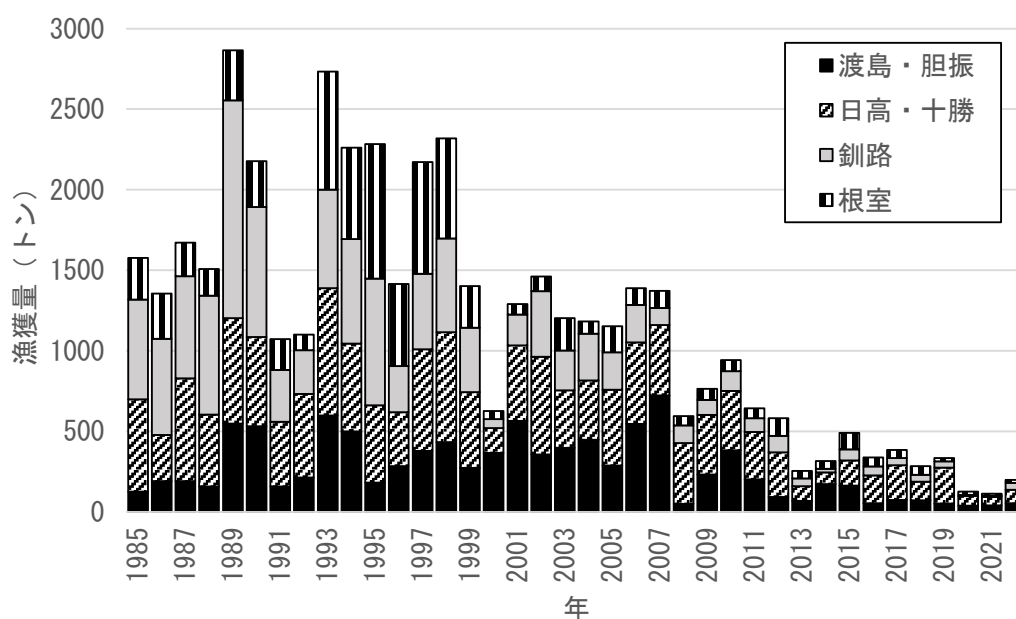


図 2. 北海道太平洋海域のハタハタ漁獲量

(2) 主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●利用できる漁獲努力量

胆振振興局：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延べ出漁隻数

日高振興局：えりも漁協における 11～12 月のはたはた刺し網漁業の延べ出漁隻数

●CPUE：1 日 1 隻当たりの漁獲量(kg)

●直近 10 年の推移

海域	漁獲努力量	CPUE
胆振振興局	2013～2017 年まで増加傾向、 2018 年から減少傾向。	2013 年以降は横ばい傾向。 2022 年は増加。
日高振興局	2013～2016 年まで減少傾向、 2017 年以降は横ばい傾向。	2013 年以降は年変動を伴う減少傾向。 2022 年は増加。

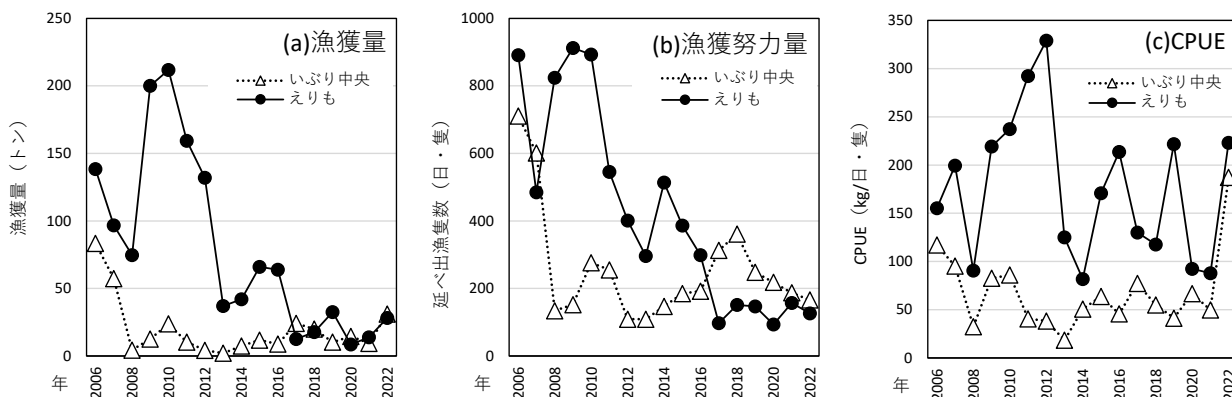


図 3. はたはた刺し網漁業の漁獲量(a), 漁獲努力量(b), CPUE(c)

いぶり中央漁協（胆振振興局）とえりも漁協（日高振興局）の 11～12 月の電算データを使用

漁獲努力量は延べ出漁隻数（日・隻）を使用

CPUE は漁獲量（kg）を漁獲努力量（延べ出漁隻数（日・隻））で除して算出

2022 年度の資源水準：低水準

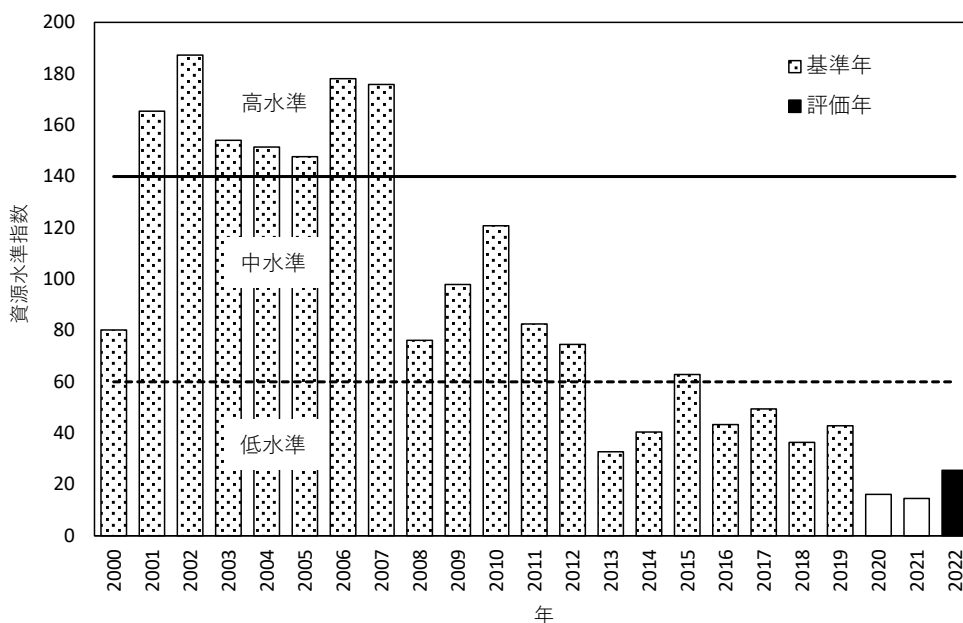


図 4. 北海道太平洋海域におけるハタハタの資源水準（資源状態を示す指数：漁獲量）

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	●1985～2021年は漁業生産高報告，2022年は水試集計速報値 ●集計区分： 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） 胆振振興局（豊頃町～むかわ町） 日高振興局（日高町～えりも町） 十勝振興局（広尾町～浦幌町） 釧路振興局（白糠町～浜中町） 根室振興局（根室市～羅臼町） における沖底以外の漁業種
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） ●集計区分： 各振興局内（渡島，胆振，日高，十勝，釧路，根室）における水揚げ量
漁獲努力量	いぶり中央漁協の11～12月はたはた刺し網漁業の延べ出漁隻数 えりも漁協の11～12月はたはた刺し網漁業の延べ出漁隻数
CPUE	胆振中央漁協の11～12月はたはた刺し網漁業の漁獲量を11～12月はたはた刺し網漁業延べ出漁隻数で除したもの えりも漁協の11～12月はたはた刺し網漁業の漁獲量を11～12月はたはた刺し網漁業延べ出漁隻数で除したもの

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) 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)
- 3) 釧路水産試験場：ハタハタ（道東太平洋海域）. 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
<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/central/section/shigen/30_sandfish_EPO_2021.pdf>

キチジ（北海道周辺海域）の資源状態の概要報告

担当：釧路水産試験場（澤村正幸）・栽培水産試験場（安宅淳樹）・網走水産試験場（佐々木潤）

評価年度	2022年度（2022年1月～2022年12月）
2022年度の漁獲量	太平洋：417トン（前年比1.42） オホーツク海：150トン（前年比1.04）

概要：2022年の北海道周辺海域におけるキチジの漁獲量は、太平洋海域では417トンで前年より大きく増加、オホーツク海でも150トンで前年より僅かに増加した。漁獲量を指標値とした来遊水準指数は、太平洋海域で145、オホーツク海海域で47となり、来遊水準はそれぞれ高水準および低水準と判断された。

分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

北海道周辺では太平洋海域及びオホーツク海海域の大陸棚斜面に分布する。

(2) 年齢・成長

太平洋海域¹⁾（4月時点）（加齢の基準日：4月1日）

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

(3) 成熟年齢・成熟体長

太平洋海域：雌の50%成熟体長は24cm（6～10歳に相当）と推定されている¹⁾。

(4) 産卵期・産卵場

- ・太平洋海域：産卵期は3～5月、産卵場は恵山海丘、襟裳岬沖、釧路沖、落石沖の山状地形の周辺（水深400～850m）と推定されている¹⁾。
- ・オホーツク海海域：産卵期は4～5月と推定されている²⁾。産卵場は特定されていない。

漁業の概要

(1) 主要な産地と漁業

産地	主要漁業	主要漁業の漁期
太平洋（函館市～根室市）	刺し網：各地、えびこぎ網：釧路、沖合底びき網：室蘭・様似・広尾・釧路	刺し網：周年、えびこぎ網：3～12月、沖合底びき網：1～5月・9～12月
オホーツク海（羅臼町、オホーツク振興局管内）	刺し網：羅臼・斜里、はえなわ：網走	周年

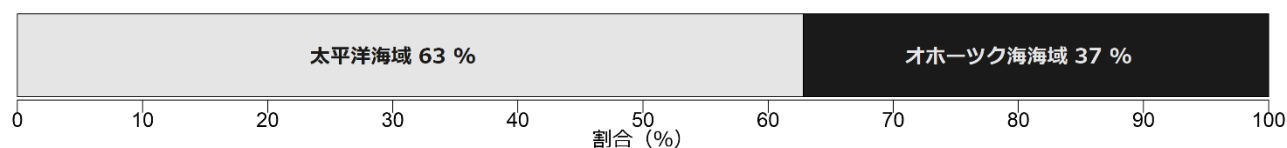


図1 北海道周辺海域におけるキチジの海域別漁獲割合（2012～2022年の平均）

(2) 資源管理に関する取り組み

許可等の条件，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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

●直近 10 年間の北海道周辺海域の漁獲量（単位：トン）

海域	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
太平洋	354	338	368	354	360	281	355	259	293	417
オホーツク海	309	287	234	181	184	175	174	161	145	150
計	663	626	602	535	545	455	529	420	438	568

●直近 10 年間の主産地の漁獲量（単位：トン）

産地	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
釧路市	167	152	173	114	121	88	91	46	67	65
根室市	110	104	119	102	111	108	146	132	124	131
羅臼町	77	77	56	46	49	51	61	51	52	58
斜里町	111	112	92	70	79	83	73	75	67	78
網走市	121	98	86	64	56	41	40	35	26	15

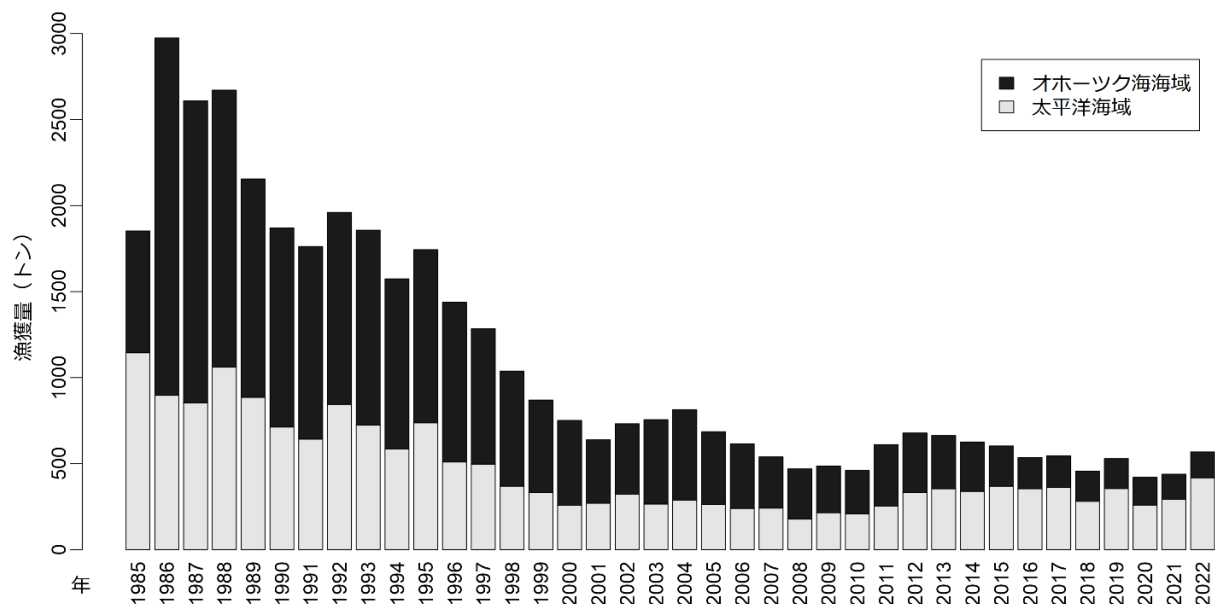


図2 北海道周辺海域におけるキチジの漁獲量

(2) 主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●利用できる漁獲努力量と CPUE :

- ・太平洋海域：沖合底びき網漁業のキチジ有漁曳網回数と CPUE（1 曳網あたり漁獲量）
- ・オホーツク海海域：オホーツク振興局管内知事許可漁業の着業隻数と CPUE（1 隻あたり漁獲量）

●直近 10 年の推移

海域	漁獲努力量	CPUE
太平洋	襟裳以西かけまわし：2013～2017 年は増加傾向，その後減少傾向。 道東オッター：2015 年以降減少傾向。 道東かけまわし：2022 年以降に増加。	襟裳以西かけまわし：2013 年以降，高い水準にあったが，2022 年に急上昇。 道東オッター：比較的高い水準で推移。 道東かけまわし：減少傾向。
オホーツク海	はえなわ漁業の着業隻数は 3 隻から 1 隻に減少，刺し網漁業の着業隻数は 2 隻を維持	はえなわ漁業：緩やかな減少傾向 刺し網漁業：緩やかな減少傾向

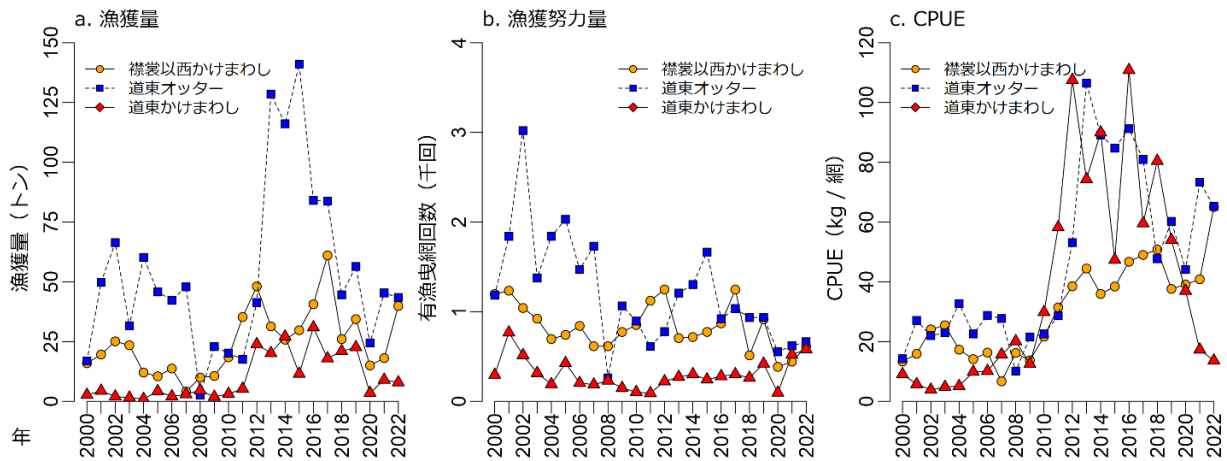


図3 太平洋海域における沖合底びき網漁業の漁獲量 (a)，漁獲努力量 (b)，CPUE (c)
 主要操業海域である中海区・襟裳以西，中海区・道東の漁法別データを使用

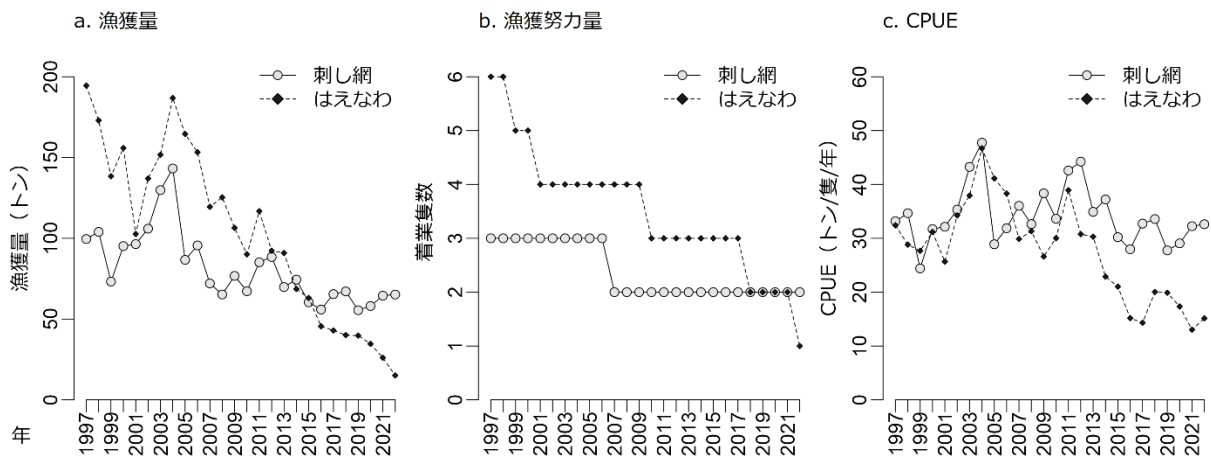


図4 オホーツク振興局管内知事許可漁業の漁獲量 (a)，漁獲努力量 (b)，CPUE (c)
 刺し網：きちじ刺し網漁業，はえなわ：きちじはえなわ漁業

2022 年度の来遊水準：太平洋海域・高水準，オホーツク海海域・低水準

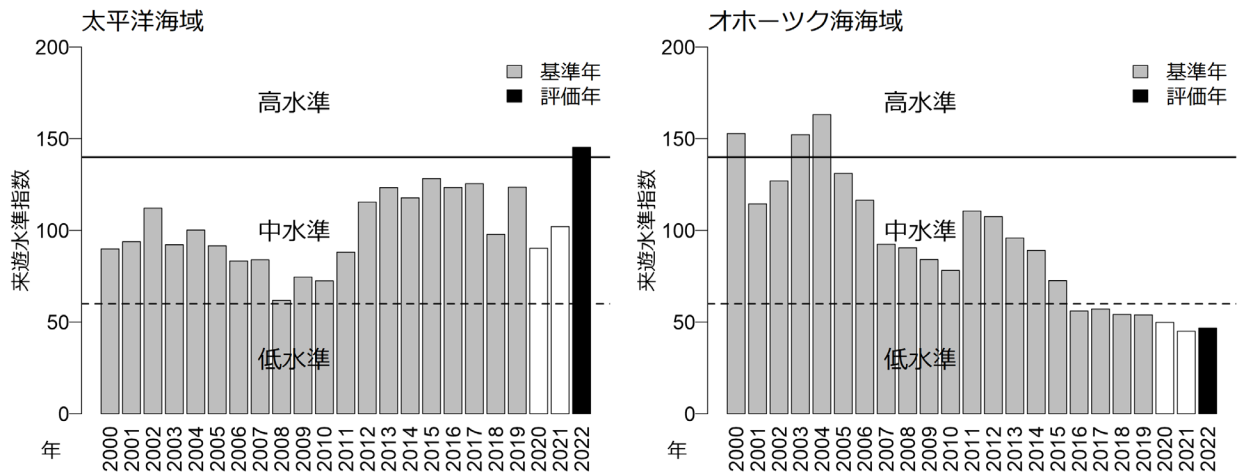


図5 北海道周辺海域におけるキチジの来遊水準（来遊状態を示す指標：漁獲量）

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> ●沿岸漁業：漁業生産高報告（1985～2021年）及び水試集計速報値（2022年）から、沖合底びき網漁業などの沖合・遠洋漁業を除き、海域別に集計した。 ●沖合底びき網漁業：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計³⁾から、日本水域の漁獲量を海域別に集計した。
漁獲努力量 CPUE	<ul style="list-style-type: none"> ●沿岸漁業：オホーツク振興局管内における知事許可きちじ刺し網漁業及び知事許可きちじはえなわ漁業の漁獲成績報告書から着業隻数を調べ、1隻あたりの年間漁獲量をCPUEとした。 ●沖合底びき網漁業：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計から、漁獲量が多い中海区（襟裳以西、道東）について、キチジの漁獲があったデータを抽出し、1曳網あたりの漁獲量をCPUEとした。

文献

- 1) 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）
- 2) 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）

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：2022 年度（2022 年 1 月～2022 年 12 月）

2022 年度の漁獲量：657 トン（前年比 1.70）

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。2011～2020 年は、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いたが、2021 年には 387 トンと前年の 1 割以下まで減少し 2014 年に匹敵する不漁となった。2022 年は前年よりは増加したものの 657 トンにとどまっており、引き続き来遊水準は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った

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 (2022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4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。2005～2022年の7～8月の対象時期・海域における沖合漁獲努力量は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、それ以降は数年周期での増減を繰り返しながら減少し、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5.2万トンピークに、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。2011～2020年は、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いたが、2021年度には387トンと前年の1割以下まで減少し2014年に匹敵する不漁となった。2022年度は前年よりは増加したものの657トンと低い水準となっている。

漁法別の漁獲量を見ると、1970年代後半から2002年までは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。2001年以降はオッター船の漁獲量が減少し、かけまわし船の漁獲量が増加したため、2003～2013年にかけて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。2014年には双方とも不漁となったが、かけまわし船は2015年以降も漁獲量が低迷したのに対して、オッター船は漁獲量が増加し2015～2020年はオッター船が主体となった。2021年以降はかけまわし船で引き続き漁獲がない状況に加え、オッター船の漁獲量も低迷している。

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、2003年と2018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、2022年は25トンと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曳網回数を漁獲努力量として集計した。稚内港根拠船の曳網回数を年代別に見ると、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）。2000年代以降は、オッター船は大幅な減船に伴い曳網回数が減少し、一方でかけまわし船の曳網回数は漁獲量と比例するように増加し、2003～2013年にかけてかけまわし船がオッター船を上回る状況が続いた。2014年の記録的な不漁以降は、オッター船とかけまわし船の割合が再度逆転しオッター船が操業の主体となった。オッター船の曳網回数は2014年以降緩やかに増加したが、依然として低位で推移している。かけまわし船の曳網回数は2014年以降非常に低位で推移しており、2020年以降はイカナゴ類を主対象とした操業が行われていない。

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。

オッター船の主漁場では 2015～2020 年はまとまった漁獲があり、CPUE も 15.3～34.8 トン/網と高めで推移しており（図 4）、この時期に当海域にはまとまった来遊があったと考えられる。またこの時期には漁獲量が漁期前半に多い傾向にあった（図 3）。一方で 2021 年以降は漁獲量が大きく減少しており、特に 2021 年は漁期初めの 6 月にほとんど漁獲されなかった。これは唯一操業しているオッター船がロシアに拿捕された影響で 6 月にほとんど操業できなかった事が要因と考えられる。しかしながら、2021 年は漁期全体の CPUE も 1.8 トン/網まで低下しており、7 月単独で見ても漁獲量 279 トン（2020 年 7 月 1148 トン）、CPUE も 2.0 トン/網（2020 年 7 月 6.8 トン/網）と 2020 年に比べて大きく低下している。すなわち拿捕の影響を考慮しても、2021 年の来遊量は前年に比べて少なかったと考えられる。また 2022 年も漁獲量、CPUE ともに低く来遊は引き続き低調であったと考えられる。

かけまわしの主漁場では 2014 年以降まとまった漁獲はなく、CPUE も 2015 年を除いて 0.6～1.5 トン/網と低迷しており、2014 年を境にかけまわし漁場への来遊は低調となったと考えられる。さらに、2020 年以降はイカナゴ類を主対象とした操業自体行われていないが、少なくとも初漁日にはかけまわし船が主漁場では操業しており、それにも関わらずイカナゴ類はほとんど漁獲されていない。すなわち近年はかけまわしの主漁場へほとんど来遊していないと考えられる。

沖底主漁場における漁獲物は、2016 年は 2～3 歳主体の体長 19～22cm、2017 年は体長 20～23cm の 3～4 歳魚が多くを占める単峰型の組成となっている（図 5）。2018 年は引き続きこれらの個体が成長した体長 22～24cm の 4～5 歳魚と、それに加えて漁期を通して新たに体長 15～18 cm の 1～2 歳魚も漁獲されており、漁期全体をとおして幅広いサイズの個体が漁獲されていた。2019 年は漁期前半に 21cm 以上の大型が主体で、7 月以降は体長 18～21cm の 2～3 歳魚が主体となっており、漁期全体では 2018 年と同様に幅広い組成となっていた。一方で 2020 年以降は再び単峰型の組成となり、20cm 以上の大型魚が漁獲の主体を占める状況となっている。また、2021 年 8 月と 2022 年 6 月には新たに 20cm 未満の小型個体が一部みられているが割合としては少ない。

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）。2017～2021 年は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。一方で 2022 年はオオイカナゴの割合が低下し、イカナゴが最も多くなったほか、キタイカナゴも 15%と近年では多い割合となった。

(2)2022 年の来遊水準：低水準

2022 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。2022 年の水準指数は 7 で「低水準」と判断された（図 6）。

(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。

(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（1985～2021年） ・水試集計速報値（2022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（1991～2022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) CPUE

CPUE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）を計算した。

(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									
	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	小計							
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
2021	387	0	387	0	0	0	0	0	0	387	0	0	39	0	39	426
2022	657	0	657	0	0	0	0	0	0	657	0	0	25	0	25	682

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。

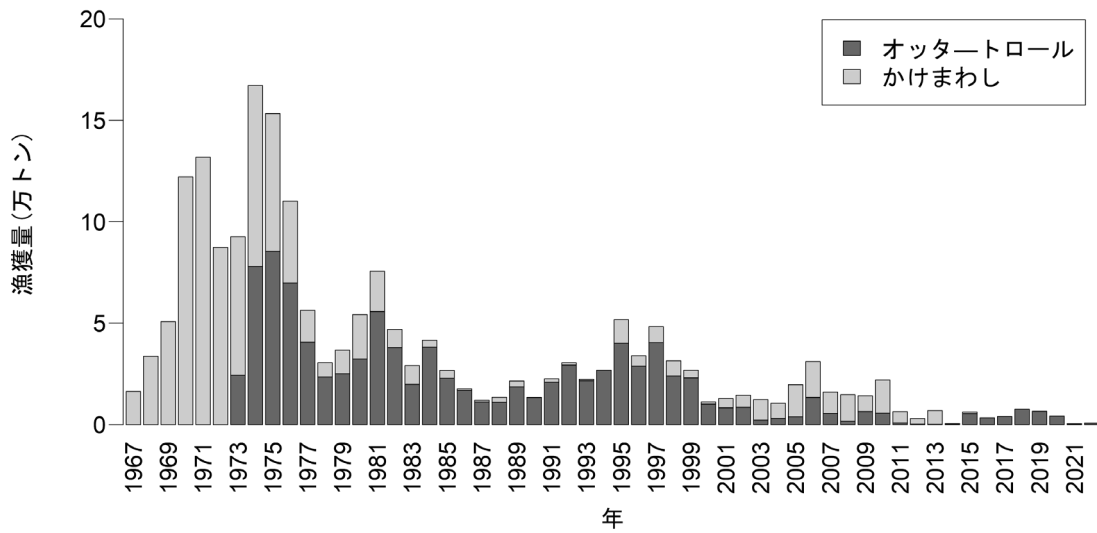


図1 宗谷海峡海域の沖合底びき網漁業によるイカナゴ類漁獲量の推移

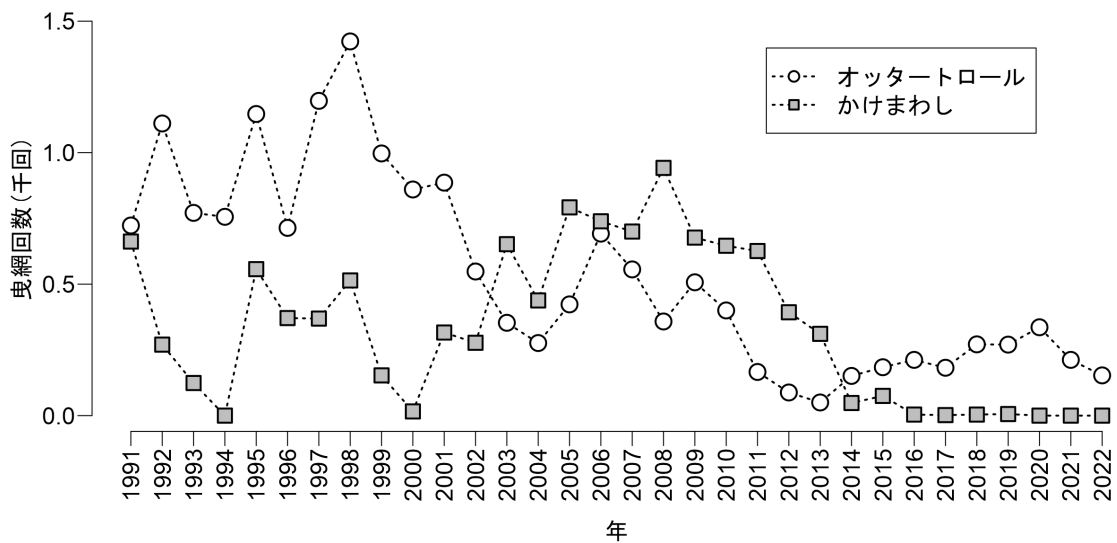


図2 稚内港根拠沖合底びき網漁業における漁獲努力量の推移

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。

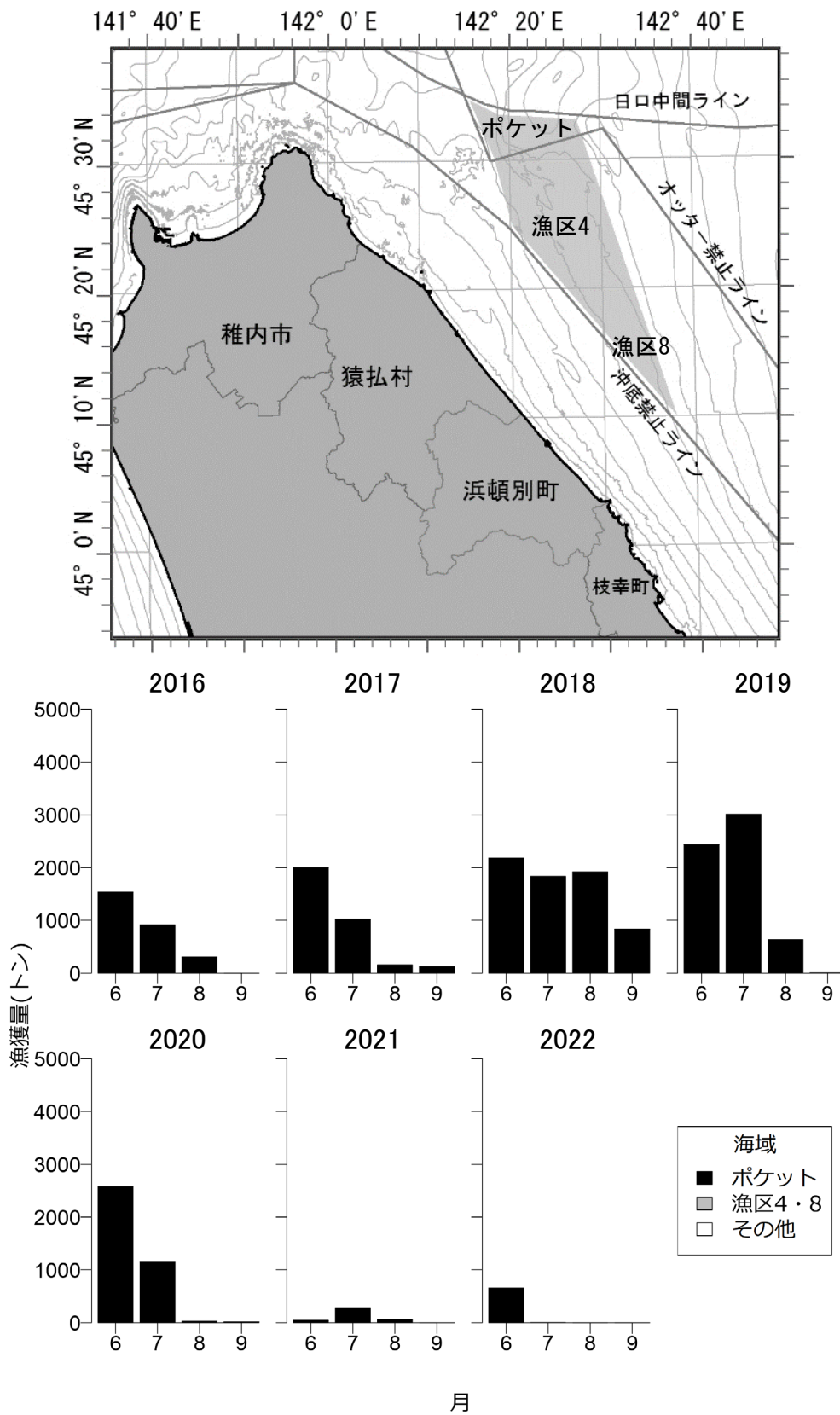


図3 沖合底びき網漁業におけるイカナゴ類漁場の位置と月別漁区別漁獲量の推移（オッター船の主漁場はポケット，かけまわし船の主漁場は漁区4と漁区8）

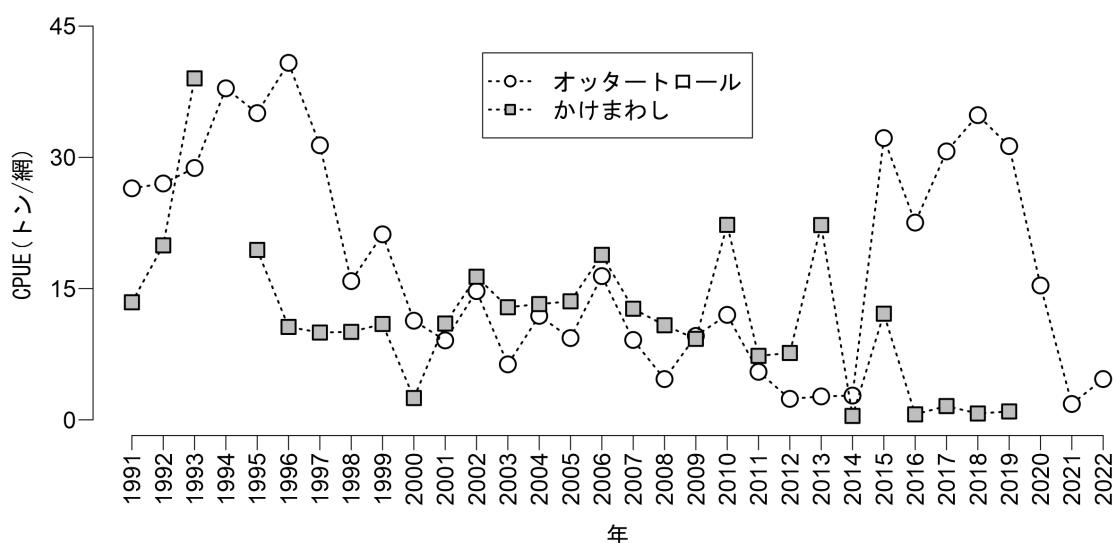


図4 稚内港根拠沖合底びき網漁業におけるCPUE（1 曳網あたり漁獲量）の推移

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%
2021	6	50	32%	68%	0%
	7	50	30%	68%	2%
	8	50	16%	84%	0%
2022	6	100	46%	39%	15%

2018～2022 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。

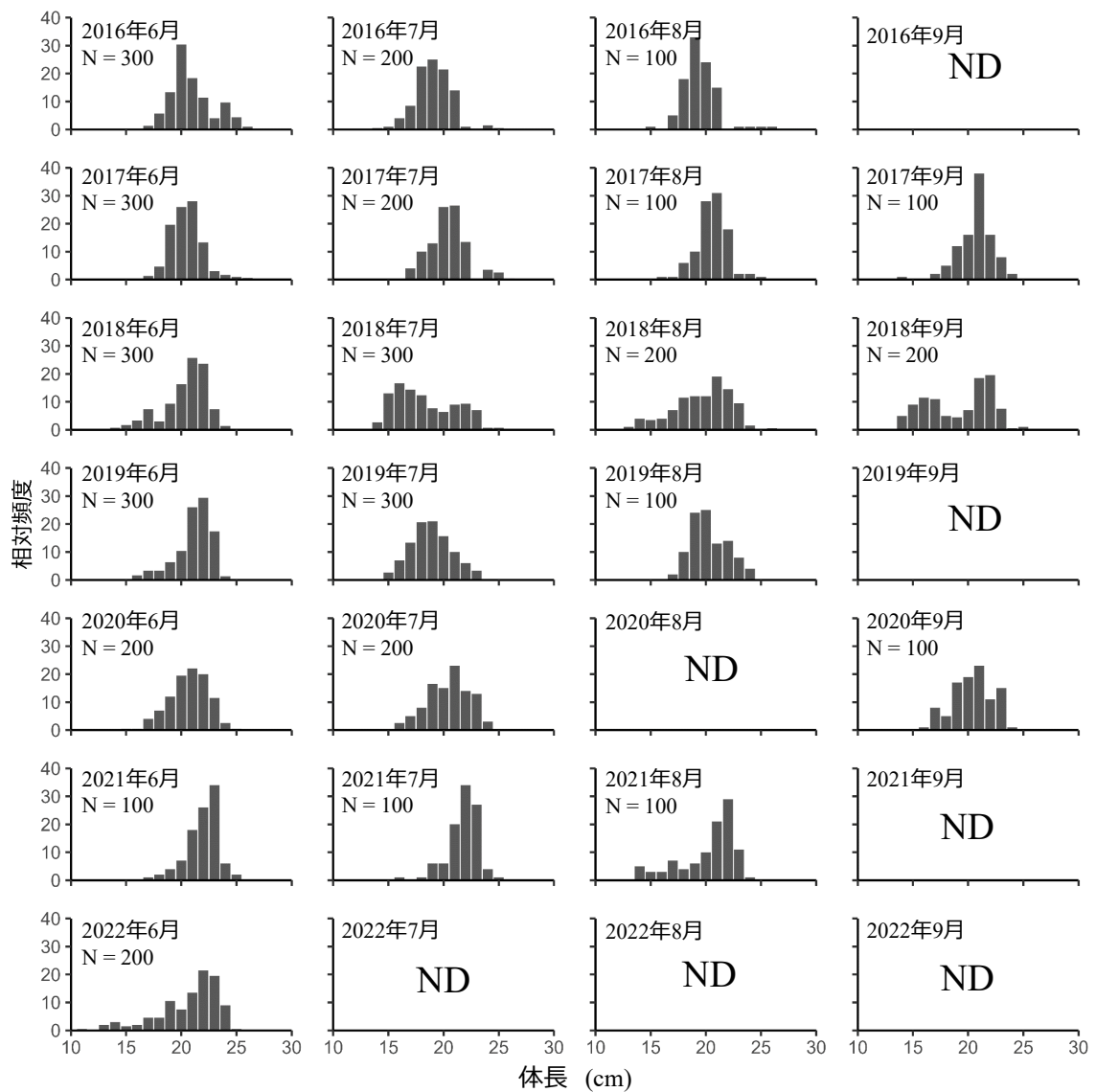


図5 稚内港根拠沖合底びき網漁業によるイカナゴ類漁獲物の月別体長組成 (N: 測定尾数)

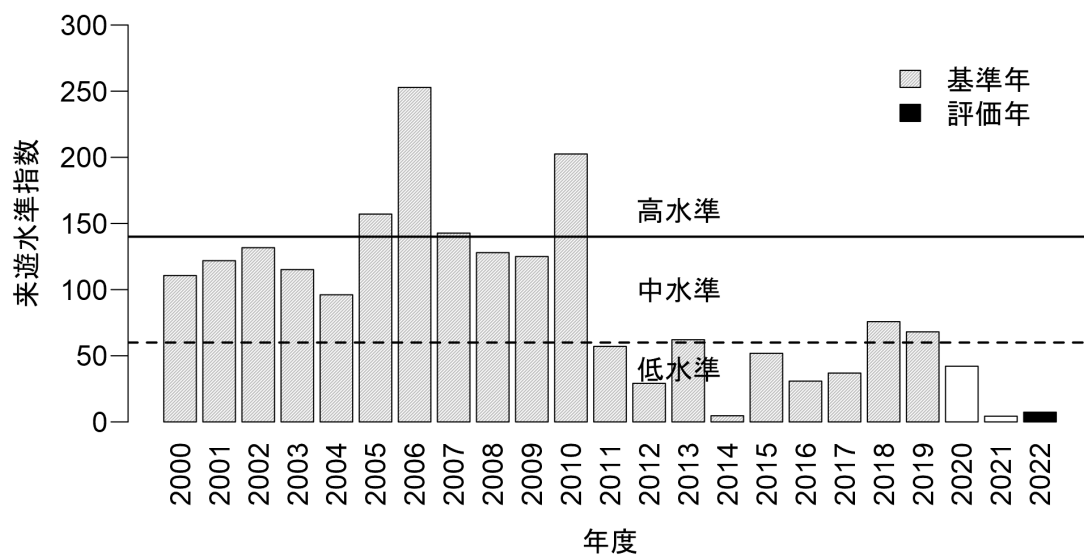


図6 宗谷海峡海域におけるイカナゴ類の来遊水準（来遊水準を示す指標：漁獲量）

2023 年度（令和 5 年度）噴火湾海域ケガニ資源評価書

担当：栽培水産試験場（渡野邊雅道），函館水産試験場（武藤卓志）

要 約

・評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

・漁獲状況：

2022 年度の漁獲量：61.2 トン（前年比 0.70，許容漁獲量* 76 トン，達成率 80.5%）

*：ABC（生物学的許容漁獲量）を基に，北海道が設定したもの

2022 年度操業 CPUE：109.9（kg/隻・日）（前年度比 0.88）

・資源状態

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

本資源は漁期前に実施する資源調査結果から算出された資源量指数を基に資源状態を評価している。

2022 年度の資源調査による資源量指数は 59.8 で 2021 年度（93.6）よりも減少した。資源状態は前年度に引き続き中水準と判定された。

2023 年度の資源調査（2023 年 2～4 月に実施）による資源量指数は 88.6 と推定され，2022 年度（59.8）を上回ることから，2023 年度にかけての資源動向は「増加」とした。

本海域の資源水準は，2013 年度以降資源管理目標である中水準以上を維持している。しかし，近年の許容漁獲量は漁業経営への配慮等から ABC 目標値に対して高めに設定されることがあり，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。

・2023 漁期年度の生物学的許容漁獲量（ABC）

ABC 上限値（ABC_{limit}）：102 トン（前年度 69 トン）

ABC 目標値（ABC_{target}）：82 トン（前年度 55 トン）

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20日～7月12日の23日間(2022年度) 実際の実施日数は17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(湾中部)を共同利用している。	(2022年度) 許可枠76隻以内 (渡島49隻、胆振27隻) 着業60隻 (渡島41隻、胆振19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。
- ・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。
- ・当海域の資源管理目標は，2017 年度までは「資源の増大」（1997～2004 年度の資源量の平均値を 100 とした場合の資源量指数 200 以上）としていたが，2018 年度からは「中水準の維持」に変更された。この中水準の基準は，2019 年度までは 1997～2004 年度の資源量の平均値を 100 とした場合の資源量指数 60～140，2020 年度以降は 1997～2016 年度の資源量指数の中央値を 100 とした場合の 25～75 パーセントイル区間（資源水準指数 71.6～169.3）となっている。
- ・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，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. 操業情報の推移：漁獲量・漁獲努力量・操業 CPUE

(1) 漁獲量および許容量の推移

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 年度には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 年度には 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る。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 15～100%）で推移している。2022 年度は許容漁獲量 76 トンに対し実漁獲量は 61.2 トンで，前年度（87.6 トン）を約 3 割下回り，許容量達成率は 80.5%であった（表 1，図 1）。

海域別の許容漁獲量は，渡島海域では 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%と高いが，胆振海域では 45.2～100%と渡島海域よりも低く推移している。2022 年度は渡島海域では 100%を達成したが，胆振海域では 45.2%と非常に低かった（表 1，図 2）。これは，ケガニの分布が渡島側に偏っていたためと考えられる。

漁獲金額は 2000 年度以降増加傾向で推移している（表 1，図 3）。2000～2015 年度は概ね 1～2 億円だったが，2016 年度以降は 3 億円前後で推移している。2022 年度の単価は 4,459 円/kg で，前年度（4,241 円/kg）よりもやや上昇したものの，漁獲量が減少したため漁獲金額は 2.7 億円と前年度（3.7 億円）を下回った。

(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隻まで低下したが、2010年度以降は増加に転じた(図4)。2014年度以降は概ね横ばいで推移している。2022年度の延べ操業隻数は557隻で、前年度(703隻)を下回った。

(3) 操業 CPUE (操業時の1隻・1日当たり漁獲量)

操業 CPUE (1日1隻当たり漁獲量)は、1997~2006年度は60 kg/隻・日前後で推移した後増加傾向となり、2009年度には214.9 kg/隻・日まで上昇した(図4)。2010年度以降は減少に転じ、2012年度からは、年変動は大きいものの110 kg/隻・日前後で横ばいで推移している。2022年度は109.9 kg/隻・日で、前年度(124.7 kg/隻・日)よりも減少した。

4. 資源調査結果

(1) 甲長組成

資源調査による CPUE (1かごあたりの採集個体数)で表した雄の甲長組成を図5に示した。1999~2006年度まで、少ないながらも継続的に次年度加入群(甲長68~79mm)が出現して資源を支えていた。2007年度には、次年度加入群に加えそれまでほとんど見られなかった67mm以下の小型個体もまとまって採集され、同時に急激な CPUE の増加が見られた。この CPUE の急増は、胆振太平洋からの移入によるものと考えられている¹⁰⁾。CPUE が高い状態は2009年度頃まで続き、甲長組成は2012年度頃まで経年的に大型化した。2013年度以降は、2007~2009年度のような高い CPUE は見られないが、量は少ないものの継続的に次年度加入群が出現して資源を支えている。2022年度は、例年採集されている70~100mmに加えて、70mm以下の個体や1999年度以降ではほとんど出現しなかった60mm以下も見られた。また、2023年度の甲長組成は、漁獲対象となる80mm以上の CPUE は前年度に比べ若干の増加に留まったが、2~3年後に漁獲加入すると考えられる甲長40~70mmの個体が大量に採集された。

(2) 資源調査時の調査点別 CPUE

2022年度の資源調査におけるケガニの調査点別 CPUE を雌雄別・サイズ別に図6に示した(円の面積は、各調査点での調査かご40かご当たりの採集尾数を表す)。

漁獲対象である甲長80mm以上の雄(A)の分布密度は、長万部沖から森沖の渡島管内で高く、特に長万部と八雲の境界域で高かった。一方、豊浦から室蘭沖の胆振管内では低かった。甲長80mm以下の雄(B)や雌(C)の分布密度も、渡島管内で高く胆振管内で低かった。

(3) 資源量指数および資源水準(2022年度漁期の資源水準:中水準)

1997~2006年度の噴火湾海域の漁獲対象群(雄、甲長80mm以上)の資源量指数は、概ね50~100の間で推移していたが、2007~2009年度には250.9~362.9と極めて高くなった(図

7)。2010年度以降は、2016年度のように一時的に増加することもあるが、概ね50～100の範囲で推移している。2022年度の資源量指数は59.8で、前年度(93.6)よりも減少した(図7)。

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。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1997～2016年度とした。

2022年度の資源水準指数は92.7で前年度(145.1)を下回ったが、資源水準は引き続き「中水準」となった(図8)。

(4) 資源動向(2023年度にかけての動向：増加)

2023年度の資源調査(2023年2～4月に実施)による資源量指数は88.6で、2022年度(59.8)を上回ることから、2023年度にかけての資源動向は「増加」とした(図7)。

5. 2023年度漁期の生物学的許容漁獲量(ABC)について

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」(平成24年8月17日付け漁管第1009号)および「北海道ケガニABC算定のための基本規則」¹¹⁾(平成24年8月17日付け中水試第213号)にしたがい、生物学的許容漁獲量(ABC)を算定した。

本海域の資源管理目標は、「中水準の維持」としている。

当海域の資源管理目標およびABC算定に用いた値は以下の通り。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	88.6	評価年度の甲長80mm以上雄の資源量指数 ただし、本海域では調査時期が脱皮期にあたることから、甲長68mm以上80mm未満の雄の堅甲個体についても、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。
資源回復措置をとる 閾値	B _{limit}	43.3	資源量指数が最低値となった2004年度の翌年には資源の回復傾向が見られたことから、2004年度の資源量指数をB _{limit} とした。
適正な漁獲率指数の 限界値	E _{limit}	1.15	1997～2022年度の漁獲率指数(図9)の平均値 ただし、胆振太平洋からの移入によって漁獲率指数が極めて低くなった2007～2009年度を除いた。
安全率	α	0.8	予防的措置のための安全率で、1未満とする(標準値：0.8)

2023年度は $B \geq B_{\text{limit}}$ であるため、「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 1」を適用し、ABC は以下のように算定された。

$$\text{ABC 上限値 } ABC_{\text{limit}} = B \times E_{\text{limit}} = 88.6 \times 1.15 \doteq 102 \text{ トン}$$

$$\text{ABC 目標値 } ABC_{\text{target}} = ABC_{\text{limit}} \times \alpha = 102 \times 0.8 \doteq 82 \text{ トン}$$

6. 資源の利用状況と注意点

2013 年度以降の資源水準は資源管理目標である中水準を維持しており、資源量指数は 2010 年度以降は年変動しながらも横ばいで推移している。しかし、近年の許容漁獲量は漁業経営への配慮等から ABC 目標値に対して高めに設定されることがあり、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。

資源調査時や試験操業時に、数年前からかご漁具にオオズワイガニが混獲されるようになり、特に 2023 年度の試験操業では大量に漁獲された。今後資源調査でも大量に漁獲されれば調査結果に影響が出る可能性がある。

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	・渡島および胆振振興局報告資料（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～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 10m 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，設定された評価対象海域内に，1997 年は 19 点，1998～1999 年は 20 点，2000～2006 年は 16 点，2007～2011 年は 17 点，2012 年～2017 年は 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 10）。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，雄は 200 個体，雌は 50 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評価対象海域を 20 領域に分割した（表 2，図 10）。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¹²⁾（かごの間隔 12m，および誘集半径 40m¹³⁾）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。

資源量指数：1997～2016 年度 (20 年間) の資源量の平均値を 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, 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 (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. 380-385(2003)
- 10) 栽培水産試験場：ケガニ (噴火湾海域) . 2013 年度水産資源管理会議資源評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部. 2013. (オンライン), 入手先
<<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/index.html>>
- 11) 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)
- 12) 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. 120-139(1981)
- 13) 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. 15-43(1988)

表1 噴火湾海域におけるケガニ漁獲量，許容漁獲量，漁獲金額，単価の推移

年度	渡島管内			胆振管内			噴火湾合計					単価 (円/kg)		
	漁獲量(トン) ^{*1}	許容 漁獲量 (トン)	許容量 達成率 (%)	漁獲量(トン) ^{*1}	許容 漁獲量 (トン)	許容量 達成率 (%)	漁獲量(トン) ^{*1}			許容 漁獲量 ^{*2} (トン)	許容量 達成率 (%)		漁獲 金額 (億円)	
	かにかご			かにかご			かにかご	刺し網	合計					
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														
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	1.1	1,601
2001	54.8	59	93.3	20.9	32	64.4			75.7	75.7	91	83.0	1.2	1,593
2002	51.5	72	72.0	28.4	39	72.3			79.9	79.9	111	72.0	1.4	1,736
2003	22.0	44	50.3	15.6	24	65.1			37.6	37.6	68	55.6	0.9	2,506
2004	21.1	38	55.4	14.9	22	67.6			36.0	36.0	60	60.0	0.8	2,160
2005	22.7	38	59.6	19.1	22	86.8			41.7	41.7	60	69.6	0.9	2,043
2006	36.5	52	70.8	27.0	28	96.3			63.4	63.4	80	79.3	0.9	1,459
2007	57.6	61	93.9	34.0	35	97.2			91.6	91.6	96	95.4	1.0	1,124
2008	57.8	62	92.5	35.4	37	95.8			93.2	93.2	100	93.2	1.2	1,298
2009	56.3	62	90.8	35.5	37	95.9			91.8	91.8	100	91.8	1.3	1,376
2010	60.5	62	97.6	35.3	37	95.4			95.8	95.8	100	95.8	1.6	1,692
2011	62.2	62	99.7	35.2	37	95.1			97.4	97.4	100	97.4	1.7	1,728
2012	48.2	49	98.3	25.4	27	94.2			73.6	73.6	76	96.9	1.9	2,607
2013	47.0	49	95.9	22.1	27	82.0			69.2	69.2	76	91.0	1.8	2,543
2014	48.2	49	98.3	19.4	27	71.7			67.6	67.6	76	88.9	1.9	2,820
2015	48.9	49	99.8	24.3	27	90.1			73.2	73.2	76	96.4	2.2	3,011
2016	73.4	74	99.8	34.4	41	85.0			107.8	107.8	114	94.6	3.1	2,898
2017	47.0	49	96.0	19.9	27	73.8			66.9	66.9	76	88.0	2.7	3,980
2018	47.1	49	96.1	21.9	27	81.2			69.0	69.0	76	90.8	3.1	4,425
2019	49.0	49	100.0	27.0	27	100.0			76.0	76.0	76	100.0	3.1	4,145
2020	49.0	49	100.0	24.5	27	90.7			73.5	73.5	76	96.7	2.8	3,840
2021	56.7	57	100.0	30.9	31	98.9			87.6	87.6	88	99.6	3.7	4,241
2022	49.0	49	100.0	12.2	27	45.2			61.2	61.2	76	80.5	2.7	4,459

*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

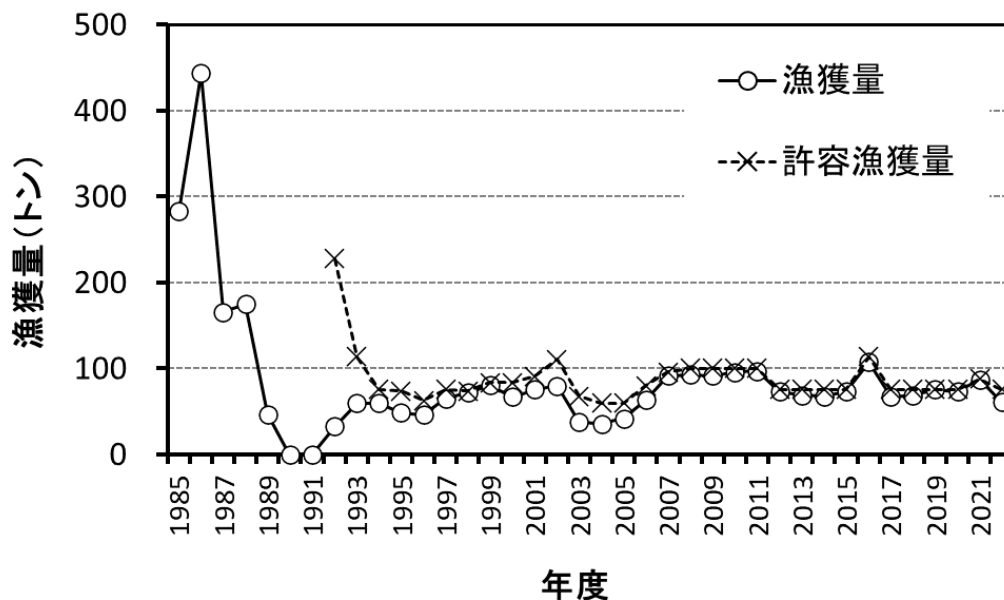


図1 漁獲量および許容漁獲量の推移
資料：渡島・胆振振興局報告資料
集計範囲：砂原町～室蘭市の噴火湾内
※1990, 1991年度は、禁漁のため0トン

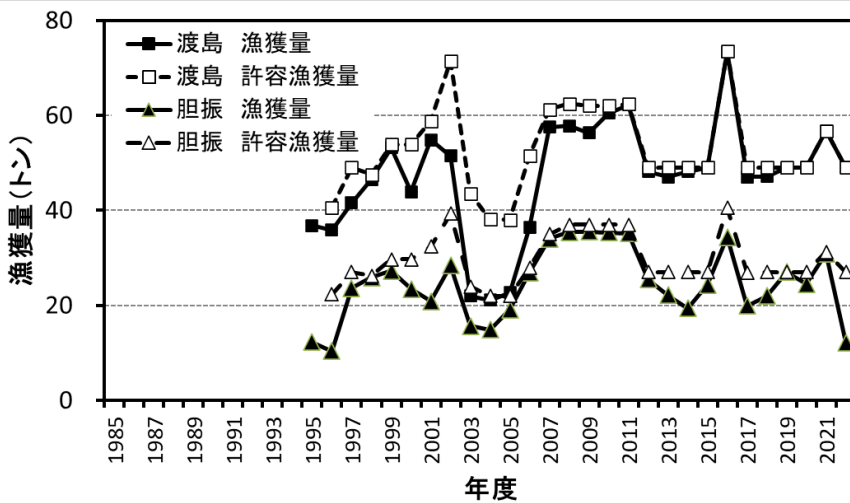


図2 海域別の漁獲量および許容漁獲量の推移(1995年度以降)
資料: 渡島・胆振振興局報告資料

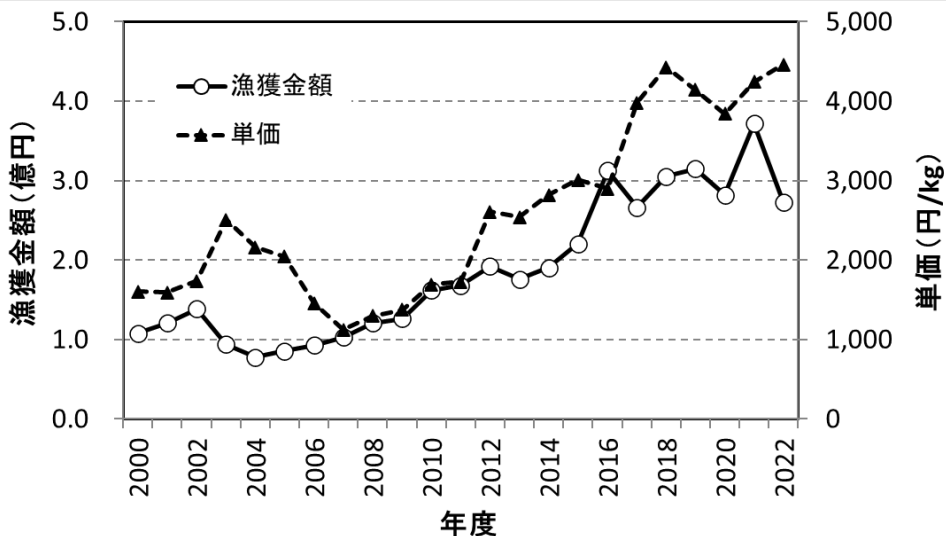


図3 漁獲金額と単価の推移(2000年度以降) 資料: 渡島・胆振振興局報告資料

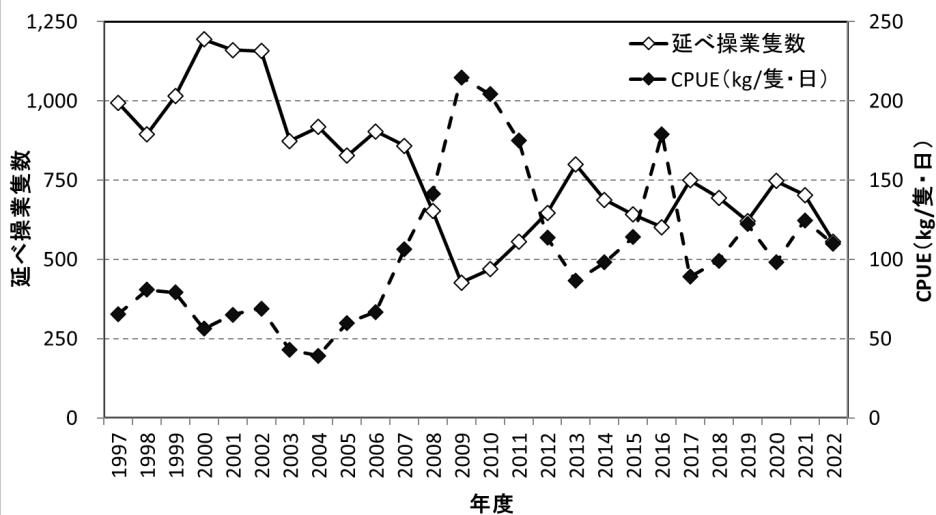


図4 けがにかご試験操業による延べ操業隻数と操業CPUEの推移(1997年度以降)
資料: 渡島・胆振振興局報告資料

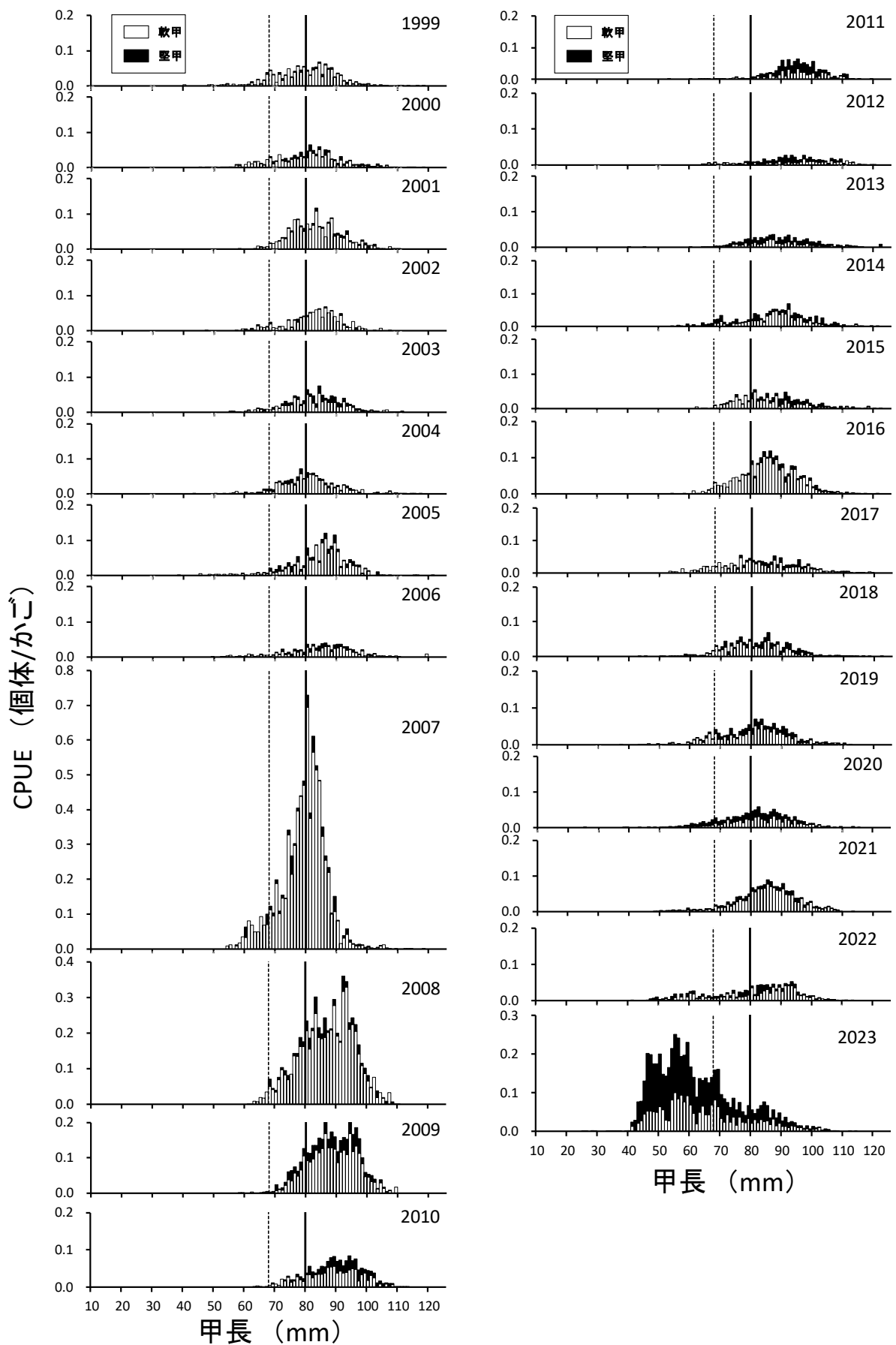


図5 資源調査(1999年度以降)による噴火湾海域におけるケガニ雄の甲長組成
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

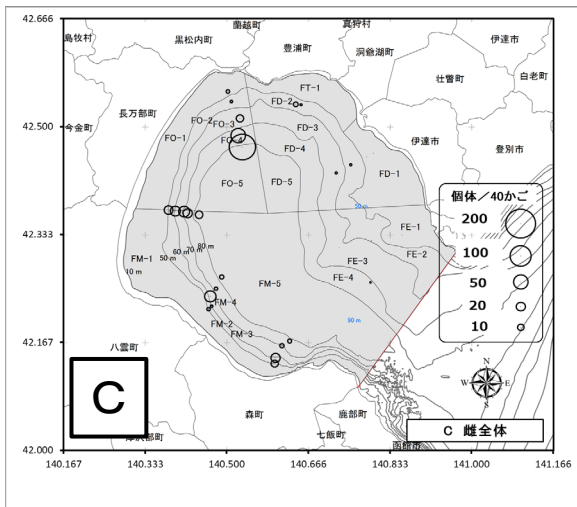
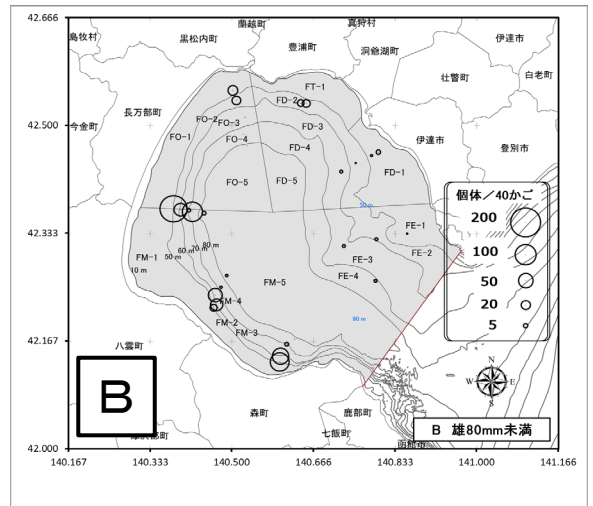
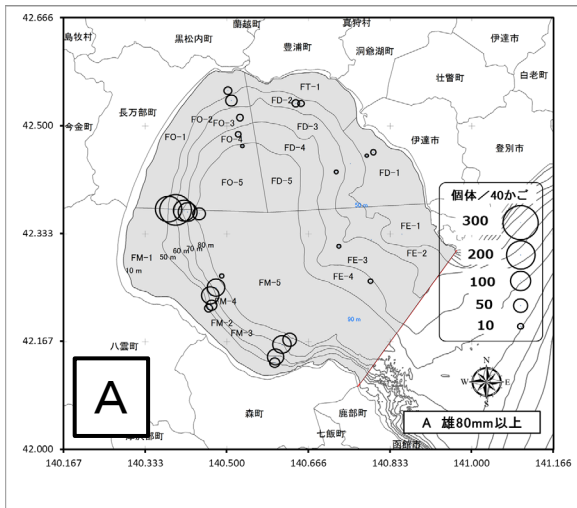


図6 資源調査におけるケガニの調査点別CPUE(2022年度)

A:雄 甲長80mm以上, B:雄 甲長80mm未満, C:雌

黒点は調査点位置, 円の面積は各調査点での40かご当たりの採集尾数を表す

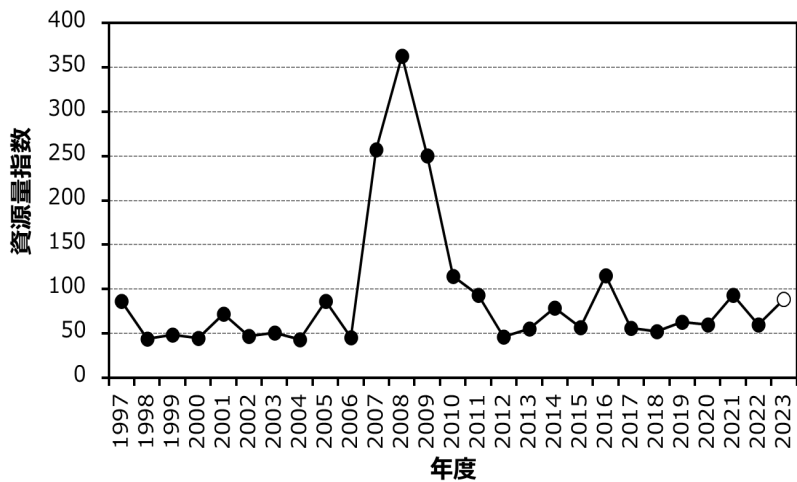


図7 甲長80mm以上雄の資源量指数(1997~2016年度の
平均値を100)の推移
※白丸は評価年度の翌年

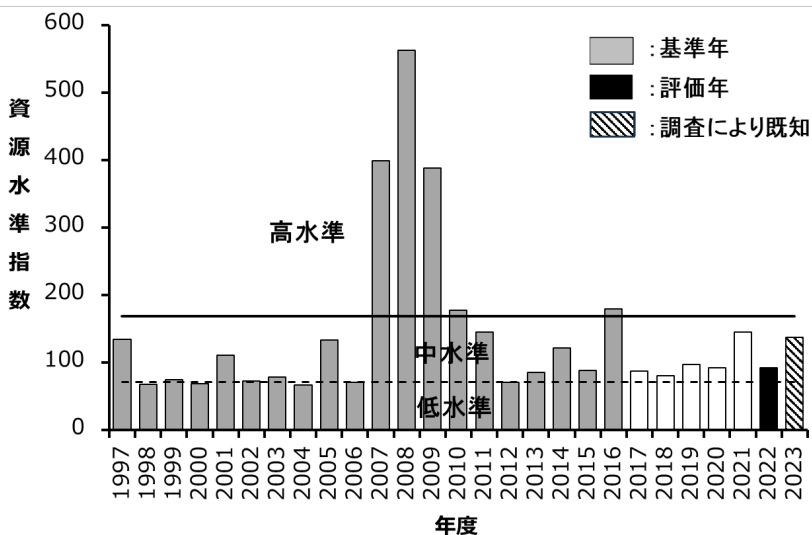


図8 噴火湾海域におけるケガニの資源水準

資源水準指数: 甲長80mm以上雄の資源量指数の中央値を100とする。
中水準は、順位区分の25~75%(資源水準指数71.6~169.3)とする。

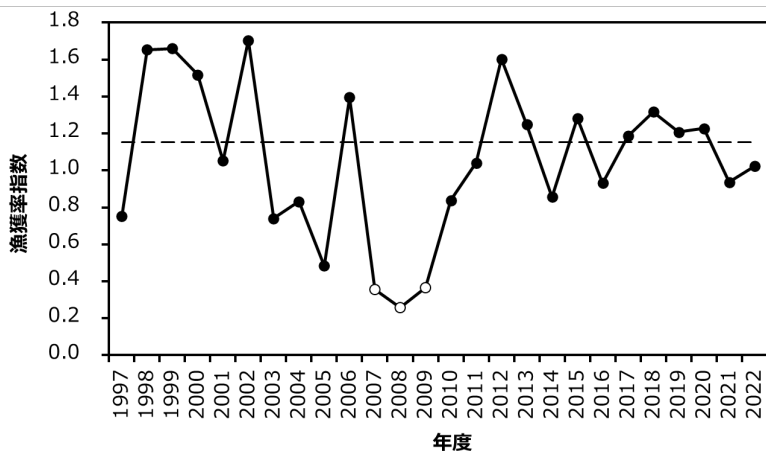


図9 漁獲率指数の推移

破線は1997~2022年度の平均値(漁獲率指数が極めて低くなつた2007~2009年度を除く)

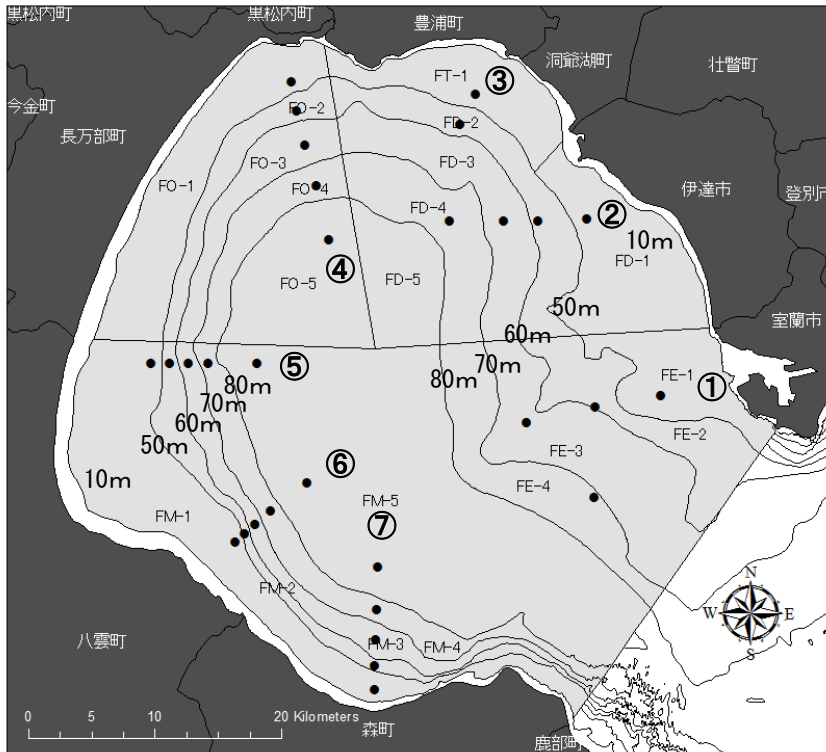


図10 資源調査計画調査点(●)と資源密度推定範囲(薄いグレー)
丸数字は調査線番号
2018年度から豊浦③は、1点から2点に変更
2019年度から八雲⑤は、1ラインの5点を追加

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

2022年度

2023年度

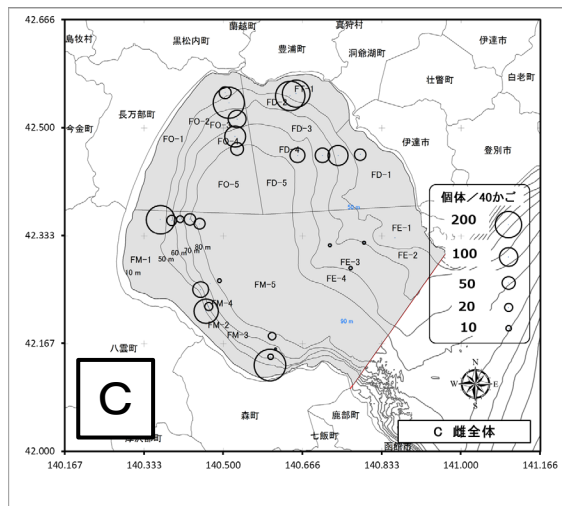
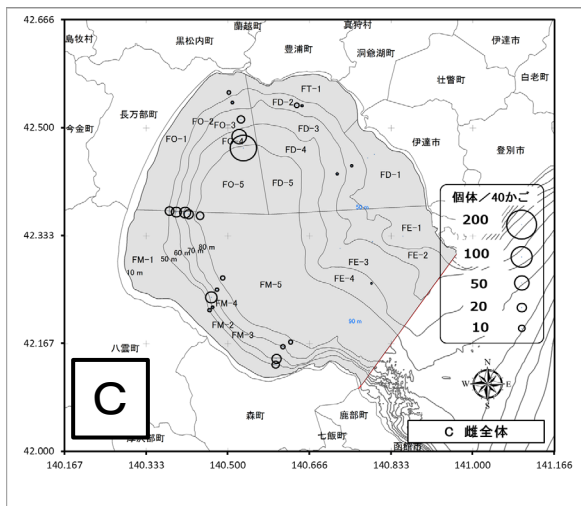
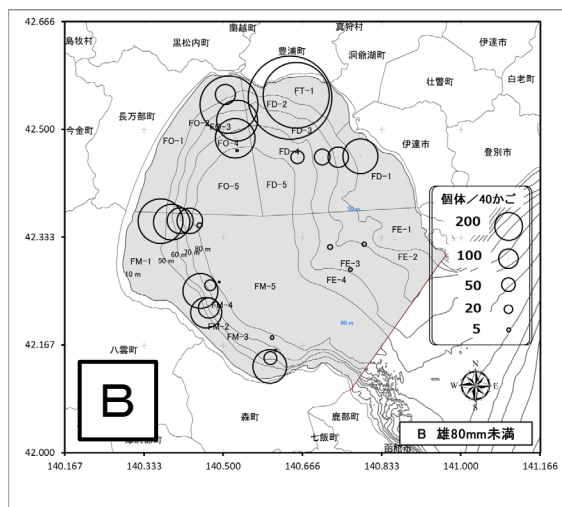
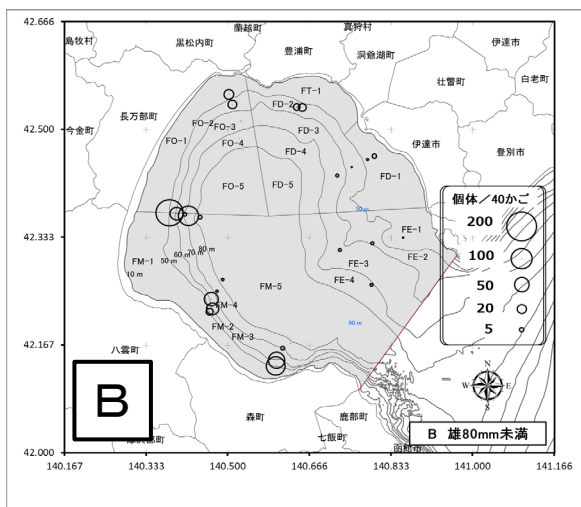
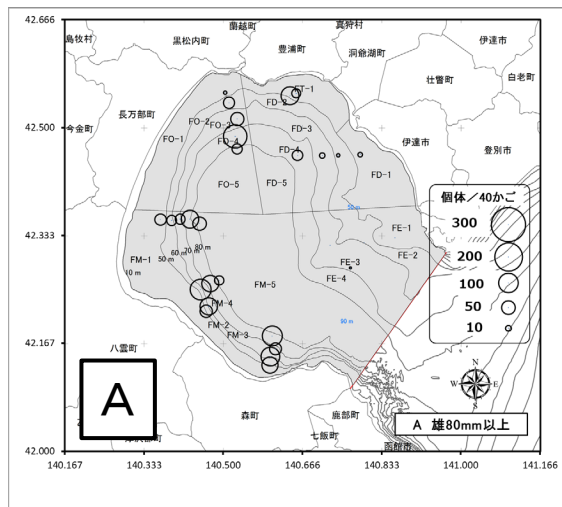
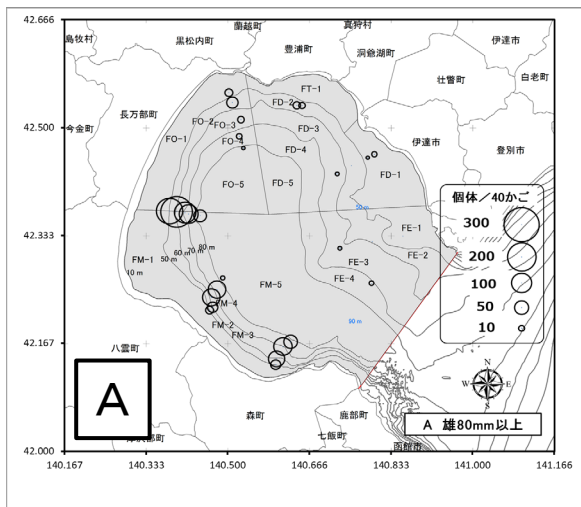


図6 資源調査におけるケガニの調査点別CPUE(左:2022年度, 右:2023年度)

A:雄 甲長80mm以上, B:雄 甲長80mm未満, C:雌

黒点は調査点位置, 円の面積は各調査点での40かご当たりの採集尾数を表す

別紙

噴火湾海域の 2022 年度 ABC について

これまでケガニの資源評価書では、資源調査結果、および漁獲状況が出揃った年度までの状況を報告してきた。このため多くの海域で、評価書に記載されている資源量調査結果や ABC に関する記述が、漁獲状況に関するデータが揃うのに時間がかかるため、最新の情報ではなかった。最新の調査結果をより迅速に公表していくため、2023 年度に作成する資源評価書から、評価年度を評価書作成段階で調査結果が得られている最新の年度とし、漁獲状況についてはデータが得られている最終年度までの記述にとどめることとなった。

これに伴い、当海域では 2022 年度の ABC の算定に関する情報が資源評価書に一度も記載されない状態となることから、別途 2022 年度の ABC 算定に関する情報について記述することとした。

2022 年度漁期の生物学的許容漁獲量 (ABC) について

(1) 本海域の資源管理目標

本海域の資源管理目標は、「中水準の維持」としている。

(2) 生物学的許容漁獲量 (ABC) 算定の考え方

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」(平成 24 年 8 月 17 日付け漁管第 1009 号) および「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」11) (平成 24 年 8 月 17 日付け中水試第 213 号) にしたがって、生物学的許容漁獲量 (ABC) を算定した。

当海域の資源管理目標および ABC 算定に用いた値は以下の通り。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	59.8	評価年度の甲長 80mm 以上雄の資源量指数 ただし、本海域で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 未満の雄の堅甲個体についても、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。
資源回復措置をとる閾値	B _{limit}	43.3	資源量指数が最低値となった 2004 年度の翌年には資源の回復傾向が見られたことから、2004 年度の資源量指数を B _{limit} とした。
適正な漁獲率指数の限界値	E _{limit}	1.16	1997~2021 年度の漁獲率指数の平均値 ただし、胆振太平洋からの移入によって漁獲率指数が極めて低くなった 2007~2009 年度を除いた。
安全率	α	0.8	予防的措置のための安全率で、1 未満とする (標準値 : 0.8)

2022 年度は $B \geq B_{limit}$ であるため、「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 1」を適用し、ABC は

以下のように算定された。

$$\text{ABC 上限値 } ABC_{\text{limit}} = B \times E_{\text{limit}} = 59.8 \times 1.16 \approx 69 \text{ トン}$$

$$\text{ABC 目標値 } ABC_{\text{target}} = ABC_{\text{limit}} \times \alpha = 69 \times 0.8 \approx 55 \text{ トン}$$

2023 年度（令和 5 年度）胆振太平洋海域ケガニ資源評価書

担当：栽培水産試験場（瀧谷明朗）

要 約

- 評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

- 漁獲状況：

2022 年度漁獲量：103 トン（前年比 1.10，許容漁獲量*103 トン,達成率 100%）

*：ABC（生物学的許容漁獲量）を基に，北海道が設定したもの

2022 年度操業 CPUE：118.2（kg/隻・日）（前年度比 1.04）

- 資源状態

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。2022 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 6 年連続の低水準と判断された。2022 年度の許容漁獲量は 103 トン（前年度比 1.10）に設定され，漁獲量は 103 トンであった。また，操業 CPUE は 1 隻 1 日当たり 118.2kg で前年度よりわずかに増加した（前年度比 1.04）。

2023 年度漁期向けの資源調査による資源量指数は 20.0（前年度比 0.5）で，評価年から翌年にかけての資源動向は減少である。

本資源の操業 CPUE は 2010 年度以降減少を続け，2017 年度には資源水準も低水準に陥った。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 の目標値を基本に設定するようにし，資源状況に見合った資源利用を図っていく必要がある。

- 2023 漁期年度の生物学的許容漁獲量（ABC）

ABC 上限値（ABC_{limit}）：42 トン（前年度 128.6 トン）

ABC 目標値（ABC_{target}）：34 トン（前年度 90 トン）

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

雄の高密度域は登別～白老沖に形成されることが多い。雌雄ともに季節的な深淺移動を行い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)	(2022年度) 許可：7月10日～8月 20日の42日間、実績： 7月10日から35日間	室蘭～むかわ沖の水 深80～160m付近	(2022年度) 許可枠数55隻、着業隻数52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. 操業情報の推移：漁獲量・漁獲努力量・操業 CPUE

(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 年度から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%）。2022 年度の実漁獲量は，許容漁獲量と同じ 103 トン（前年度比 1.10）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（表 1）。その後は減少し続け 2019 年度は 2.0 億円とピーク時の 3 割以下となったが，2022 年度は 4.9 億円（前年度比 1.07）まで回復した。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。しかし，2020 年度以降は 2017，2018 年度並みの金額にもどり，2022 年度は 1kg あたり 4.5 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隻と大きく増加した。2021年度以降も緩やかに増加し、2021年度は828隻、2022年度は877隻であった(前年度比1.06)。

(3) 操業 CPUE (操業時の1隻・1日当たり漁獲量)

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年度以降の操業 CPUEは100kg/隻・日程度で推移し、2022年度は118.2kg/隻・日であった。

4. 資源調査結果

(1) 資源調査時の甲長組成

本海域の甲長組成では、1997年と2007年に卓越した次年度加入群が現れている(図4)。2007年に卓越年級が出現して以降、2008～2012年度は漁獲対象サイズ(甲長80mm以上)への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。2013～2016年度では漁獲対象サイズ未満(甲長80mm未満)が少なからず見えていたが、2017年度に漁獲対象サイズ未満・以上とも調査 CPUEが大きく減少した。2018年度は漁獲対象サイズ未満の調査 CPUEが一時的に増加したものの、2019年度調査では、再び甲長サイズ全体で CPUEが大幅に減少した。2022年度調査では、前年度より漁獲対象サイズはわずかに増加したが、対象サイズ未満は非常に少なかった。2023年度調査では新規加入群と見られる80mmから91mmが非常に少なく、また、漁獲対象サイズ未満も非常に少なかった。

(2) 資源調査時の調査点別 CPUE

2022年度の資源調査におけるケガニの調査点別 CPUEを雌雄別・サイズ別に図5に示した(円の面積は、各調査点での調査かご40かご当たりの採集尾数を表す)。

・雄(図5A・B)

漁獲対象である雄の甲長80mm以上の個体の CPUEは、登別市沖で40かご当たり200尾を超える調査点が2点あった。100尾/40かごを超える点は登別市沖と白老町沖にそれぞれ4点あった。そのほかの35点は100尾/40かご未満であった(図5A)。

甲長80mm未満の小型個体の CPUEは、45点全ての調査点で100尾/40かご未満であ

った。前年度は 200 尾／40 かごを超える調査点が 1 点見られていたが、全体的に大きく減少した。(図 5 B)。

全体的に雄の CPUE は、評価範囲の東西で低かった。

・雌 (図 5 C)

雌は、登別市沖と苫小牧市沖で 50 尾／40 かごを超える調査点がそれぞれ 1 点あったのみで、それ以外の調査点の CPUE は低かった。

(3) 資源量指数及び予測加入量指数の推移

漁獲対象サイズとなるケガニ雄の資源量指数は、2007～2010 年度に 140 を超える高い値だったが、2011 年度以降は 100 前後で推移していた (図 6)。しかし、2017 年度に 27.1 と大幅に減少し (前年度比 0.26)、管理目標の下限値 60 を下回った。その後、2018、2019 年度も横ばいで低迷した。2022 年度資源調査での資源量指数は 40.7 で前年度を上回ったものの (前年度比 1.1)、2017 年度以降 6 年連続で管理目標未満であった (図 6)。

本海域における予測加入量指数は、卓越年級群が現れた 1997 年度及び 2007 年度 (加入量予測年度 1998 年及び 2008 年) が 400 前後と突出して高いものの、そのほかの年は低い (図 7)。2023 年度予測加入量指数は 1.5 であり、過去最低に、2024 年度予測加入指数は 7.1 と過去 3 番目に低い値となり、2 年連続で低い予測となった。

(4) 資源量指数および資源水準 (2022 年度漁期の資源水準：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 (図 8)。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、低水準とした。2022 年度の資源水準は、資源水準指数が 40.9 であり前年度 (37.2) から増加したものの、「低水準」と判定した (図 8)。

(5) 資源動向 (2023 年度にかけての動向：減少)

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 (図 4, 6, 7)。そのため、資源動向の判断には予測加入量を用いず、評価期間直後の 5 月に実施した資源調査で得られた資源量指数を用いた。2023 年 5 月に実施した資源調査によると 2023 年度に漁獲対象となる資源量指数は 20.0 (前年度比 0.47) と前年度 (評価年) から減少した (図 6)。このことから、次年度にかけての資源動向は「減少」とした。

5. 2023 年度漁期の生物学的許容漁獲量 (ABC) について

(1) 本海域の資源管理目標

本海域の資源管理目標は「資源の現状維持」とされ、2016年度から、対応する具体的な目標値を暫定的に資源量指数（1997～2009年度の平均相対資源量を100とした指数）で60（以上）とした。しかし、2023年度の資源量指数は2017年度から引き続き目標値の60を下回ったことから、資源量指数を60以上に回復させることを資源管理目標とした。

(2) 生物学的許容漁獲量（ABC）算定の考え方

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」(平成24年8月17日付け漁管第1009号)及び「北海道ケガニABC算定のための基本規則（平成25年10月11日施行）」平成25年10月10日付け中水試第310号)にしたがい、生物学的許容漁獲量（ABC）を算定した。

当海域の2023年度のABC算定に用いた変数は以下のとおりである。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	20.0	評価翌年度の甲長8cm以上雄の資源量指数
資源回復措置をとる閾値	B_{limit}	30	これまでの資源調査の最低資源量指数（2000年：27.0，2017年：27.1，2020年：27.2）を目安として30に設定
適正な漁獲率指数の限界値	E_{limit}	3.16	1997～2013年度までの漁獲率指数の平均値
安全率	α	0.8	2016年度から2022年度までは0.7（標準値-0.1）としたが、2023年度より標準値に戻す
資源回復措置のための係数	β	20 / 30	1以下の計数（標準値： $\beta = B/B_{\text{limit}}$ ）

2023年度ABC

$$\text{ABC 上限値 } \text{ABC}_{\text{limit}} = B \times E_{\text{limit}} \times \beta = 20.0 \times 3.16 \times (20/30) \doteq 42 \text{ トン}$$

$$\text{ABC 目標値 } \text{ABC}_{\text{target}} = \text{ABC}_{\text{limit}} \times \alpha = 42 \times 0.8 \doteq 34 \text{ トン}$$

●2023年度の $B < B_{\text{limit}}$ であるため、北海道ケガニABC算定のための基本規則（2）より、ABCは以上のように算定された。

6. 資源の利用状況と注意点

(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。本海域の適正な漁獲率指数の限界値 (Elimit) は、基本規則が導入された 2013 年度以前の 1997～2013 年度の漁獲率指数の平均値 (3.16) を用いてきた (図 9)。この期間の資源状態は卓越年級の出現による資源量変動はあるものの大きな破綻は見られないことから、従来採用してきた Elimit 値は「適正な漁獲率の限界値」として妥当と判断される。よって、2022 年度の Elimit も更新せず、1997～2013 年度までの漁獲率指数の平均値 3.16 を採用する。

2022 年度の漁獲率指数は、1997～2013 年度の平均値を下回る 2.53 であった (図 9)。

(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」¹⁰⁾に従って、2022 年度の生物学的許容漁獲量 (ABC) の上限値は 129 トン、目標値は 90 トン (前年度比 1.10) と算定された (別紙参照)。これに対し、2022 年度の許容漁獲量は 103 トン (前年度比 1.10) 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 8)。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 の目標値を基本に設定するようにし、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

「かにかご漁業（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 10）。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，設定された評価対象海域内に，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 個ずつの試験用かにかご（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 10 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。2018 年度から増設した調査点（図 10：☆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 10：●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。

なお，増設した調査点については，これまでに得たデータについて検証し，従来の調査点とあわせて資源解析に最適な調査点を選定する作業を進めている。

密度推定領域の設定：水深および行政境界を参考に評価対象海域を15領域に分割した(図10, 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として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。本海域の調査は1997年から2010年までは脱皮期の3月に実施していたため, 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, 資源個体に含める補正を行っていた。

$$CL_a = 1.035CL_b + 10.575 \quad (1)$$

ただし, CL_a は脱皮後甲長(mm), CL_b は脱皮前甲長(mm)である。

その後2011年から2019年は4月に, 2020年以降は5月に調査時期を変更したものの, 依然として脱皮期の補正を行っていたが, 2023年からはこの補正は行わない。

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：前述の脱皮期の補正は次年度の予測加入にも行っており, 2022年までは脱皮期の補正として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。2023年からは脱皮期補正を行わず、軟甲雄・堅甲雄ともに甲長68mm以上80mm未満の軟甲雄個体を次年度の加入群とした。

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として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, 榎原康裕: 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	1,911
2008	320.0		320.0	320.0	603	1,883
2009	320.0		320.0	320.0	521	1,627
2010	320.0		320.0	320.0	660	2,061
2011	370.0		370.0	370.0	743	2,012
2012	295.7		295.7	302.0	665	2,317
2013	276.5		276.5	300.0	747	2,317
2014	274.6		274.6	302.0	694	2,504
2015	225.8		225.8	297.0	668	2,960
2016	202.3		202.3	286.0	647	3,199
2017	117.2		117.2	176.0	510	4,537
2018	68.1		68.1	72.0	329	4,832
2019	28.8		28.8	33.0	201	6,989
2020	78.0		78.0	78.0	389	4,346
2021	94.0		94.0	94.0	460	4,895
2022	103.0		103.0	103.0	466	4,530

*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(2021年12月まで), 水試集計速報値(2022年1月以降)

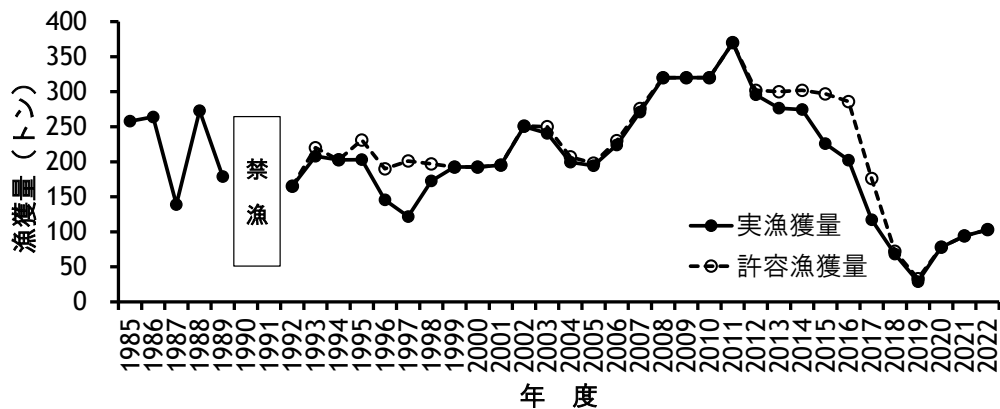


図1 胆振太平洋海域におけるケガニ漁獲量および許容漁獲量の推移

資料:胆振振興局報告資料

集計範囲:室蘭市の噴火湾外~むかわ町

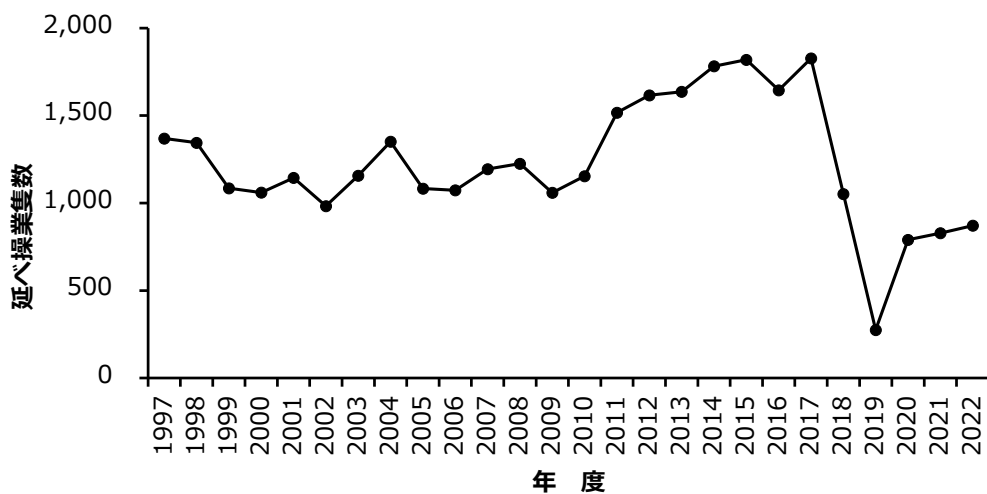


図2 胆振太平洋海域における、けがにかご漁業の延べ操業隻数の推移

資料:胆振振興局報告資料

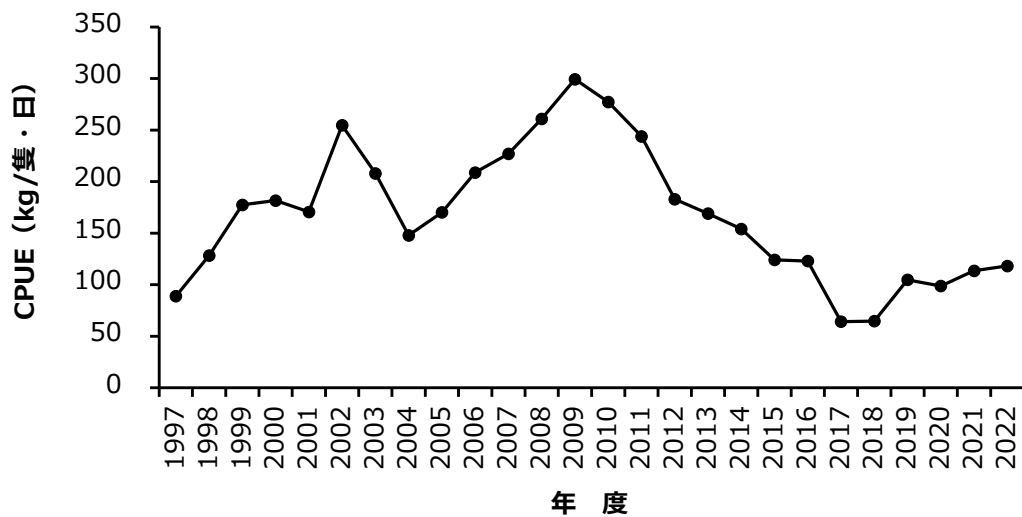


図3 胆振太平洋海域における、けがにかご漁業の操業CPUEの推移

資料:胆振振興局報告資料

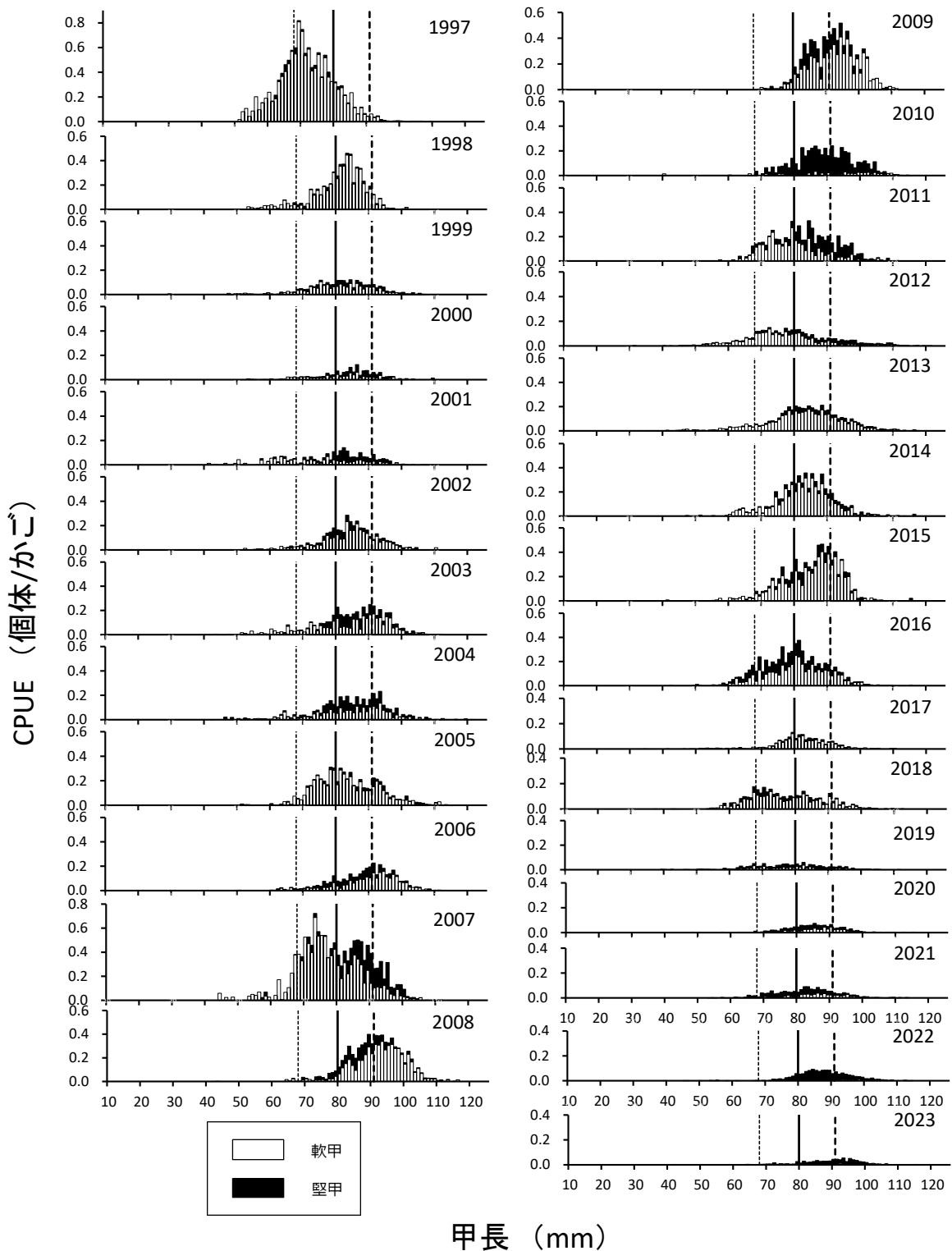


図4 資源調査による胆振太平洋海域におけるケガニ雄の甲長組成
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)
 太破線: 調査年の加入サイズの最大値(91mm)

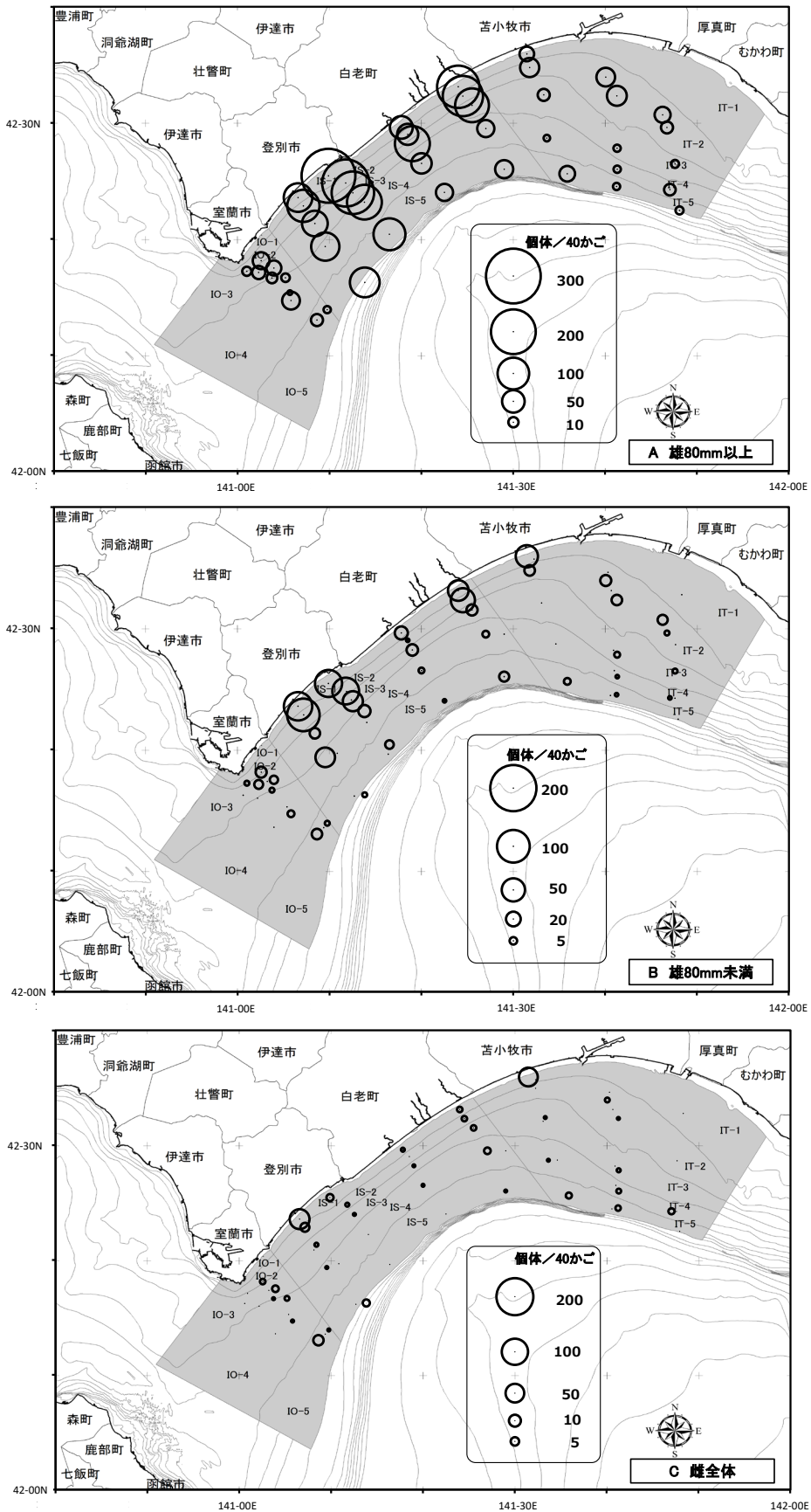


図5 胆振太平洋海域2022度資源調査におけるケガニの調査点別CPUE
 A:雄 甲長80mm以上, B:雄 甲長80mm未満, C:雌
 黒点は調査点位置, 円の面積は各調査点での40かご当たりの採集尾数を表す。

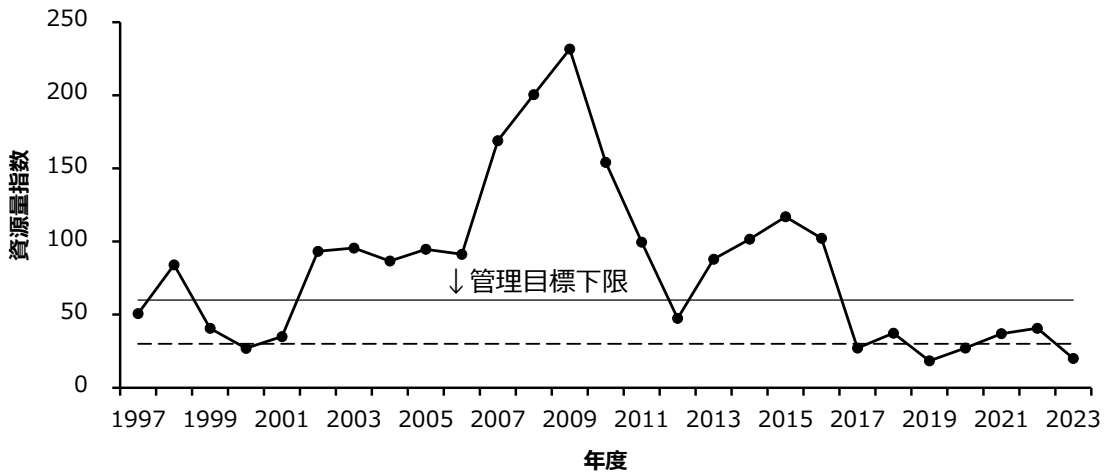


図6 胆振太平洋海域における漁獲対象ケガニ雄の資源量指数の推移
 1997年～2009年の平均値を100とする
 破線は資源の回復措置をとる閾値 ($B_{limit} = 30$)

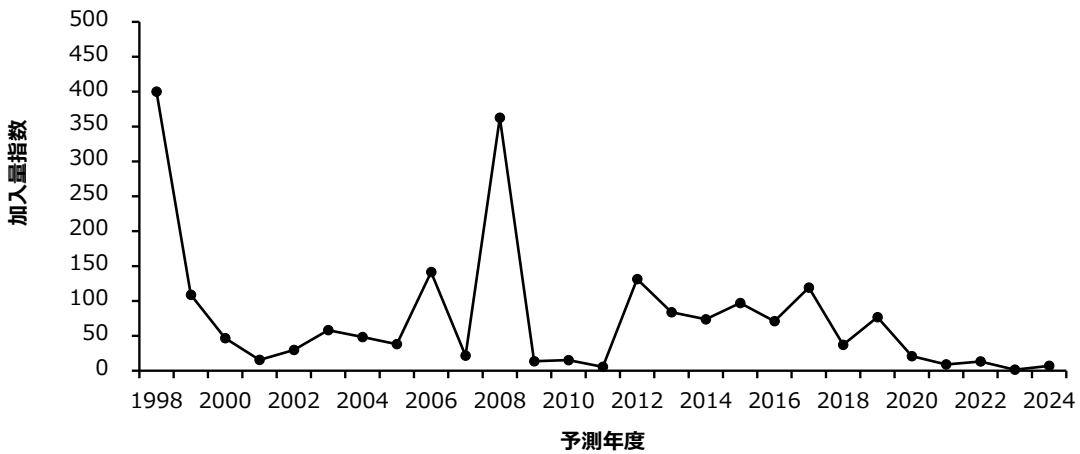


図7 胆振太平洋海域における漁獲対象ケガニ雄の加入量指数の推移

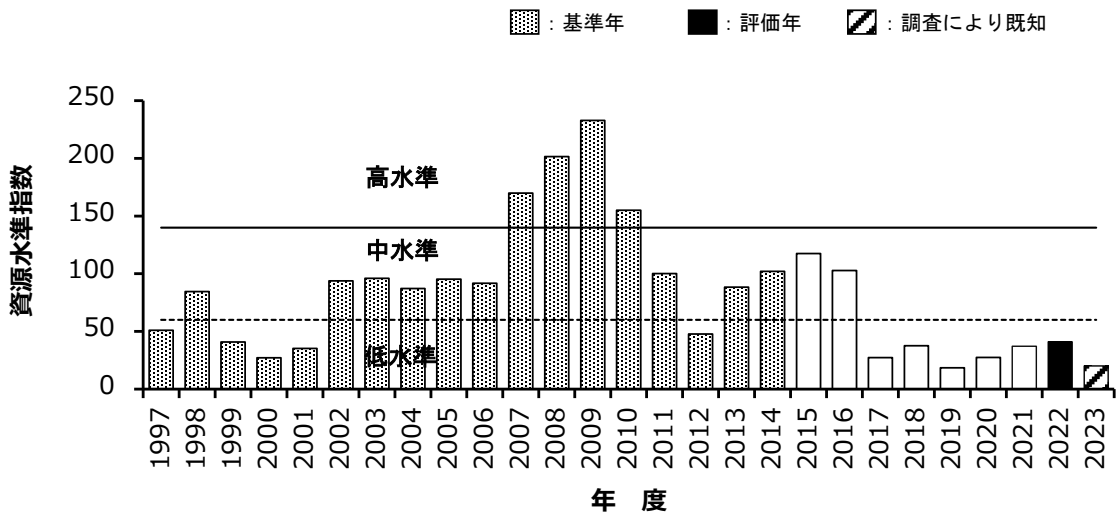


図8 胆振太平洋海域におけるケガニの資源水準
 (資源状態を表す指標: 資源調査による資源量指数)

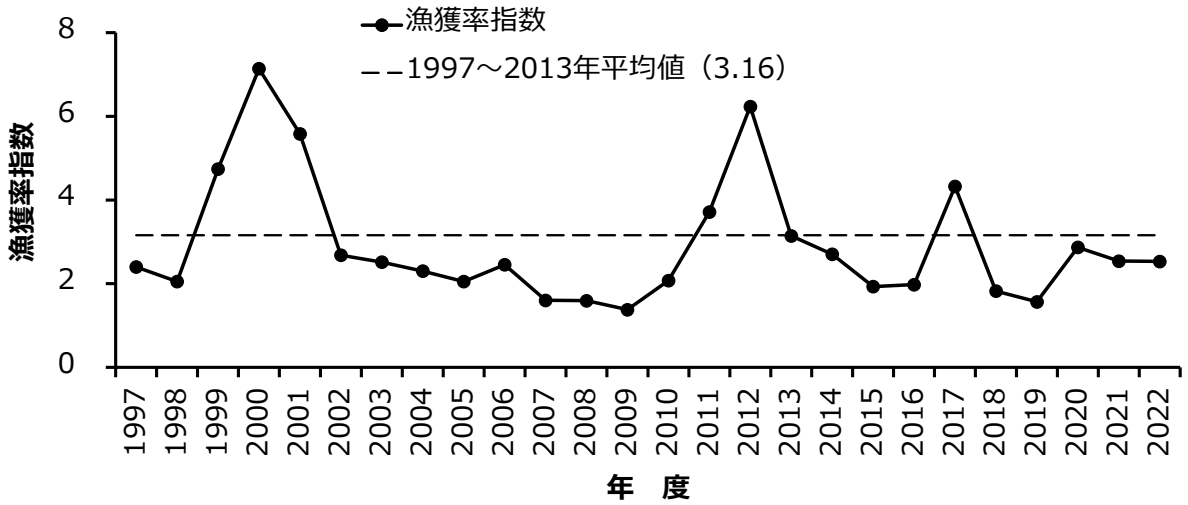


図9 胆振太平洋海域におけるケガニの漁獲率指数の推移
破線は1997～2013年度漁期の平均値

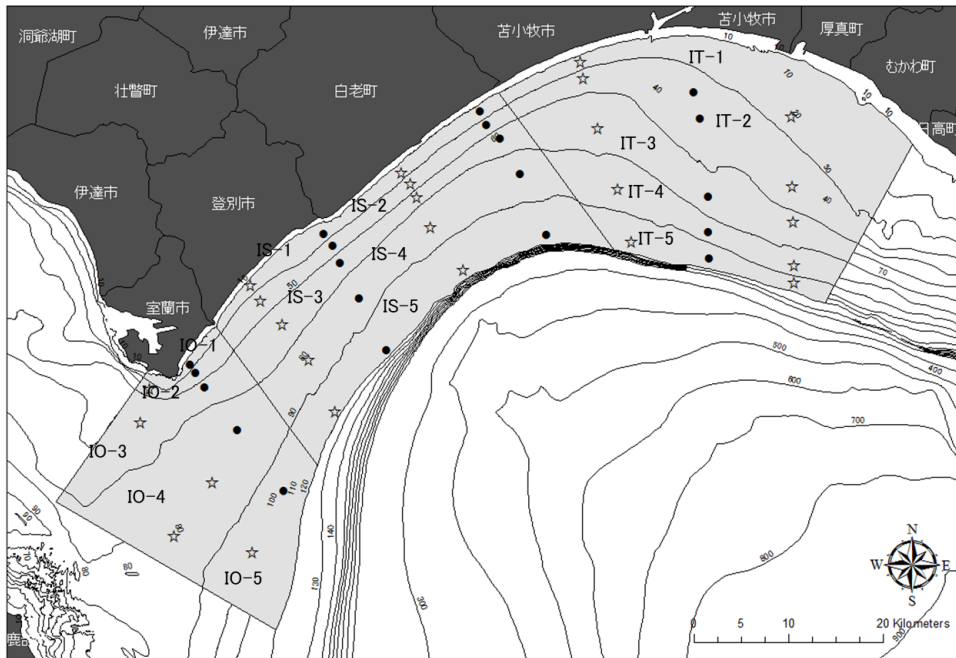


図10 胆振太平洋海域におけるケガニ資源の資源調査計画調査点(●:2011年度以降実施の従来調査点20点)と資源密度推定範囲(薄いグレー)
図中の「英字-数字」は密度推定領域の番号を示す
(☆:2018年度から追加した増設調査点25点)

**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

別紙

2022 年度漁期の生物学的許容漁獲量（ABC）について

これまでケガニの資源評価書では、資源調査結果、および漁獲状況が出揃った年度までの状況を報告してきた。このため多くの海域で、評価書に記載されている資源量調査結果や ABC に関する記述が、漁獲状況に関するデータが揃うのに時間がかかるため、最新の情報ではなかった。最新の調査結果をより迅速に公表していくため、2023 年度に作成する資源評価書から、評価年度を評価書作成段階で調査結果が得られている最新の年度とし、漁獲状況についてはデータが得られている最終年度までの記述にとどめることとなった。

これに伴い、当海域では 2022 年度の ABC の算定に関する情報が資源評価書に一度も記載されない状態となることから、別途 2022 年度の ABC 算定に関する情報について記述することとした。

(1) 本海域の資源管理目標

本海域の資源管理目標は「資源の現状維持」とされ、2016年度から、対応する具体的な目標値を暫定的に資源量指数（1997～2009年度の平均相対資源量を100とした指数）で60（以上）とした。しかし、2022年度の資源量指数は2017年度から引き続き目標値の60を下回ったことから、資源量指数を60以上に回復させることを資源管理目標とした。

(2) 生物学的許容漁獲量（ABC）算定の考え方

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」（平成 24 年 8 月 17 日付け漁管第 1009 号）及び「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則（平成 25 年 10 月 11 日施行）」平成 25 年 10 月 10 日付け中水試第 310 号）にしたがい、生物学的許容漁獲量（ABC）を算定した。

当海域の 2022 年度の ABC 算定に用いた変数は以下のとおりである。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	40.7	評価年度の甲長 8cm 以上雄の資源量指数
資源回復措置をとる 閾値	B_{limit}	30	これまでの資源調査の最低資源量指数 (2000 年 : 27.0, 2017 年 : 27.1, 2020 年 : 27.2) を目安として 30 に設定
適正な漁獲率指数の 限界値	E_{limit}	3.16	1997～2013 年度までの漁獲率指数の平 均値
安全率	α	0.7	本海域では資源評価の不確実性が大き いと考えられることから、2016 年度以降 は安全率 α を標準値より抑えた 0.7 と している

2022年度 ABC

$$\text{ABC 上限値 } ABC_{\text{limit}} = B \times E_{\text{limit}} = 40.7 \times 3.16 \approx 129 \text{ トン}$$

$$\text{ABC 目標値 } ABC_{\text{target}} = ABC_{\text{limit}} \times \alpha = 129 \times 0.7 \approx 90 \text{ トン}$$

- 2022年度の $B \geq B_{\text{limit}}$ であるため、北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 (1) より、ABC は以上のように算定された。

2023 年度（令和 5 年度）日高海域ケガニ資源評価書

担当：栽培水産試験場（渡野邊雅道）

要 約

・評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

・漁獲状況：

2022 年度漁獲量：19.0 トン（前年比 0.60，許容漁獲量* 32 トン，達成率 59.5%）

*：ABC（生物学的許容漁獲量）を基に，北海道が設定したもの

2022 年度操業 CPUE：14.5kg/日・隻（前年度比 0.71）

・資源状態

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

本資源は漁期前に実施する資源調査結果から算出された資源量指数を基に資源状態を評価している。

2022 年度の資源調査による資源量指数は 15.9 で 2021 年度（26.1）よりも減少した。また，資源水準は一時的に高水準となった 2019 年度を除き 2017 年度以降は低水準で推移している。さらに，操業 CPUE は資源量指数が高かった 2019 年度も含め，2016 年度以降は 50（kg/隻・日）以下の低位で推移し，減少傾向となっている。

今後の資源動向は，2023 年度は新規のまとまった漁獲加入が期待できないこと，現在漁獲対象となっている甲長 80 mm 以上の資源量は今後減少すると考えられることから，「減少」とした。

以上のように，現在の資源状態は低水準で減少傾向にあることから，今後資源管理目標の「中水準以上の維持」を達成するためには，漁獲圧を下げて資源状況に見合った資源利用を図っていくことが重要である。

・2022 年度の生物学的許容漁獲量（ABC）

ABC 上限値（ABC_{limit}）：19 トン（前年度 50 トン）

ABC 目標値（ABC_{target}）：15 トン（前年度 40 トン）

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 (mm)	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

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	2023年1月15日～2023年3月29日のうち74日間以内 2022年度は15日間自主休漁	沙流郡～様似郡沖合の水深50～100m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	2021年12月5日～2022年2月20日のうち80日間以内 2022年度は19日間自主休漁	幌泉郡沖合の水深50～100m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（日高町～様似町，以下，西部海域）では1993年度以降，日高東部海域（えりも町，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。
- ・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。さらに2019年度から、1996~2015年度の20年間における資源量指数の中央値を100としたときの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、これ以上を維持することを資源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、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. 操業情報の推移：漁獲量・漁獲努力量・操業CPUE

(1) 漁獲量および許容量の推移

海域全体の漁獲量は、1986~2000年度には57~112トンと横ばいで推移したのち、2001年度から増加し2014年度までは162~292トンで推移した。2015年度からは減少傾向となり、2020~2022年度は50トン未満で推移している(表1, 図1)。許容量達成率は、2011年度までは概ね8割以上で推移していたが、その後は減少傾向となり、2015年度以降は概ね4~8割の間で推移している。2022年度は許容漁獲量32トンに対し漁獲量は19.0トンと前年度(31.9トン)よりも減少し、許容量達成率は59.5%と低かった(表1, 図1)。

海域別では2022年度の西部海域の漁獲量は、許容漁獲量9.5トンに対し6.5トン、東部海域では同22.5トンに対し12.5トンと、両海域とも許容漁獲量に達していない。(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、2022年度は約1.1億円となった。単価については2006年度以降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。2022年度は前年度並の5,742円/kgであった(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年度は許容漁獲量が多かったこともあり延べ操業隻数は2,173隻に増加した

が、2020年には再び減少した。2022年度は1999年度以降では最も少ない1,305隻であった(図4)。

(3) 操業 CPUE (操業時の1隻・1日当たり漁獲量)

操業 CPUE は、近年では2013年度に112 (kg/隻・日) と比較的高かったが、その後は減少傾向となり、2016年度以降は50 (kg/隻・日) 未満の低い状態が続いている(図4)。2022年度は1999年度以降では最低の14.5 (kg/隻・日) となった。

4. 資源調査結果

(1) 甲長組成

日高海域全体の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、成長に伴って主モードが甲長の大きい側へ移動している(図5)。2002~2009年度、2013~2014年度は甲長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、甲長組成全体にわたって調査 CPUE は0.1以下となるまで減少した。2018~2019年度は一時的に調査 CPUE が増加したが、2020年度以降は再び0.1以下で推移している(図5, 8)。2022年度は甲長80mm以上の雄(以下、漁獲対象個体)の調査 CPUE は0.45で、前年度(0.84)の約54%に減少した。

海域別では、近年、東部海域に比べ西部海域の調査 CPUE が低い状態が続いている。西部海域では、2002年度以降は甲長80mm未満の雄(以下、漁獲対象前個体)の調査 CPUE が減少し、2007年度以降はどの甲長階級でも0.2を超えないまま推移した。特に2016~2017年度では、甲長組成全体にわたって調査 CPUE はきわめて低位となった。2018年度は漁獲対象個体の調査 CPUE は0.62と増加したが、その後は減少傾向となり、2022年度は前年度(0.35)よりも減少し0.26となった(図6, 8)。

東部海域では、2002~2013年度(2009年度は除く)は漁獲対象前個体の調査 CPUE が比較的高く推移したが、2014年度以降は徐々に減少した。漁獲対象個体の調査 CPUE は2015年度以降低位で推移し、2019年度には7.87と一時的に急増したものの、その後は西部海域と同様に減少傾向となり、2022年度は前年度(1.31)からほぼ半減して0.64となった(図7, 8)。

(2) 密度分布

2015年度以降の資源調査時における漁獲対象個体(甲長80mm以上の雄)の推定密度分布は、2015年度から2017年度にかけて低下傾向にあったが、2018年度から2019年度は増加に転じ、特に東部海域のえりも岬西側で急増した。その後は再び減少傾向となり、2022年度は前年度よりも低下して2015年度以降では最も低くなった(図9)。

(3) 資源量指数, 加入量指数, および予測加入量指数の推移

日高海域の資源量指数は, 1996~2000年度は14.2~48.8で推移していたが, 2001年度から増加傾向となり, 2006年度は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年度は再び増加して151.3となった。2015年度以降は減少傾向となり, 2017年度には27.0まで低下した。2019年度は137.9と一時的に急増したが, 2020年度以降は再び減少傾向となり, 2022年度は1996年度以降では2番目に低い15.9まで低下した(図10)。

予測加入量指数は2019年度から減少し続けており, 2023年度の予測加入量指数は, 2022年度(8.3)とほぼ同じ9.2と低水準であった(図11)。

(4) 資源量指数および資源水準(2022年度漁期の資源水準: 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。

2022年度の資源水準指数は26.1であることから「低水準」と判断した(図12)。

(5) 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みられる(図13)。

2023年度の予測加入量指数は, 2022年度予測(8.3)とほぼ同じ9.2と低水準で, 漁獲対象へのまとまった加入は期待できない(図11)。また, 2020年度以降の甲長組成は大型化が進み2022年度には主体が100mm前後になっていることから(図8), 現在漁獲対象となっている甲長80mm以上の資源量は今後減少すると考えられる。

以上のことから, 今後の資源動向を「減少」と判断した。

5. 2022年度漁期の生物学的許容漁獲量(ABC)について

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」(平成24年8月17日付け漁管第1009号)及び「北海道ケガニABC算定のための基本規則(平成25年10月11日施行)」平成25年10月10日付け中水試第310号)にしたがい, 生物学的許容漁獲量(ABC)を算定した。

本海域の資源管理目標は, 「中水準以上を維持」としている。

当海域の ABC 算定に用いた値は以下のとおり。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	15.9	評価年度の甲長 8cm 以上雄の資源量指数
資源回復措置をとる 閾値	B _{limit}	27.0	翌年に資源の回復傾向が見られた近年の最低資源量指数 (2017 年度)
適正な漁獲率指数の 限界値	E _{limit}	1.98	資源量指数が中水準以上であった 2001～2016 年度の漁獲率指数の平均値
安全率	α	0.8	標準値
資源回復のための係数	β	15.9 / 27.0	標準値 (B / B _{limit})

2022 年度は $B < B_{limit}$ であるため、北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 (2) より、ABC は以下のように算定された。

$$\text{ABC 上限値 } ABC_{limit} = B \times E_{limit} \times \beta = 15.9 \times 1.98 \times (15.9/27.0) \doteq 19 \text{ トン}$$

$$\text{ABC 目標値 } ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha = 19 \times 0.8 \doteq 15 \text{ トン}$$

6. 資源の利用状況と注意点

(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 と高かったが、その後は 2 前後で推移していた (図 14)。2019 年度の漁獲率指数は 0.59 と低い値となったが、この年度の許容漁獲量は前後の年度と比較して 100 トン以上も大きい 189 トンに設定されており、これが過大評価であったと考えられる。

(2) 生物学的許容漁獲量 (ABC) および許容漁獲量の算定

2022 年度の ABC 目標値は 15 トンと算定されたが、許容漁獲量は厳しい漁業経営が続いていることを考慮して 32 トンに設定された。

(3) 利用状況と注意点

本資源の適切な利用を図るため、許容漁獲量は概ね資源調査に基づく ABC の範囲内で設定されてきた。しかし、資源水準は一時的に高水準となった 2019 年度を除き 2017 年度以降は低水準で推移しており (図 12)、資源量指数は減少し続けている (図 10)。また、操業 CPUE は資源量指数が高かった 2019 年度も含め、2016 年度以降は 50 (kg/隻・日) 以下の低位で推移し、減少傾向となっている (図 4)。

以上のように、現在の資源状態は低水準で減少傾向にあることから、今後資源管理目標の「中水準以上の維持」を達成するためには、漁獲圧を下げ、資源状況に見合った資源利用を図っていくことが重要である。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量，操業隻数	<ul style="list-style-type: none">・漁業生産高報告（ただし2022年，2023年1～3月は水試集計速報値）・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）・集計範囲：日高振興局管内全地区
----------	---

(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14）。

評価対象海域の推定範囲の合計面積は，2,831.04km²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，2016～2021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，雄は200個体，雌は50個体を上限として甲長，頭胸甲の硬度等を測定した。

(1) 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14，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80mm以上の

ものを資源個体数とした。資源個体数を 1mm 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, 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 (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. 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) 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. 120-139(1981)
- 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. 15-43(1988)

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	許容漁獲量	許容量達成率	漁獲金額	単価				
	かに	かご	その他	(トン)	かに	かご	その他	(トン)	(トン)	(トン)	(%)	(億円)	(円/kg)				
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	2.81	6,844				
2021	9.9		9.9	18.3	22.0		22.0	22.8	31.9	41.0	77.8	1.91	5,976				
2022	6.5		6.5	9.5	12.5		12.5	22.5	19.0	32.0	59.5	1.09	5,742				

*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，157.7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，48.8トンを，日高東部海域ではそれぞれ当初148トン，98.8トンを漁期中に変更

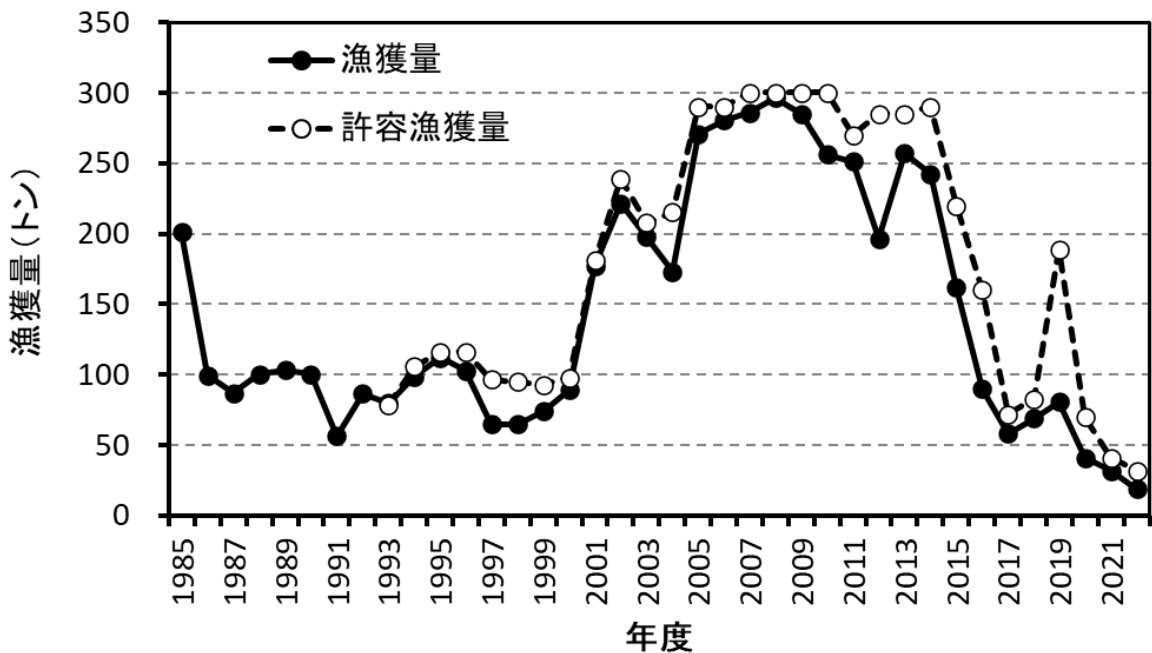


図1 漁獲量および許容漁獲量の推移 資料：日高振興局報告資料

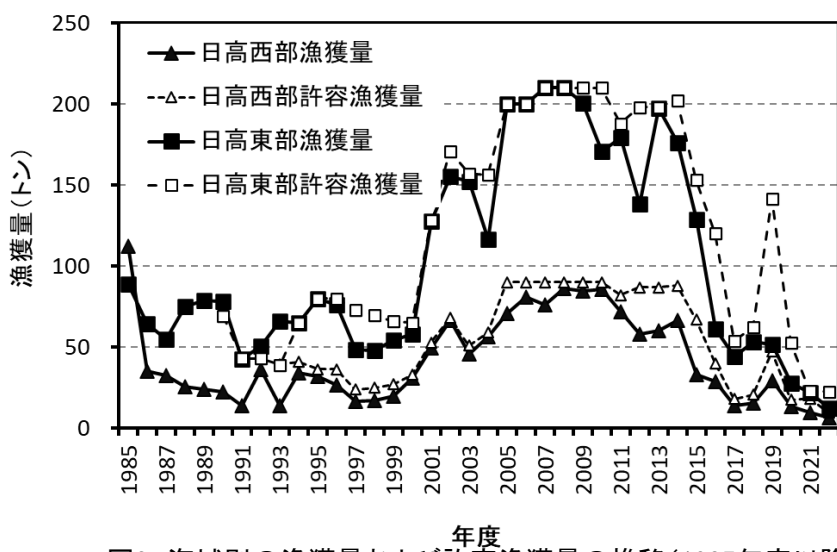


図2 海域別の漁獲量および許容漁獲量の推移(1985年度以降)
資料:日高振興局報告資料

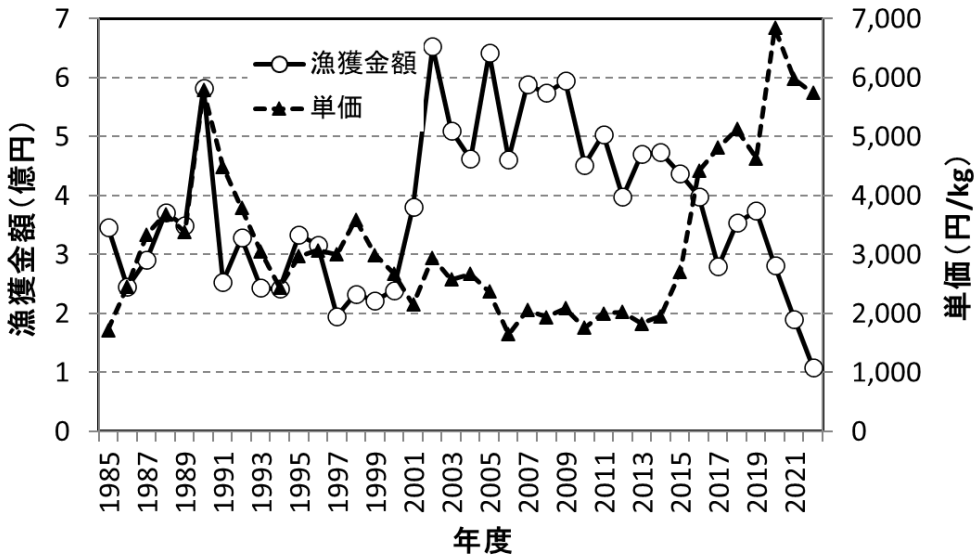


図3 漁獲金額と単価の推移(1985年度以降)
資料:日高振興局報告資料

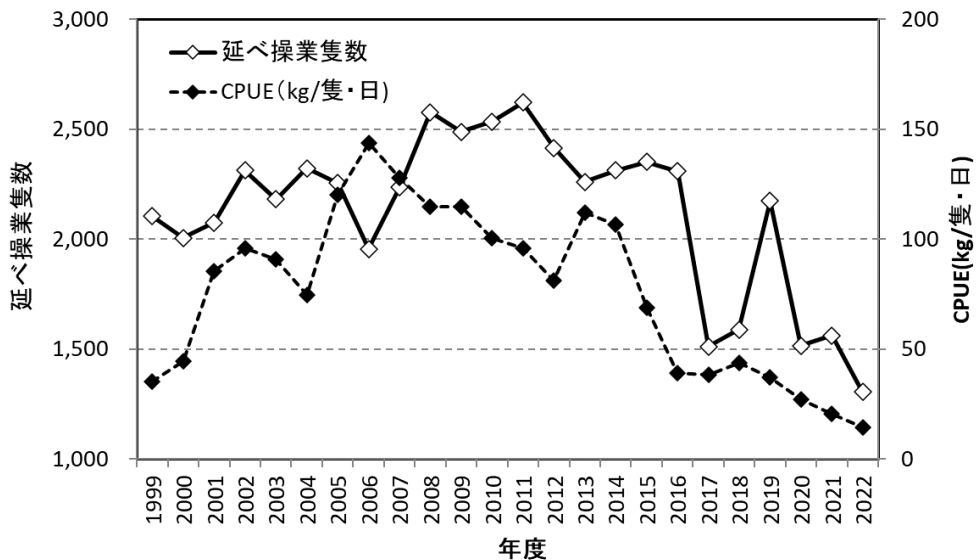


図4 けがにかご漁業による延べ操業隻数と操業CPUEの推移(1999年度以降)
資料:日高振興局報告資料

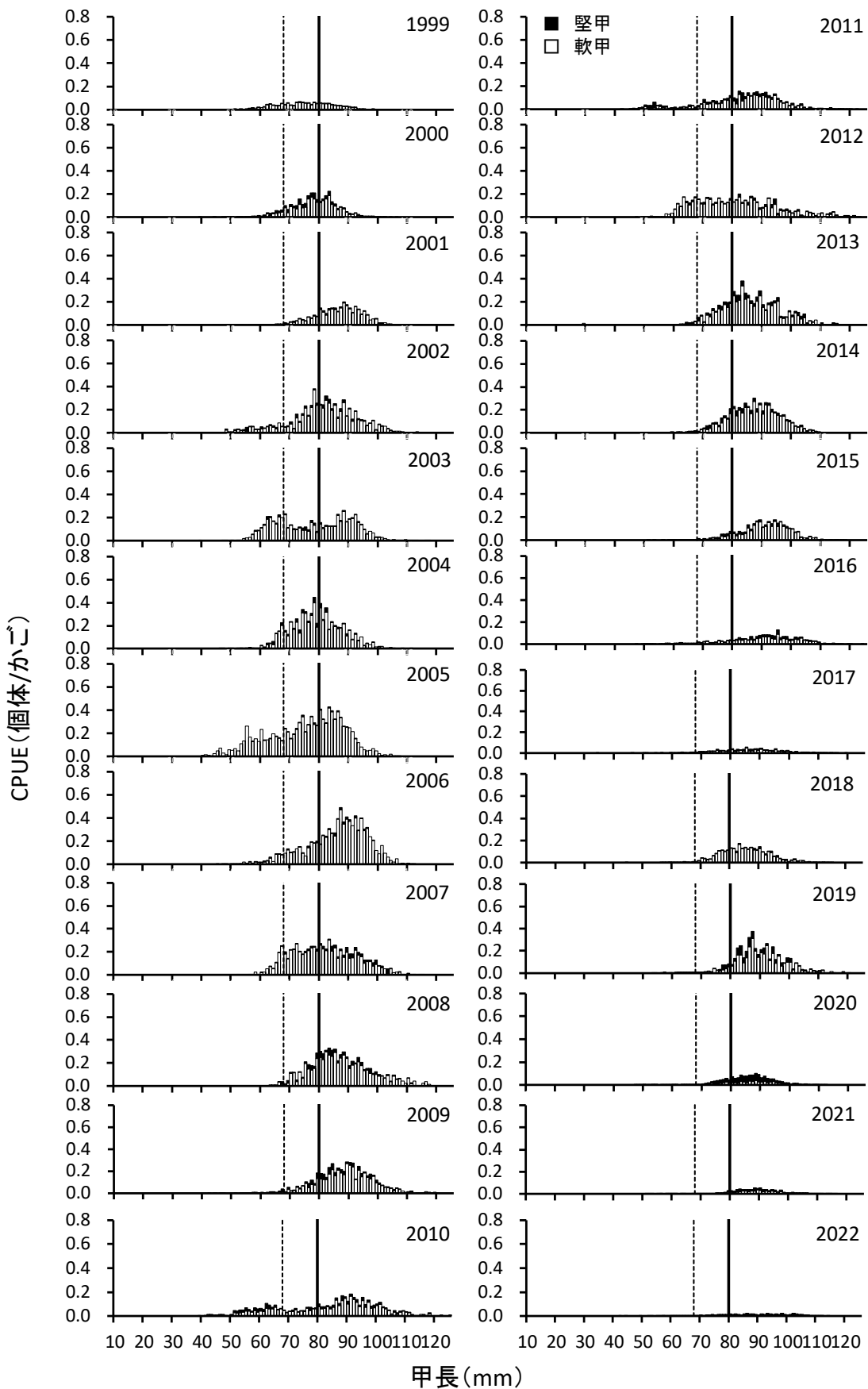


図5 資源調査によるケガニ雄の甲長組成(日高全海域)
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

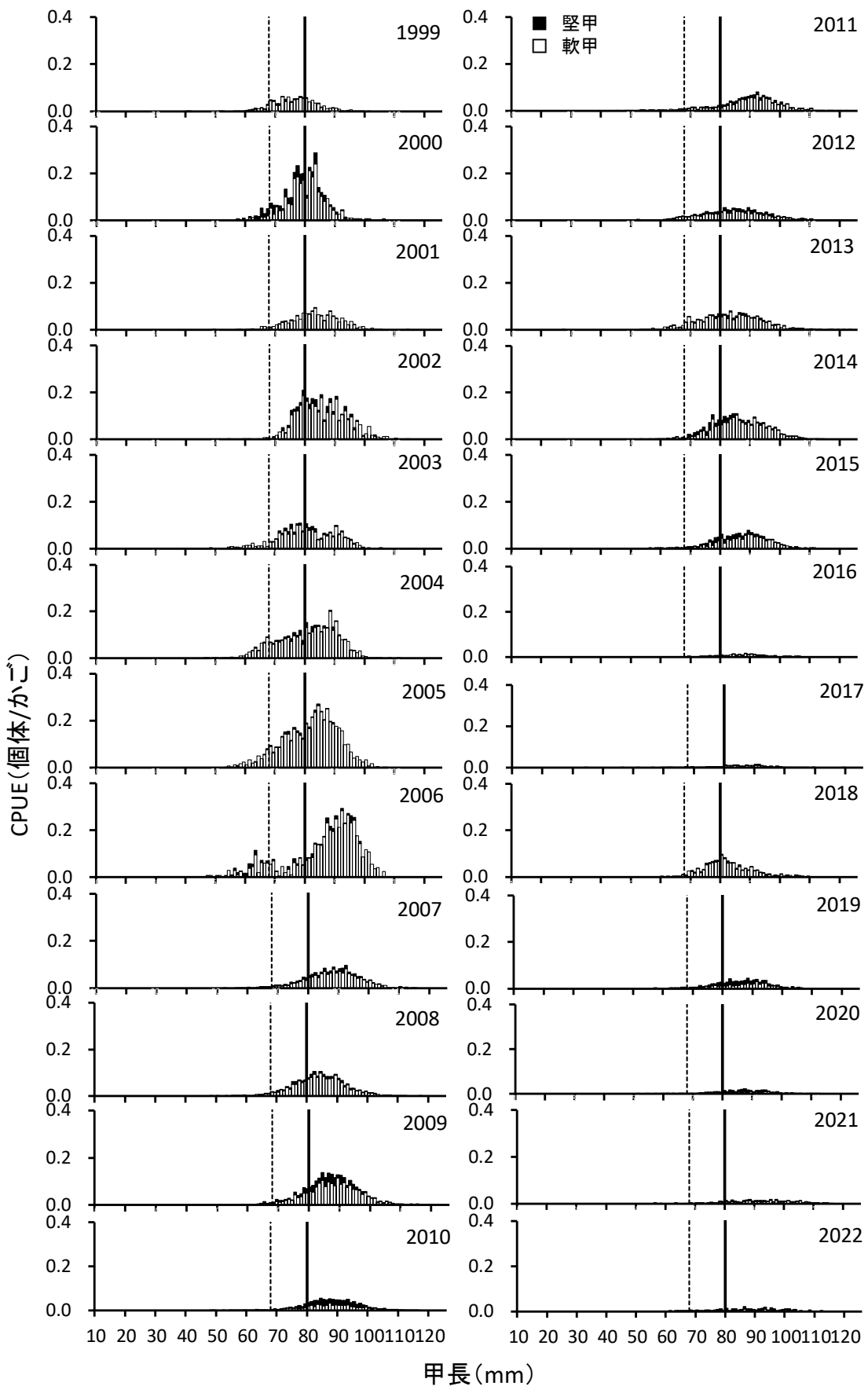


図6 資源調査によるケガニ雄の甲長組成(日高西部海域)
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

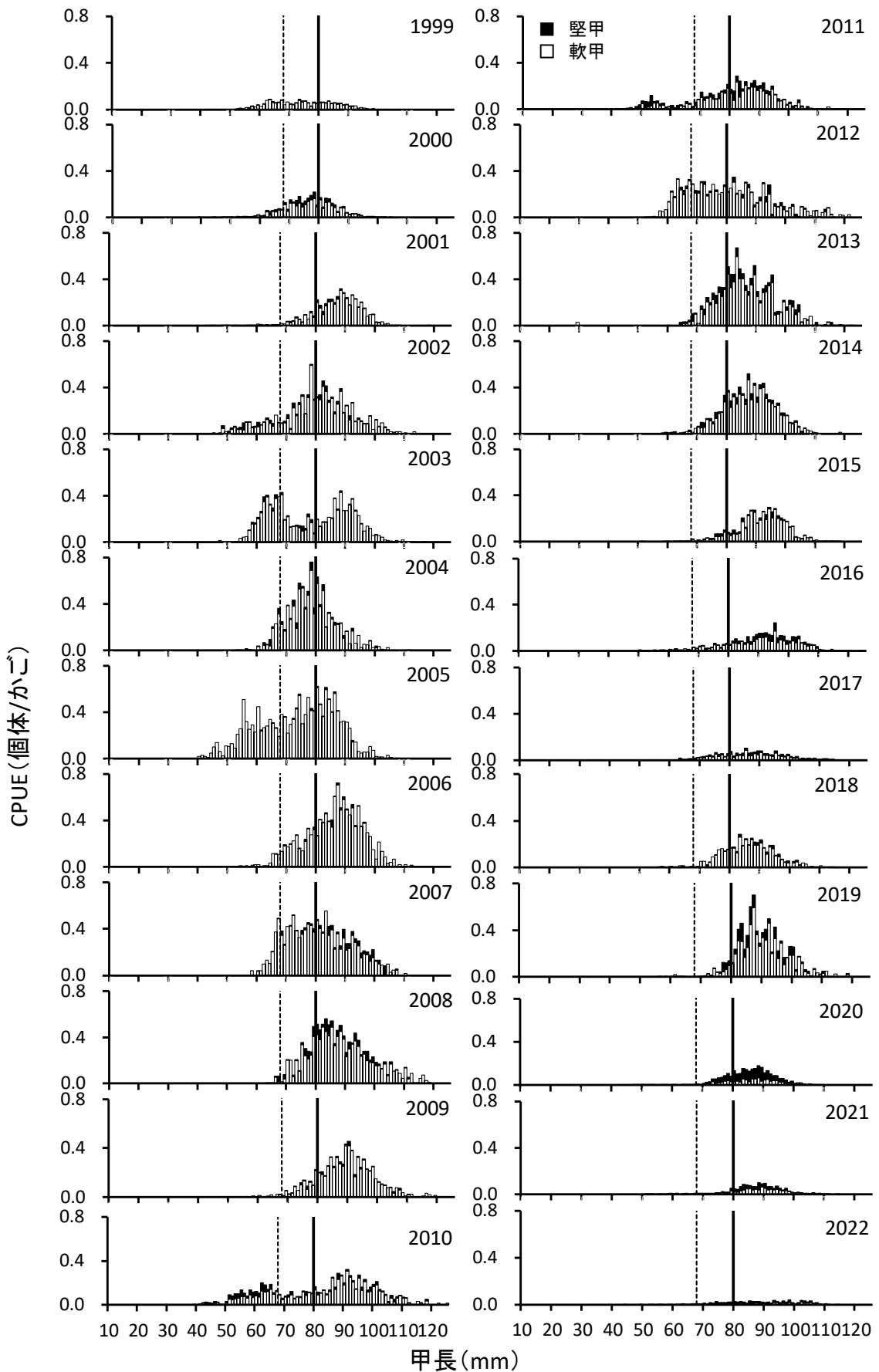


図7 資源調査によるケガニ雄の甲長組成(日高東部海域)
 細破線: 次年度に加入が期待されるサイズの最小値(68mm)
 太線: 漁獲対象サイズの最小値(80mm)

(個体/かご)

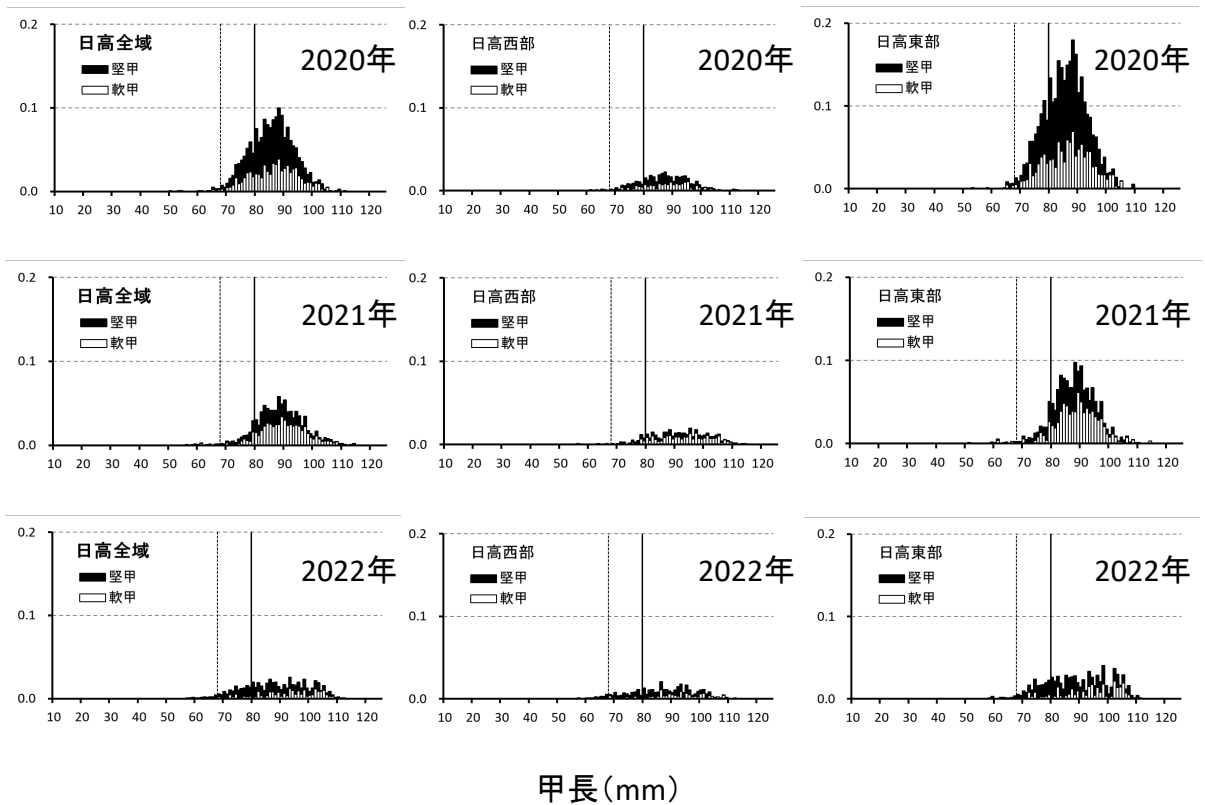
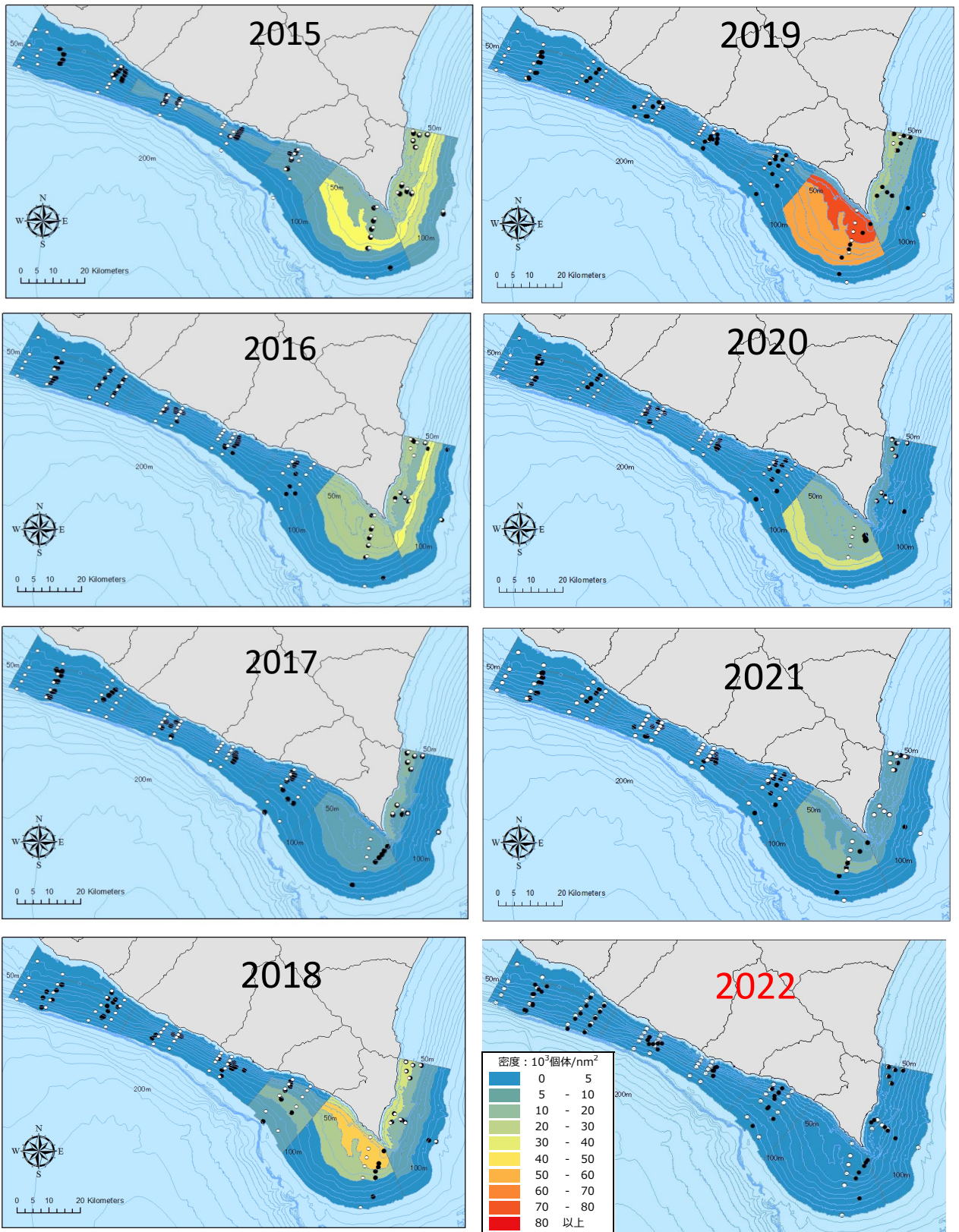


図8 2020～2022年度の資源調査によるケガニ雄の甲長組成
左:日高全海域 中:日高西部 右:日高東部
※図5～7とは、縦軸のスケールが異なる

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)



9 日高海域の資源調査時におけるケガニ雄(甲長80mm以上)の推定密度分布

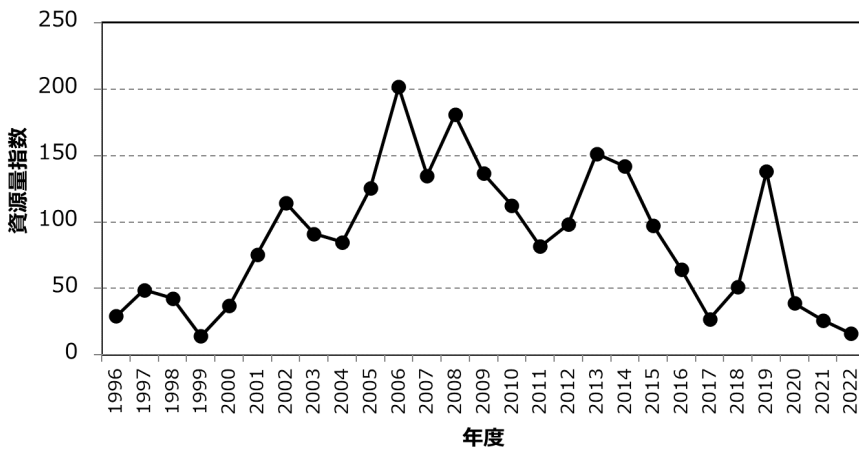


図10 日高海域における甲長80mm以上雄の資源量指数(1996-2015年度の平均を100)の推移

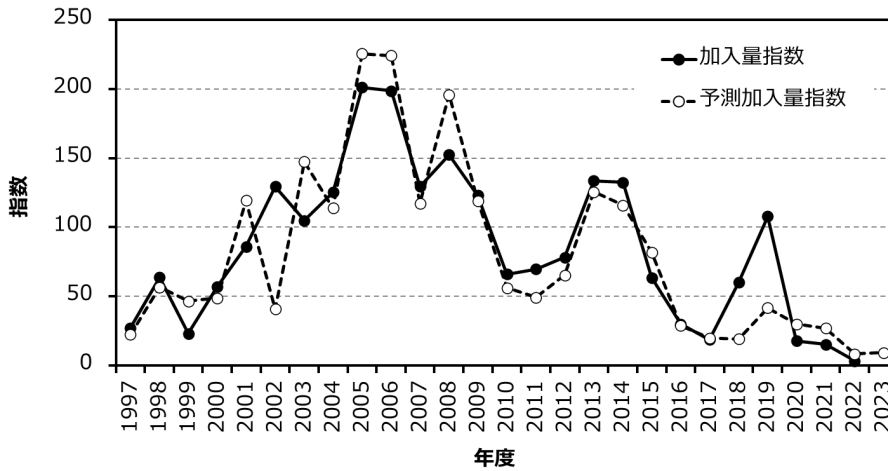


図11 日高海域における加入量指数(1996-2015年度の平均を100)と予測加入量指数(1997-2016年度の平均を100)の推移

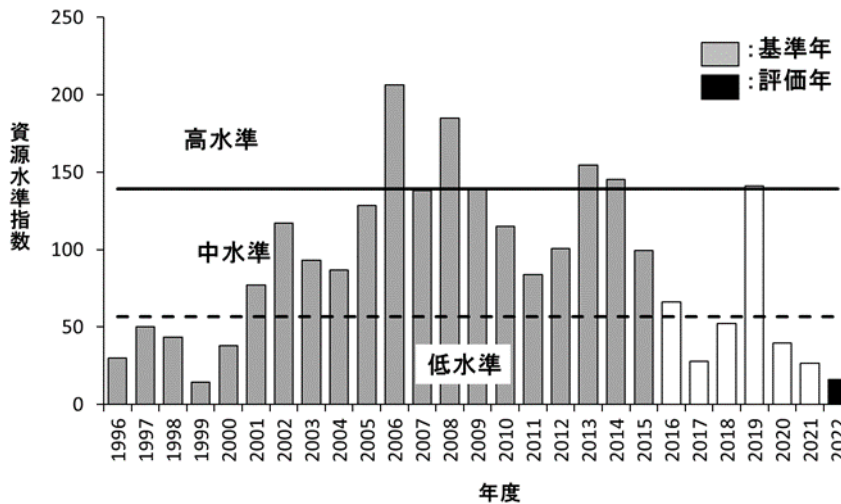


図12 日高海域におけるケガニの資源水準

(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。

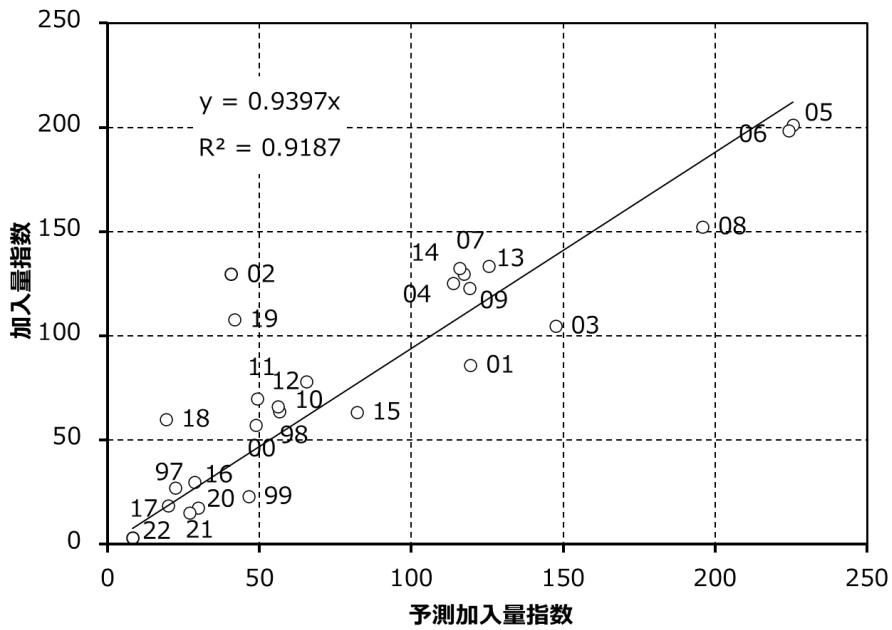


図13 予測加入量指数と加入量指数との関係
プロット近傍の数字は西暦下2桁を示す

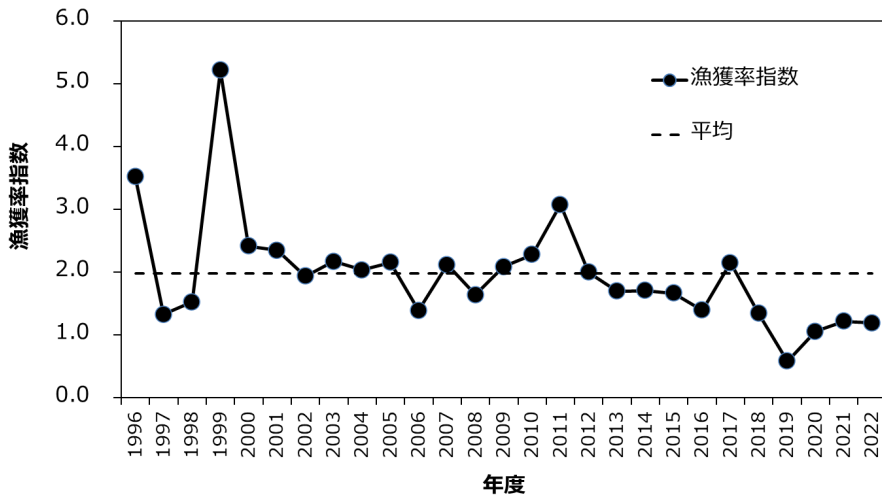


図14 漁獲率指数の推移
(点線は、2001～2016年度の平均値1.98)

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

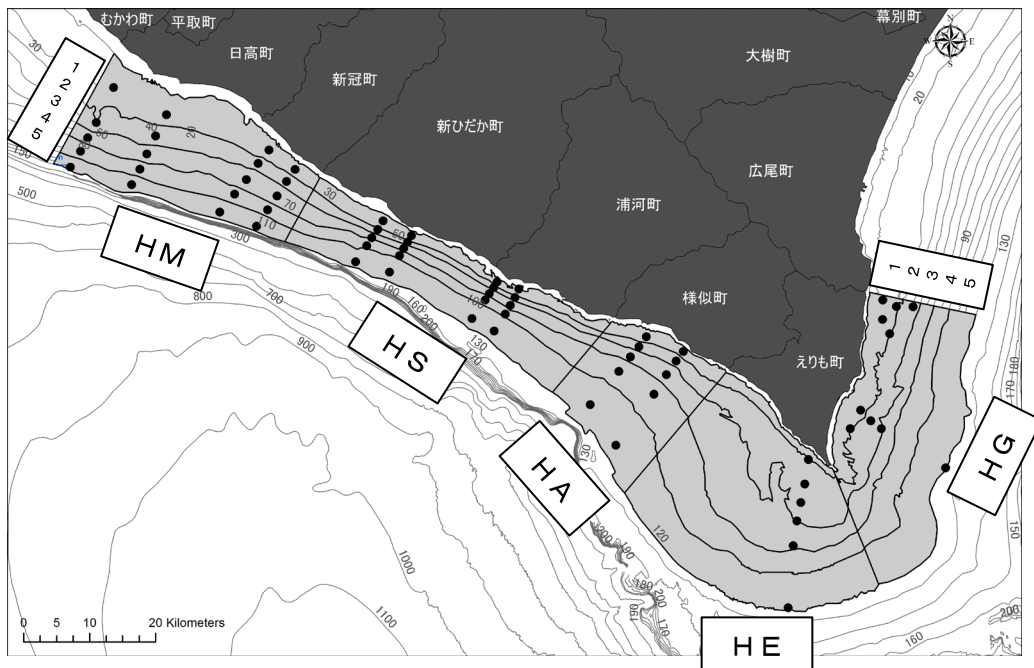


図15 2022度(2022年5~6月 資源調査計画調査点(●)と資源密度推定範囲(薄いグレー) 四角枠内のアルファベットと数字は表2の領域番号

2023 年度（令和 5 年度） 釧路西部・十勝海域ケガニ資源評価書

担当：釧路水産試験場（本間隆之）

要約

- 評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）
- 漁獲状況：
2022 年度の漁獲量：91 トン（前年比 0.91，許容漁獲量*146 トン，達成率 62%）
*：ABC（生物学的許容漁獲量）を基に，北海道が設定したもの
- 資源状態

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	横ばい

釧路西部・十勝海域における 2022 年度の許容漁獲量 146 トンであったが，漁獲量は 91 トンとなり，前年度の 100 トンを下回った。2022 年度におけるかにかご漁業の漁獲努力量（のべ使用かご数）は十勝海域では前年度よりやや減少したが，釧路西部海域では前年度よりやや増加した。操業日誌の分析によると，漁業 CPUE は通常，漁期が進むにつれて低下する傾向があるが，2022 年度では十勝海域は 12 月が最も高くなり，釧路西部海域は 12 月より 1 月が高くなった。漁業 CPUE は漁期全体では両海域とも低く推移した。かご設置水深は，十勝海域では通常設置される水深約 60 m 以浅の海域に 12 月上旬～中旬には設置されなかった。釧路西部海域の設置水深も例年より深かった。

資源調査における甲長 80 mm 以上雄の重量 CPUE（100 かごあたり漁獲重量）を資源状態の指標とした資源水準は，2013～2015 年度には高水準，2016～2020 年度には中水準であったが，2022 年度には重量 CPUE は大きく低下し，低水準となった。2023 年度にかけての資源動向は資源水準が低水準に止まると考えられることから「横ばい」とした。

● 2023 年度の生物学的許容漁獲量（ABC）

ABC 上限値 ABC_{limit}：25 トン（前年度計算せず）

ABC 目標値 ABC_{target}：20 トン（前年度計算せず）

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

釧路西部・十勝海域では主に水深 150 m 以浅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 20～50 m 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			

※雄の脱皮成長は2～4歳では1年に1回，5歳以降では2年に1回とした²⁾。

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・雄：2歳，甲長 46 mm 前後から成熟する個体がみられる⁶⁾。
- ・雌：2歳，甲長 43 mm 前後から成熟する個体がみられる⁶⁾。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

- ・産卵期：10月～翌3月に産卵する。幼生は1年～1年半後の4月頃にふ化する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，受精卵を腹肢に付着させ，幼生のふ化まで保護する。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	操業期間	主漁場	主要な漁具	着業隻数
知事許可 かにかご漁業（けがに） （2021年度～）	・9～1月 ・11～1月	・釧路西部海域 釧路市～白糠町 ・十勝海域 広尾町～浦幌町	かにかご（1隻700かご以内）	37隻（2022年度）
沖合底びき網漁業	9～5月	道東太平洋海域	かけまわし，オッターロー ル	広尾：2隻（かけまわし） 釧路：7隻（かけまわし）

十勝海域では1968年度から，釧路西部海域では1969年度から，許容漁獲量制が導入されている。1985年度にけがに刺し網漁業が廃止され，沿岸漁業は全て知事許可のかご漁業に転換した。資源状態の悪化により1992年度からかにかご漁業は休漁となり，1993～2003年度，2006～2020年度は特別採捕許可による試験操業が行われたが，2021年度から再び知事許可かにかご漁業に移行した。沖合底びき網漁業にも許容漁獲量の一部が配分されているが，その漁獲量が全体に占める割合は小さい。

(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），不法漁業対策（密漁パトロールや不法漁具撤去など）が実施されている。

2012 年度に「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」⁸⁾ が策定された。これに従って，ABC（生物学的許容漁獲量）の上限値及び安全率を乗じた目標値を算出し，資源評価結果と合わせて北海道に報告している。北海道では ABC に基づき許容漁獲量を設定している。

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 トンに減少したため，1992 年度の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が開始され，1994 年度の漁獲量は 609 トンに増加したが，再び減少傾向となり，2004，2005 年度の 2 年間は試験操業も休止となり，資源調査のみの漁獲となった（表 1，図 1）。資源回復の兆しが見られた 2006 年度から試験操業が再開され，2015 年度の漁獲量は 272 トンとなったが，2016 年度から減少傾向となり，2020 年度には 140 トン，2021 年度は 100 トンとなった。2022 年度の漁獲量は 91 トン，漁獲金額は前年度より約 0.3 億円多い 7.1 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。2022 年度の操業隻数は 37 隻であった。

漁獲努力量の指標となるのべ使用かご数は，十勝海域では 2010 年度までは 10 万～30 万かごであったが，2011～2015 年度には 30 万かご前後で推移した（図 2）。2016 年度以降は 2018 年度を除き，概ね 40 万かご台で推移している。2021 年度は 1 月末の漁期終了まで操業したこともあり，48 万かごに増加した。2022 年度も前年度同様，漁期終了まで操業が行われ，46 万かごと前年度よりやや減少した。釧路西部海域では 2011 年度に 20 万かごを超え，2018 年度は 42 万かごになった。2019 年度には 29 万かごに減少し，2021 年度は 25 万かごとさらに減少した。2022 年度は 26 万かごで前年度からやや増加した。なお釧路市漁協と釧路市東部漁協の所属船は 2022 年 12 月 1 日からの漁期での使用のかご数を 700 から 500 に減らして操業した。釧路西部・十勝全体における 2022 年度の使用かご数は 72 万かごととなり，前年度の 73 万かごよりやや減少した。

(3) 漁業CPUE

漁獲日報から算出した CPUE（甲長 80 mm 以上雄の 1 日 1 隻あたり漁獲尾数）は大型個体を選択的に漁獲したとき過小評価となるため、海中還元尾数が記録されている操業日誌から算出した甲長 80 mm 以上の雄の CPUE（100 かごあたり漁獲尾数）を漁模様の指標となる漁業 CPUE とし、日誌に記載されたかご設置水深と共に海域別に図 3 と図 4 に示した。十勝海域では、漁期が進むにつれて漁業 CPUE が低下する傾向があるが、2022 年度の月別漁業 CPUE は 2020 年度までと傾向が異なり、11 月下旬は 4 と極めて低く、12 月下旬には 36 と上昇したが、1 月中旬には 20 に低下し、12 月下旬の漁業 CPUE が最も高くなった。漁期全体では 2018～2020 年度より低く推移した。かご設置水深は、漁期はじめの 11 月を除いて、30 m 前後に多い傾向があるが、2022 年度では 12 月上旬～中旬は通常漁場水深より深い 50～120 m 台であった。12 月下旬以降は水深 20～80 m にも漁場は形成された。

釧路西部海域では、ケガニが深みに移動する 9～11 月、ケガニの接岸により漁場が浅くなる 12～1 月はそれぞれ漁期が進むにつれて漁業 CPUE が低下する傾向がある。2022 年度の漁業 CPUE は 9 月上旬に 102、9 月中旬に 104、10 月下旬には 61 であったが、11 月中旬に 22 と急激に低下し、12 月上旬には 17 まで減少した。2022 年 11 月中旬以降の漁業 CPUE は 2020 年度までと傾向が異なり、1 月中旬に 27 となり、12 月より 1 月の漁業 CPUE が高くなった。漁期全体では 2019～2020 年度より低く推移した。かご設置水深は、2022 年 9～10 月には 2021 年度までと同様、主に 80～100 m であった。例年 11 月はケガニの接岸とともに徐々に漁場が浅くなっていく傾向があるが、2022 年度は 11 月下旬まで通常漁場水深より深い 100 m 前後を中心に形成され続けた。12 月以降は他種漁業との調整上、60 m 以深での操業に制約があるため、かご設置水深は浅くなったが、例年より深い 40～60 m が主体となった。1 月以降のかご設置水深は例年並みの 30～50 m が主体となった。なお前述の釧路市漁協と釧路市東部漁協所属船が 12 月からの使用かご数を減らしたのは 11 月の CPUE の急低下の状況を見ての判断だった。

なお 2021 年度は 11～12 月の漁業 CPUE 低下、深みに偏ったケガニの分布、底質環境の悪化など、操業日誌や漁業者情報等により過去にない特異な状況が確認されており、2021 年秋季に発生した大規模有害赤潮がケガニに何らかの影響を与えた可能性があるが、その影響は未だ不明な部分が多い。そのため 2022 年度の漁業 CPUE やかご設置水深については主に 2020 年度以前と比較している。

4. 資源調査

(1) 調査 CPUE

資源調査における雄の甲長階級別 CPUE（100 かごあたり漁獲尾数）を図 5、2018 年度以降における各地区の甲長階級別 CPUE を図 6 に示した。甲長 60～80 mm の甲長階級別 CPUE では、1992～2002 年度には数年おきに高い値が見られたが、2003～2011 年度は 75 未満の低い値が続いた。2012 年度に 150 に増加した後、2016～2018 年度は 200 を超えた。しかし、2019

年度に大きく減少し、2021年度は9であった。2022年度は33で2007～2008年度並みであった(図5)。甲長80mm以上の甲長階級別CPUEでは、1995年度に655と最も高くなり、その後、2004年度にかけて大きく減少した。それ以降、次第に回復し200前後で推移した。2013～2015年度には甲長80mm台が増加したことにより、350前後の一段高いレベルとなったが、2016年度に減少し、2019年度には158、2020年度では160となった。2021年度は27と過去2番目に低い値であった。2022年度は63であった(図5)。

2018年度以降の地区別の甲長組成を見ると、広尾や大樹で甲長80mm台や80mm未満の割合が高いが、大津から釧路にかけて徐々に80mm台や80mm未満の割合が低下し、甲長90mm台などの大型個体の割合が高くなる傾向が見られた。2022年度の地区別甲長組成においても同様の傾向があった(図6)。

(2) 資源量指数および資源水準(2022年度漁期の資源水準：低水準)

資源調査における甲長80mm以上雄の重量CPUE(100かごあたり漁獲重量)を資源状態の指標となる資源量指数とした。資源量指数は1995年度に295となった後減少し、2004年度には9となった(表2, 図7)。2004, 2005年度に試験操業が休止された後、増加傾向となり、2013～2015年度には158～165となった。2016年度以降は再び減少傾向に転じ、2019年度には69となった。資源調査結果に基づく2022年度の資源量指数は28と参考値である2021年度を除き、2006年度以降で最低であった。

なお2021年秋季に発生した大規模有害赤潮による特異な海況がケガニに何らかの影響を与えた可能性があることから漁業CPUE等と同様に資源調査結果に基づく2021年度の資源量指数や2022年度の予測指数は参考値として扱っている。

資源水準は1992年度から2016年度までの25年間における資源量指数について資源水準の指標とした。漁業者および現場担当者の感覚に合わせるため2011年度以降、中央値を100として指数化し、25～75パーセンタイル区間となる60～119の範囲を中水準、その上下を各々高水準、低水準とした。2013～2015年度の資源水準は150前後の高水準であったが、2016年度に減少して2020年度まで中水準となった(図8)。2022年度の資源水準指数は26であったことから資源水準は「低水準」と判断した。

(3) 漁獲強度

資源調査による甲長70mm以上の重量CPUEを次年度資源量の指標となる予測指数とした。漁獲強度の指標には、漁獲量を予測指数で除した値である漁獲率指数を用いた。漁獲率指数は、1993年度に4.34であったが、1995年度に1.60に大きく低下した(図9)。その後、2005年度までは一時的に高くなることがあったが、2006～2013年度は0.83～1.90で推移し、2014年度以降は1.22～1.42と1.3前後で安定していた。2020年度は1.67と上昇したが、2021年度は1.12に低下した。2022年度の予測指数は参考値であったため、2022年度の漁獲率指数は算出していない。

(4) 資源動向（2023年度にかけての動向：横ばい）

甲長 70～80 mm は漁期後の 2～4 月に脱皮し、次年度の漁獲加入群となる。予測指数は 2006 年度以降増加し、2014 年度に 196 となった（表 2，図 7）。その後、減少傾向に転じ、2019 年度には 84 となった。2023 年度の予測指数は 36 と極めて低かった。なお 2022 年度の予測指数は有害赤潮が資源状態や資源調査結果に与えた影響を定量的に把握出来てないと判断されたが、2023 年度にかけての資源動向は資源水準が低水準に止まると考えられることから「横ばい」とした。2021 年度までの予測指数と比べると 2023 年度の予測指数は 2006 年度並みに低いため、資源回復を図るための管理方策が必要である。

5. 2023 年度漁期の生物学的許容漁獲量（ABC）について

「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」に従い、生物学的許容漁獲量（ABC）を算出した。管理目標は高水準の維持としている。B_{limit} は 2008 年度の予測指数 B₂₀₀₈ を用いた。

2022 年度の資源量指数 B₂₀₂₂ は B_{limit} を下回ったので 2023 年度 ABC は北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 2 を適用し、次のとおり算定した。なお 2021 年秋季に発生した大規模有害赤潮による特異な海況がケガニに何らかの影響を与えた可能性があることから 2022 年度の ABC は算定していない。

略号	値	説明
B ₂₀₂₂	36	資源調査による甲長 70 mm 以上の重量 CPUE
B _{limit}	84	資源状態が安定した 2008 年度の予測指数 B ₂₀₀₈
E _{limit}	1.64	資源状態が安定していた時の値を使うことが妥当と判断し、2014 年度 ABC 算定時に用いた漁獲率に相当する 1.64 を用いた。
α	0.8	標準値
β	0.43	資源回復のための係数 (B ₂₀₂₂ / B _{limit})

2023 年度 ABC

$$\text{ABC上限値} \quad \text{ABC}_{\text{limit}} = B_{2022} \times E_{\text{limit}} \times \beta = 36 \times 1.64 \times (36/84) \approx 25 \text{ トン}$$

$$\text{ABC目標値} \quad \text{ABC}_{\text{target}} = \text{ABC}_{\text{limit}} \times 0.8 = 25 \times 0.8 \approx 20 \text{ トン}$$

6. 資源の利用状況と注意点

資源予測には不確実性があるため、許容漁獲量は ABC_{target} を基準として設定することが望ましい。そして資源量指数が過大評価であった場合にも資源を安全に管理するため、漁

獲努力量（のべ 使用かご数）は 2011～2015 年度の水準にすることが望ましい。

2006～2021 年度は漁獲強度が低く維持されており，適正な資源利用であったと考えられる。ただし，2016 年度以降は資源量指数が減少傾向であった。この要因として，道東沖暖水塊による水温上昇など海洋環境の影響が考えられるが詳細は不明である。また，2021 年秋季の大規模有害赤潮がケガニの資源状態に及ぼした可能性があるが影響は定量的に把握できていない。2022 年度は 11 月中旬～12 月中旬に通常の漁場である水深約 60 m 以浅の海域ではケガニが極めて少ないことが操業日誌等で確認されているが原因は不明である。

これらのことから，今後は ABC 目標値に基づく許容漁獲量設定などの予防的な管理方針に止まらず資源回復のために漁獲努力量の削減等の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

かにかご漁業	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
	漁獲努力量	操業日誌から集計したのべ使用かご数
沖合底びき網漁業	漁獲量	漁業生産高報告

(2) 資源調査方法

資源調査は、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 (1 mm 未満切り捨て)、甲殻硬度などを記録した。2022 年度は、十勝海域では 12 月 20 日に 46 点、釧路西部海域の白糠地区では 12 月 27 日に 16 点、釧路地区では 12 月 28 日に 4 点と 29 日に 4 点の計 8 点で実施した (図 10)。

(3) 資源量指数の計算方法

資源調査による雄の甲長階級別 CPUE (100 かごあたり漁獲尾数) を用いて、甲長 L (mm) と体重 W (g) の関係式⁴⁾により重量 CPUE を算出し、甲長 80 mm 以上の重量 CPUE を資源量指数、甲長 70 mm 以上の重量 CPUE を次年度資源量の指標となる予測指数とした。

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.* 21, 153-183 (1992)
- 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)

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月～翌3月）

年度	許容漁獲量 (トン)	漁業種別漁獲量(トン)				計
		かにかご漁業(けがに)	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
2021	146	98.5	-	-	1.3	99.8
2022	146	90.0	-	-	1.3	91.3

*2006年度以降の資源調査による漁獲量はかにかご試験操業またはかにかご漁業に含まれる

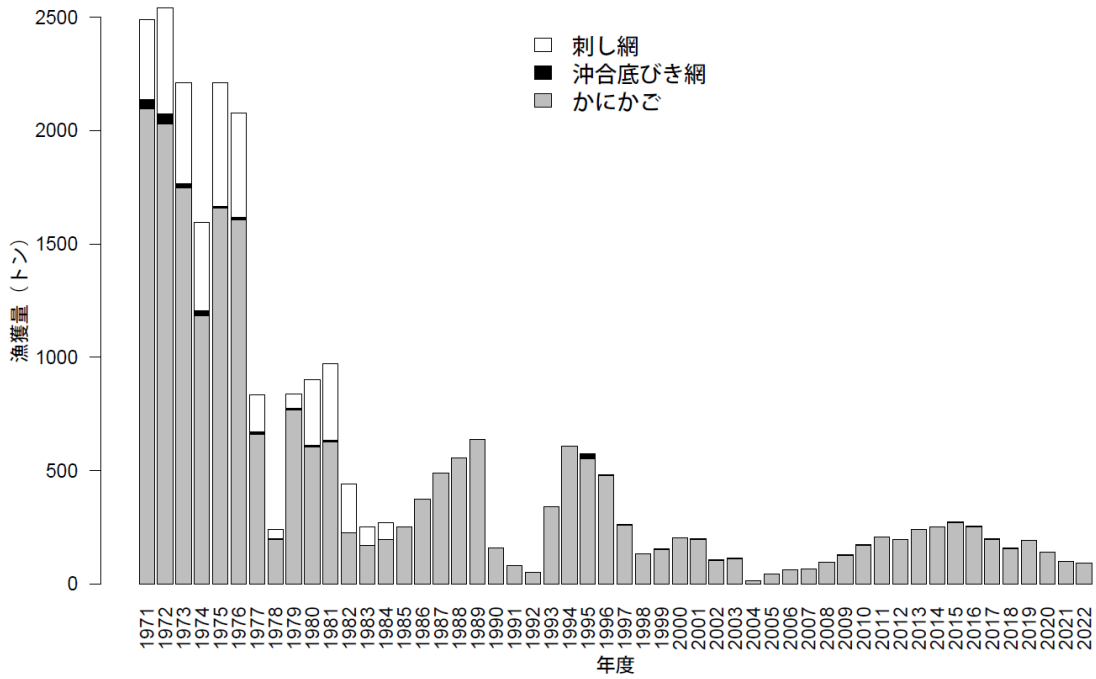


図1 釧路西部・十勝海域における漁業種別漁獲量の推移 (4月～翌3月)

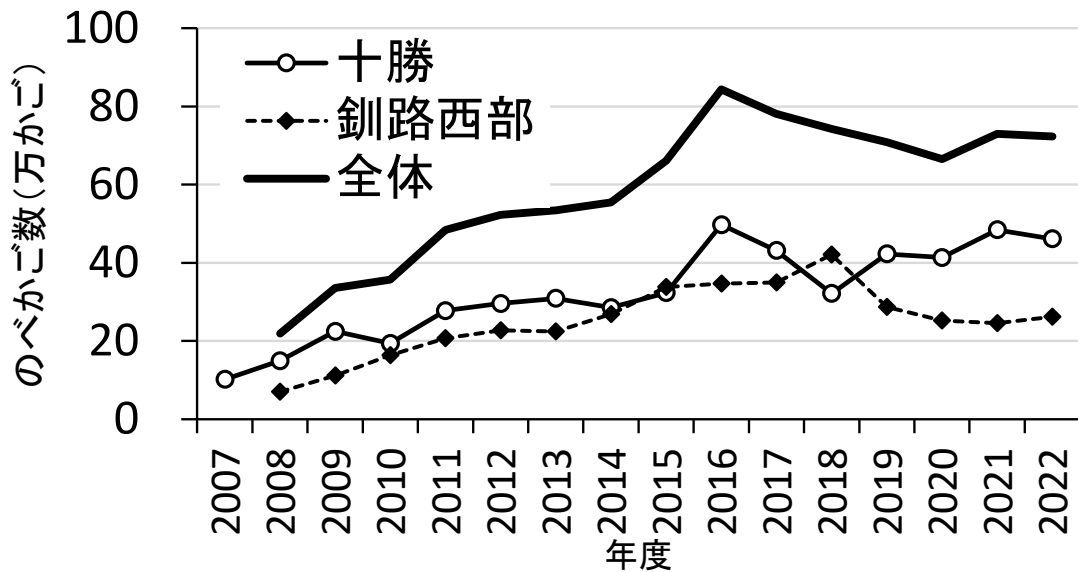
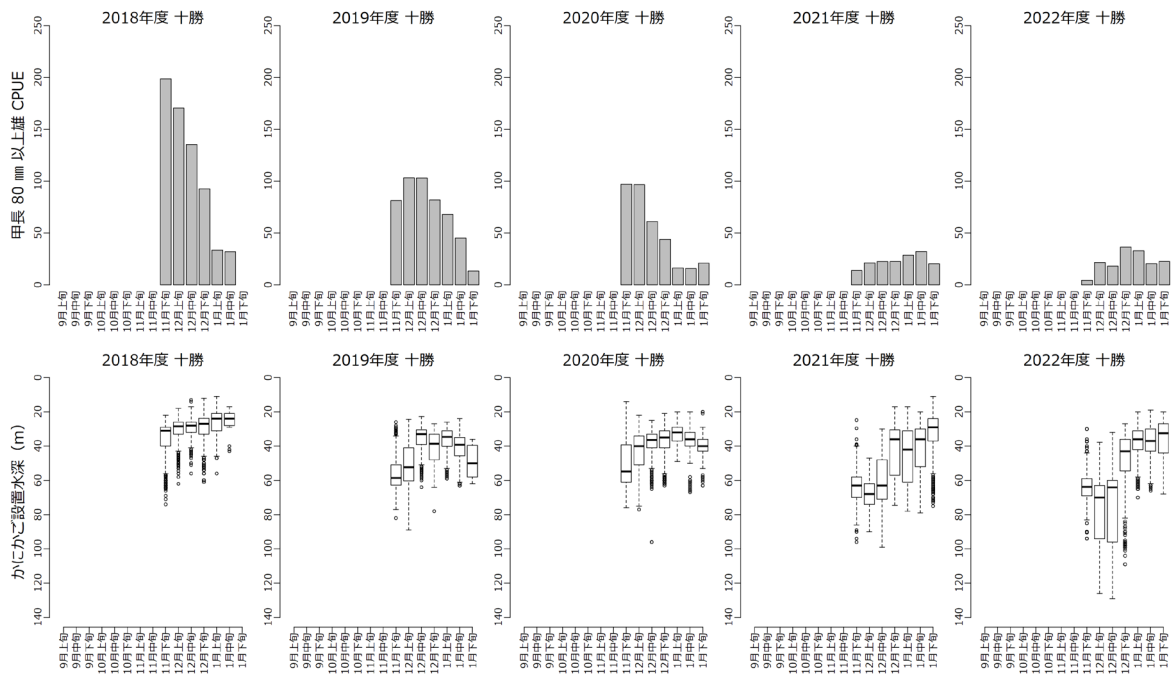
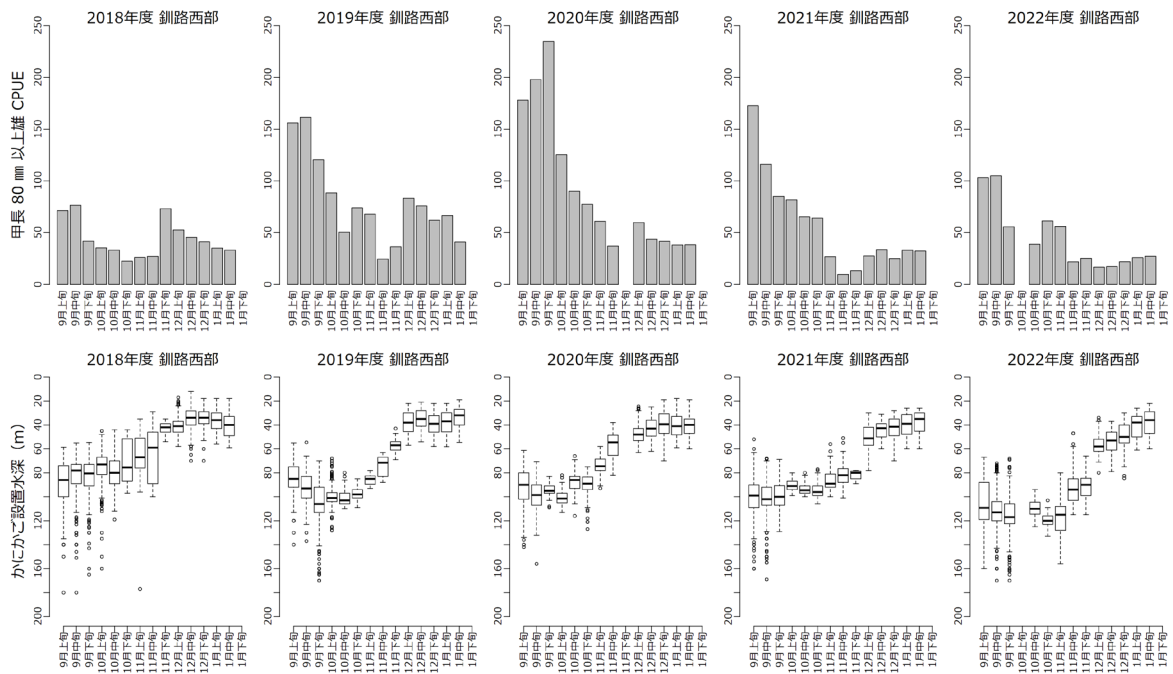


図2 操業日誌調査によるかにかご漁業の漁獲努力量の推移 (釧路西部海域の2007年度は1単協のみのデータのため載せず, 2008～2009年度は一部未集計データあり)



旬

図3 操業日誌調査による十勝海域の甲長 80 mm 以上の漁業 CPUE (上) とかにかご設置水深 (下) の推移



旬

図4 操業日誌調査による釧路西部海域の甲長 80 mm 以上の漁業 CPUE (上) とかにかご設置水深 (下) の推移

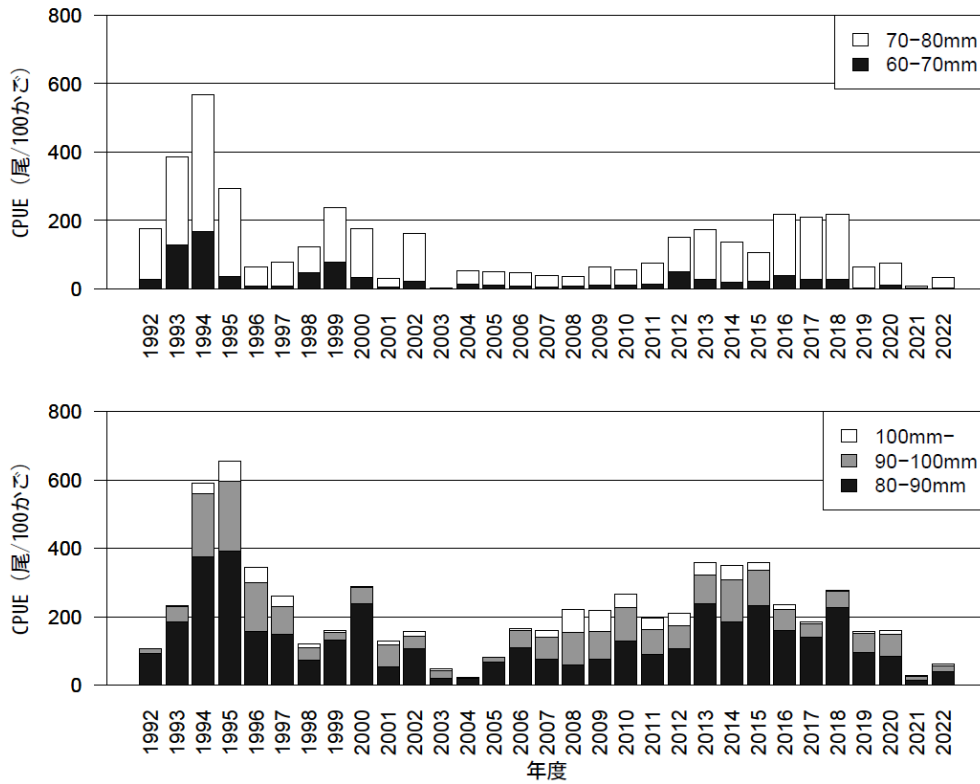


図5 資源調査における雄の甲長階級別 CPUE の推移 (1992~2022 年度資源調査)
上段は甲長 80 mm 未満, 下段は甲長 80 mm 以上.

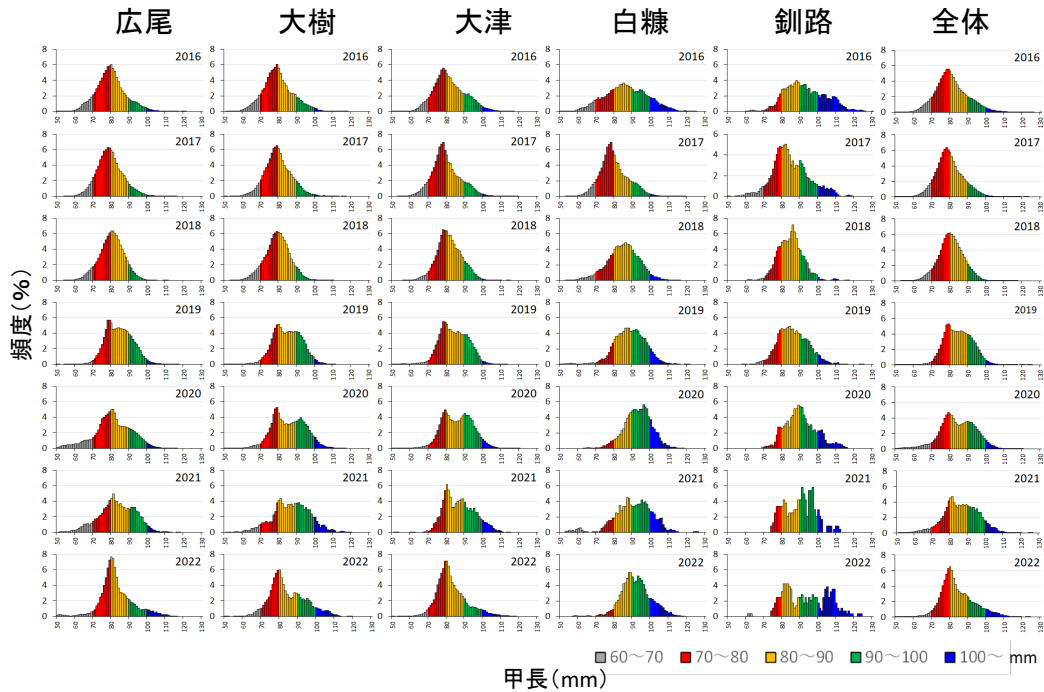


図6 資源調査における雄の地区別甲長組成の推移 (2018~2022 年度)

表 2 資源量指数, 予測指数, 漁獲量, 漁獲率指数の推移 (* 参考値)

漁期年度	資源量指数	予測指数	漁獲量(トン)	漁獲率指数
1992	42			
1993	93	78	340	4.34
1994	258	157	609	3.88
1995	295	357	573	1.60
1996	165	359	483	1.34
1997	120	179	262	1.47
1998	56	137	134	0.98
1999	65	74	155	2.09
2000	115	105	204	1.95
2001	63	151	198	1.31
2002	70	69	105	1.52
2003	23	105	113	1.08
2004	9	24	14	0.59
2005	33	19	42	2.24
2006	70	42	64	1.51
2007	76	80	66	0.83
2008	122	84	96	1.14
2009	117	129	129	1.00
2010	129	130	173	1.32
2011	98	140	207	1.48
2012	103	114	196	1.72
2013	159	128	242	1.90
2014	165	196	253	1.29
2015	158	194	272	1.40
2016	103	179	255	1.42
2017	76	147	199	1.35
2018	111	121	157	1.30
2019	69	159	194	1.22
2020	73	84	140	1.66
2021	* 13	89	100	1.12
2022	28	* 15	91	—
2023		36		

資源量指数：甲長 80 mm 以上の雄の重量 CPUE (100 かごあたり漁獲重量), 予測指数：甲長 70 mm 以上の雄の重量 CPUE (100 かごあたり漁獲重量), 漁獲率指数：漁獲量 / 予測指数
* : 参考値

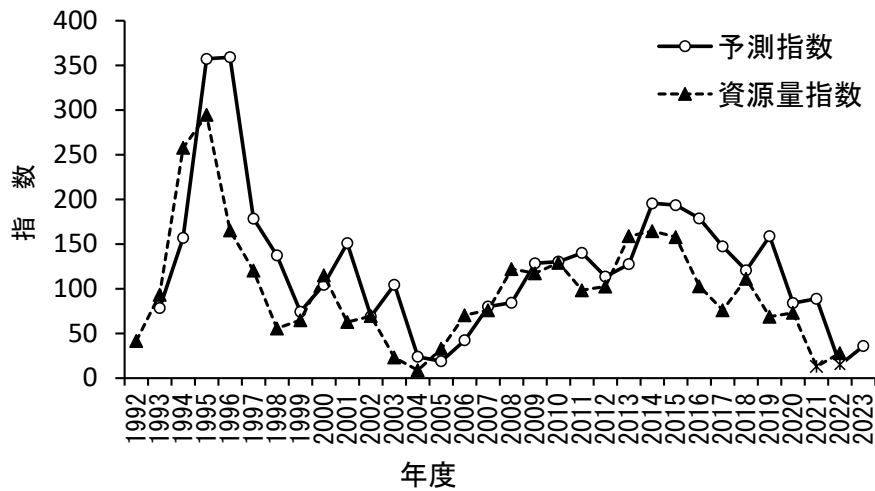


図7 資源量指数と予測指数の推移

資源量指数：各年度12月実施調査における甲長80mm以上の雄の重量CPUE（100かごあたり漁獲重量）による各年度の資源量指数

予測指数：前年度12月実施調査における甲長70mm以上の雄の重量CPUE（100かごあたり漁獲重量）による各年度の資源量指数の予測値

※2021年度の資源量指数と2022年度の予測指数は参考値

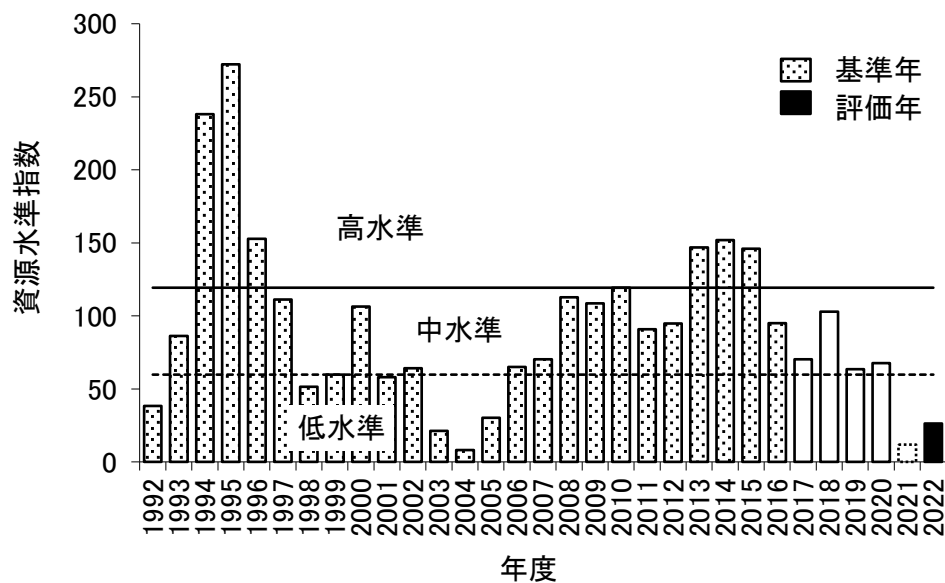


図8 釧路西部・十勝海域における資源水準. 資源水準に用いた指標値：資源調査による甲長80mm以上雄の重量CPUE, 基準年は1992～2016年度

資源水準に用いた指標値：各年度12月実施資源調査における甲長80mm以上雄の重量CPUE, 基準年は1992～2016年度.

※2021年度は参考値のため点線で表記した。

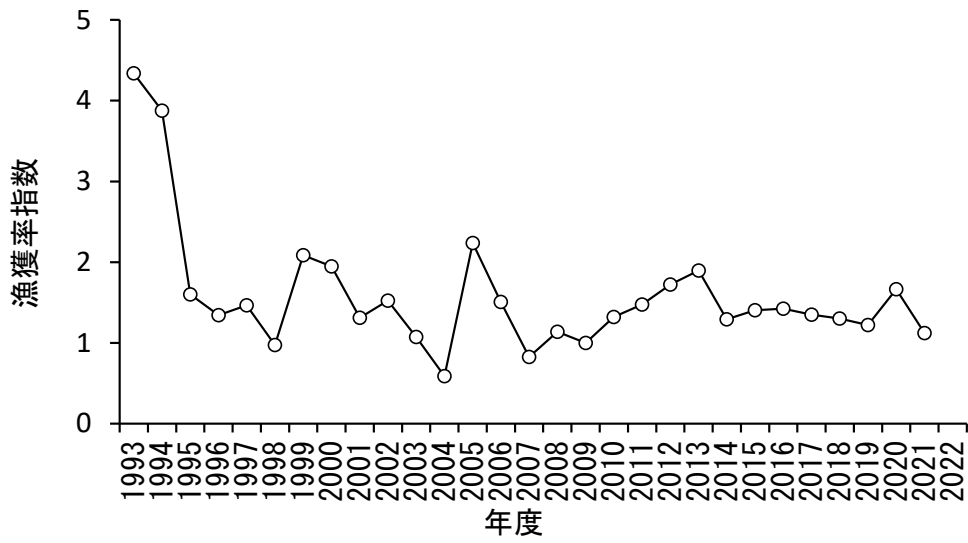


図9 釧路西部・十勝海域における漁獲率指数（漁獲量／予測指数）の推移
 ※2022年度は算出せず

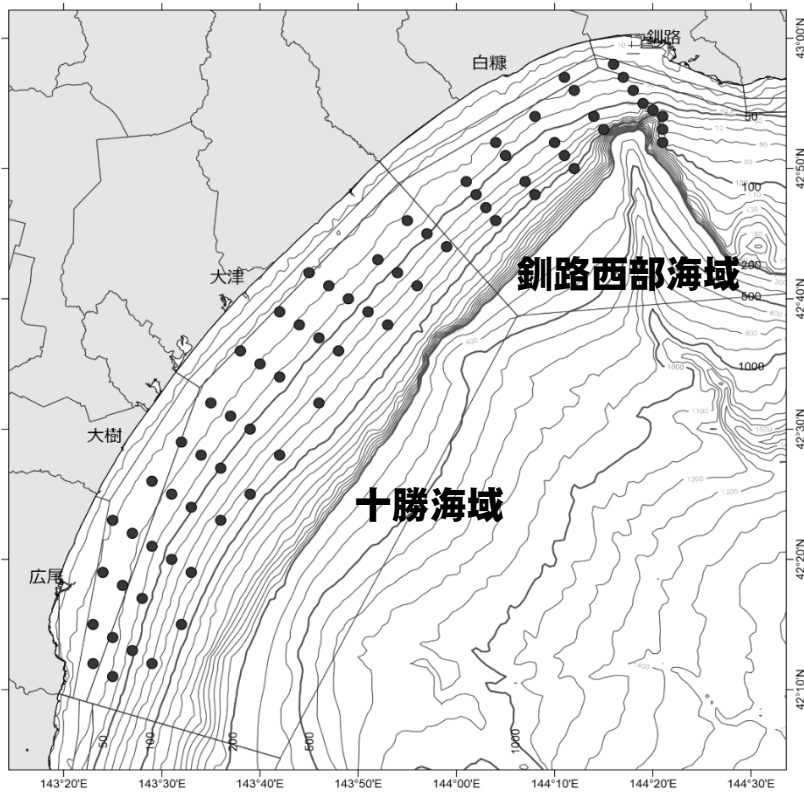


図10 釧路西部・十勝海域におけるケガニ資源調査の調査点位置

2023 年度（令和 5 年度）釧路東部海域ケガニ資源評価書

担当：釧路水産試験場（本間隆之）

要約

- 評価年度：2023 年度（2023 年 1 月～2023 年 12 月）
- 漁獲状況：
2023 年度の漁獲量：20 トン（前年同期比 1.01，許容量漁獲量*73 トン，達成率 24%
*：ABC（生物学的許容漁獲量）を基に，北海道が設定したもの
- 資源状態

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

資源量指数は 2014～2017 年度には 17 前後で安定していたが，2018 年度に大きく減少し，2022 年度には 7.5 となった。2023 年度には 9.5 と前年度よりやや増加した。2023 年度の資源水準は中水準であった。2024 年度の資源量指数 8.2 は 2023 年度からやや低下したが，平均増減率より小さい増減率であったため資源動向を横ばいと判断した。漁獲努力量（のべかご数）は 2013～2020 年度には 100 万かご前後で推移したが，2021～2023 年度には資源回復期であった 2006～2010 年度と同程度の 57 万～80 万かごとなっている。今後も 2021～2023 年度の漁獲努力量を維持することが望ましい。

- 2024 年度の生物学的許容漁獲量（ABC）
ABC上限値 ABClimit : 55 トン(前年度91トン)
ABC目標値 ABCtarget : 44 トン(前年度73トン)

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 ^{2) 3) 4)}	46	59	71	84	98
	雌 ²⁾	43	53			
体重(g)	雄 ⁵⁾	53	116	209	356	580
	雌 ⁶⁾	44	88			

※年齢と甲長：雄は、2歳の甲長は阿部²⁾，3歳以降は脱皮成長量については三原ほか³⁾，雌は、阿部²⁾に従って算出。雄の脱皮周期は2～4歳では1年に1回，5歳以降では2年に1回とした⁴⁾。

(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⁷⁾。雌は甲長60～65 mm以上で半数以上の個体が成熟する⁸⁾。

(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	1月20日～5 月4日	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)	20隻(2023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⁹⁾。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¹⁰⁾。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) 漁獲量および許容漁獲量の推移

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、2023年度は5月末日時点で20トンであった。

許容漁獲量は2010～2017年度は196～250トンで推移したが、2018年度に110トンと大きく減少し、2020年度には56トンと100トンを下回った。2022年度は47トン、2023年度は73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。2023年度の漁獲金額は(1.3億円; 暫定)で、2022年度同期より0.1億円増加した。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。2023年度の単価は(6,428円; 暫定)で、2022年度同期の5,889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。2009年度以降、21隻であったが2023年度は1隻減り20隻になった。解禁日は1994年度から2月1日であるが、2017～2020年度は1月20日であった。2021年度以降は2月1日に戻っている(許可は1月20日からのまま)。なお、許可上の終漁日は5月4日までだが近年は4月30日までに終漁しており、2023年度は4月25日終漁した。のべ使用かご数(5月および8～9月分を除く)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)。2020年度以降、かご数は減少していたが、2023年度は61万かごで前年度(57万かご)より増加した。

(3) 漁業 CPUE

1994～1996年の2～4月の漁業CPUE(100かごあたり漁獲尾数)は37.3～55.0と高く推移したが、1997～2000年には17.3～24.1に低下し、2001～2008年は10.4～38.3の範囲で大きく変動した。その後、漁業CPUEは急激に上昇し2009年には63.9と最高値となった後、緩やかに低下していったが、2017年には急激に低下し、11.4となった。それ以降も低下傾向を示し、2023年は6.7と2022年(7.5)を下回り、過去最低の値となった(図3)。

4. 資源調査結果

(1) 調査 CPUE

2014 年以降の甲長階級別の 2, 5, 8 月の資源調査の調査 CPUE を図 4 に示した。2016 年までは各調査で甲長 80-90 mm 台が主体であったが, 2017 年以降は甲長 90 mm 以上の「大中」銘柄を中心に低下した。

漁期中の 2~4 月は水温の影響により調査 CPUE の変動が大きく, 漁期後の 5, 6 月には変動が小さくなるので, 資源評価には 5 月の調査結果を用いるのが妥当と判断している。5 月の甲長階級別の雄の調査 CPUE を図 5 に示す。甲長 80 mm 以上の調査 CPUE は, 1995 年度に 300 を超えたが, 1996~2005 年度は低迷した。その後調査 CPUE は高くなり 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 まで低下し, 2019 年度には 30 まで低下した。2022 年度の CPUE は 48 と前年度より高くなったが, 2023 年度は 32 と再び低下した。

甲長 80 mm 未満の調査 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, 調査 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, 低下傾向が続き 2019 年度には 7 まで低下した。2020 年度にやや高くなったが, 2021 年度から再び低下し, 2023 年度は 6 と前年度より低下している。

(2) 資源量指数および資源水準 (2023 年漁期の資源水準 : 中水準)

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^{10, 11)}, その期間の長さに年変動がある。以前行われていた漁期中の漁業 CPUE を用いて予測資源量を算出する手法では, 漁期中の水温の影響で算出された値と漁獲実績との間に乖離が生じることが頻発した。そのため 2019 年度から水温変動が小さい漁期後の 5 月の調査結果を用いた現在の手法となっている。

漁期中の漁業 CPUE が水温で変動するため, 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 6a)。漁業 CPUE 予測値 (図 6b) に漁獲物の平均体重を乗じて求めた資源量指数 (図 6c) は, 2014~2017 年度には 17 前後で安定していたが, 2018 年度に 11.1 と大きく低下し, 2022 年度には 7.2 まで低下したが, 2023 年度は 9.5 と前年度よりやや増加した。

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。漁業者および現場担当者の感覚に合わせるため 2011 年度以降, 1994~2018 年度の 25 年間における平均値を 100 として, 25~75 パーセンタイル区間である資源水準指数 67~129 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。2023 年度の資源水準指数は 70 となり「中水準」と判断した (図 7)。

(3) 今後の資源動向 : 横ばい

2023 年 5 月の調査 CPUE から計算した 2024 年度の資源量指数は前年度の 9.5 より小さい

8.2 であった (図 6c)。この増減率は 1994～2018 年の平均増減率 (0.28) より低いことから資源動向を横ばいと判断した。

5. 2024 年度漁期の生物学的許容漁獲量 (ABC) について

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」(平成 24 年 8 月 17 日付け漁管第 1009 号) および「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則」(平成 24 年 8 月 17 日付け中水試第 213 号, 平成 25 年 10 月 10 日付け中水試第 310 号) にしたがって、生物学的許容漁獲量 (ABC) を算定した。2013 年度の ABC 算定から、管理目標は高水準の維持としている。

当海域の ABC 算定に用いた変数は以下のとおりである。2024 年度の資源量指数予測値 ($B_{2024} = 8.2$) は B_{limit} ($B_{2008} = 13.6$) を下回ったため、2024 年度 ABC は北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 2 を適用し、次のとおり算定した。

略号	値	説明
B_{2024}	8.2	資源調査からモデルによって推定した漁業 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
B_{limit}	13.6	資源状態が安定した 2008 年度の資源量指数 B_{2008}
E_{limit}	11.2	資源が高水準であった 2010～2014 年度における漁獲率指数の最高値である 11.2 を用いた。
α	0.8	標準値
β	0.6	資源回復のための係数 (B_{2024} / B_{limit})

2024 年度 ABC

$$\begin{aligned} \text{ABC上限値 } ABC_{limit} &= B_{2024} \times E_{limit} \times \beta = 8.2 \times 11.2 \times (8.2/13.6) \approx 55 \text{ トン} \\ \text{ABC目標値 } ABC_{target} &= ABC_{limit} \times 0.8 = 55 \times 0.8 \approx 44 \text{ トン} \end{aligned}$$

- 資源予測には不確実性があるため、許容漁獲量は ABC_{target} を基準として設定することが望ましい。
- 資源量指数が過大評価であった場合にも資源を安全に管理するため、2013～2020 年度に増大傾向であった漁獲努力量 (操業期間, 操業隻数, 使用かご数等) は 2006～2010 年度の水準にすることが望ましい。

6. 資源の利用状況と注意点

(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 6d) は、1995 年度に最高の 15.0 となるなど 1990 年代に高かったが、2003～2005 年度には 5.3 未満に低下した。その後は徐々に上昇し、2009 年度には 13.6 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、2017～2021 年度は 6.1 未満で推移している。

2023年度は5月末日時点で2.0であった。

(2) 利用状況と注意点

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るが^{10, 11)}、2017年度以降、漁業 CPUE 予測値に対して実際の漁業 CPUE は低く推移している(図 6b)。これは漁期中の水温状況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2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。このような資源評価の不確実性を考慮して、ABC 目標値に基づく許容漁獲量の設定が望ましい。また、漁獲努力量は2013～2020年度には100万かご前後で推移したが、2021～2023年度には資源回復期であった2006～2010年度と同程度の57万～80万かごとなっている。今後も2021～2023年度の漁獲努力量を維持することが望ましい。

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（1月20日～5月4日）
------	--

(2) 漁業 CPUE

釧路総合振興局水産課がとりまとめた漁獲日報を用いて、1994年以降の漁獲量および漁獲努力量（のべ使用かご数）を集計した。また、漁獲量と漁獲物平均体重から漁獲尾数を推定し、漁獲努力量で除すことで、けがにかご漁業の100かごあたり漁獲尾数を算出し、漁業CPUEとした。

(3) 資源調査方法

資源調査は2月と5月に図8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を算出し、調査CPUEとした。

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。

(4) 資源量指数の算出

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、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2022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) 阿部晃治:ケガニの脱皮と成長について. 日水誌. 48(2), 157-163 (1982)
- 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) Abe K. Important crab resources inhabiting Hokkaido waters. *Mar. Behav. Physiol.* 21, 153-183 (1992)
- 5) 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)

- 6) 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)
- 7) 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)
- 8) 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)
- 9) 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)
- 10) 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)
- 11) 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)

別紙

ケガニ釧路東部海域の 2023 年度 ABC について

これまでケガニの資源評価書では、資源調査結果、および漁獲状況が出揃った年度までの状況を報告してきた。このため多くの海域で、評価書に記載されている資源量調査結果や ABC に関する記述が、漁獲状況に関するデータが揃うのに時間がかかるため、最新の情報ではなかった。最新の調査結果をより迅速に公表していくため、2023 年度に作成する資源評価書から、評価年度を評価書作成段階で調査結果が得られている最新の年度とし、漁獲状況についてはデータが得られている最終年度までを記述することとなった。

これに伴い、当海域では 2023 年度の ABC の算定に関する情報のみ未公表の状態となることから、ここに別途 2023 年度の ABC 算定にかかる情報について記述する。

2023 年度漁期の生物学的許容漁獲量 (ABC) について

(1) 本海域の資源管理目標

2022年度の資源水準は低水準であった。2013年度の ABC 算定から、本海域の管理目標は高水準の維持としている。

(2) 生物学的許容漁獲量 (ABC) 算定の考え方

「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針」(平成 24 年 8 月 17 日付け漁管第 1009 号) および「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 (平成 25 年 10 月 11 日施行)」平成 25 年 10 月 10 日付け中水試第 310 号) にしたがって、生物学的許容漁獲量 (ABC) を算定した。

当海域の ABC 算定に用いた変数は以下のとおりである。

変数	値	備考
B_{2023}	10.7	2023 年度実施調査における資源量指数
B_{limit}	13.9	資源状態が安定した 2008 年度の資源量指数 B_{2008} に設定
E_{limit}	11.1	2010～2014 年度における漁獲率指数の最高値である 11.1 に設定
α	0.8	標準値

※モデルで推定しているため、 B_{limit} と E_{limit} の値は毎年僅かに変動する

2023 年度の $B \leq B_{limit}$ であるため、北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 2 を適用し、資源回復のための係数 β ($B / B_{limit} = 10.7 / 13.9$) を用いて次のとおり算定した。

$$\text{ABC 上限値 } ABC_{limit} = B_{2022} \times E_{limit} \times \beta = 10.7 \times 11.1 \times (10.7 / 13.9) \approx 91 \text{ トン}$$

$$\text{ABC 目標値 } ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha = 91 \times 0.8 \approx 73 \text{ トン}$$

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		38	(5)	800,660
2022	47		23	(5)	569,380
2023	73		20	(1)	616,420

※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月分(内数)

※のべかご数は2~4月分(2017~2020年度は1月下旬分を含む)

※2023年度は5/31までの漁獲量

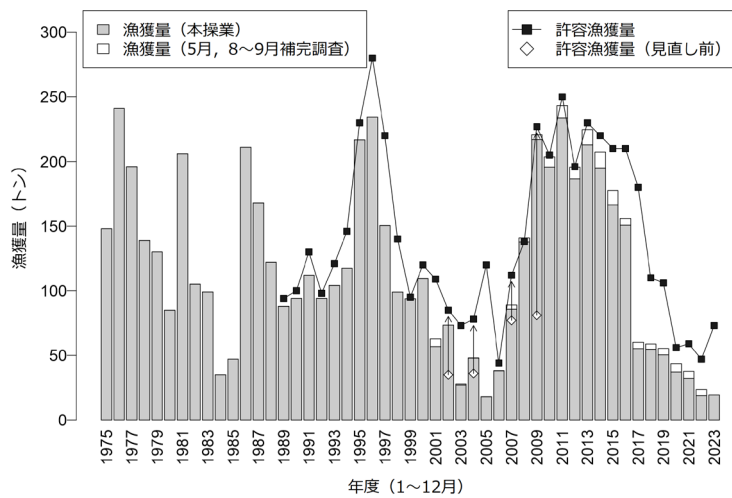


図1 けがにかご漁業における漁獲量および許容漁獲量の推移

2023年度は4月末日現在、5月及び8~9月の調査による漁獲量が追加される見込み

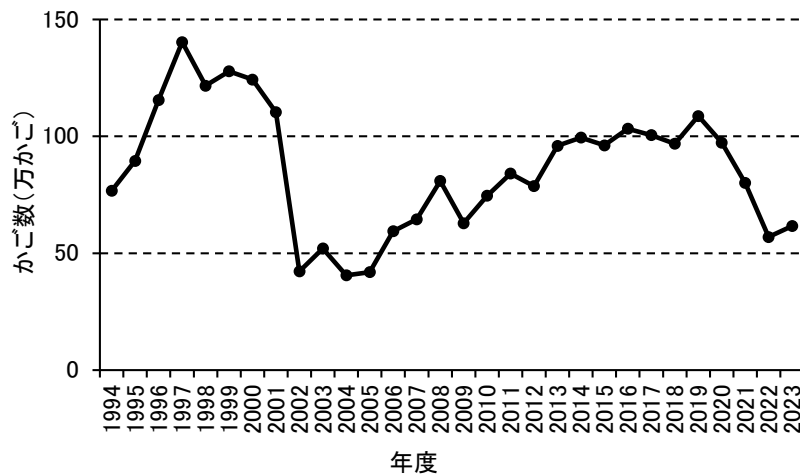


図2 漁獲努力量 (のべかご数) の推移 (2~4月, 2017~2020年度は1月下旬を含む)



図3 漁業 CPUE の推移 (2~4月, 2017~2020年度は1月下旬を含む)

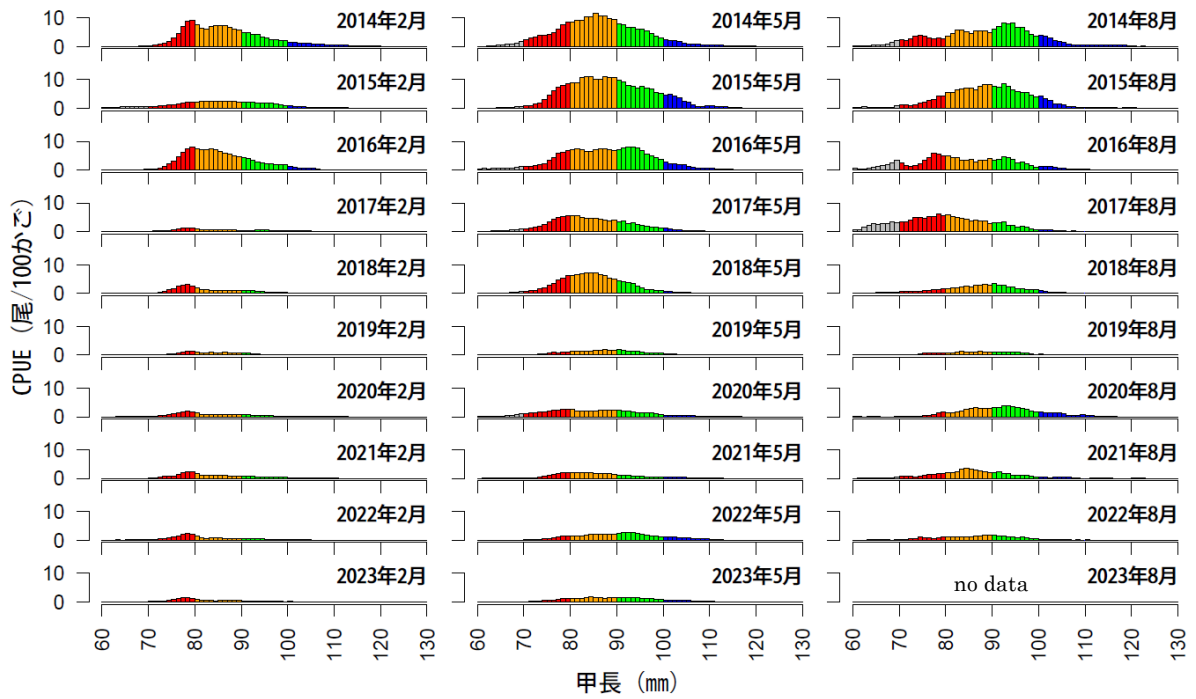


図4 ケガニ資源調査(2, 5, 8月)による雄の甲長階級別 CPUE の推移(2013~2023年)

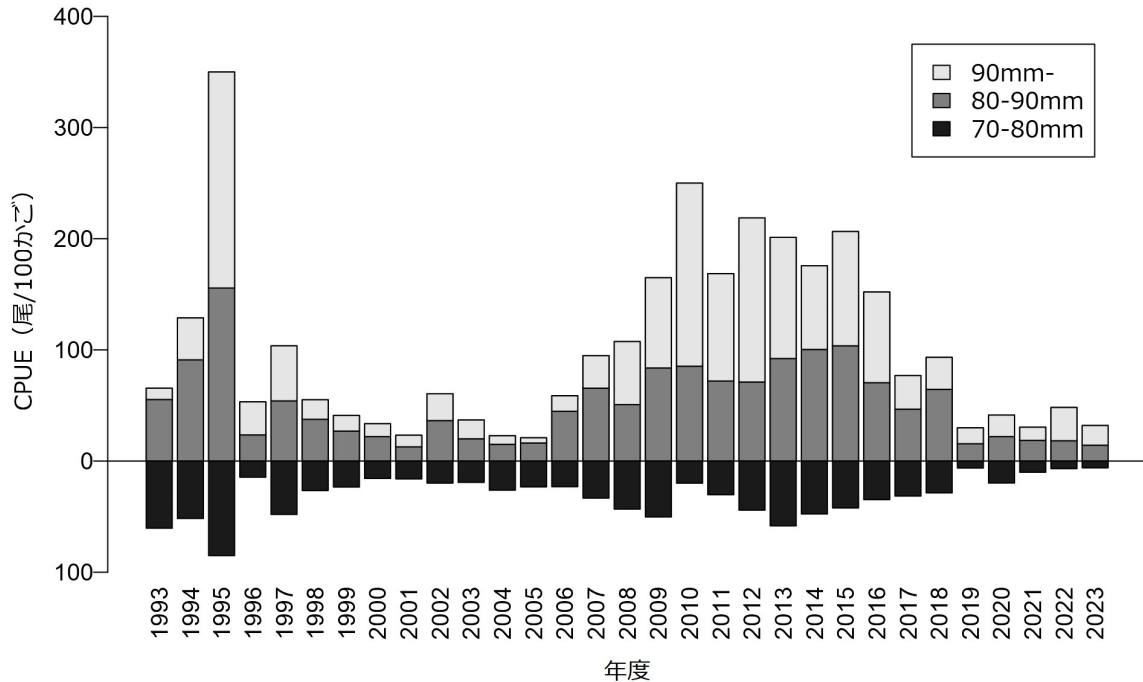


図5 ケガニ資源調査(5月)による雄の甲長階級別 CPUE の推移

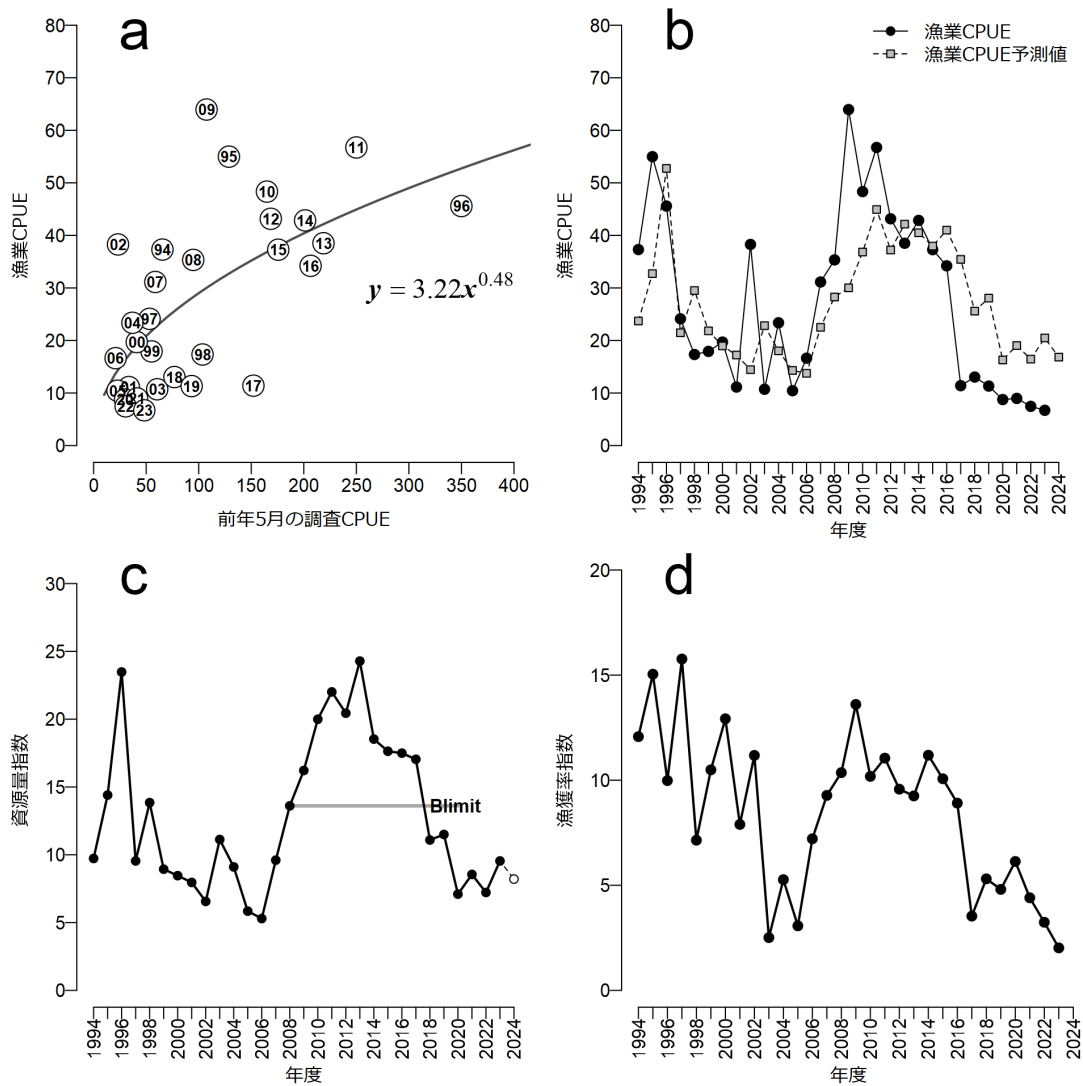


図6 調査 CPUE と漁業 CPUE の関係から算出した資源量指数と漁獲率指数

(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

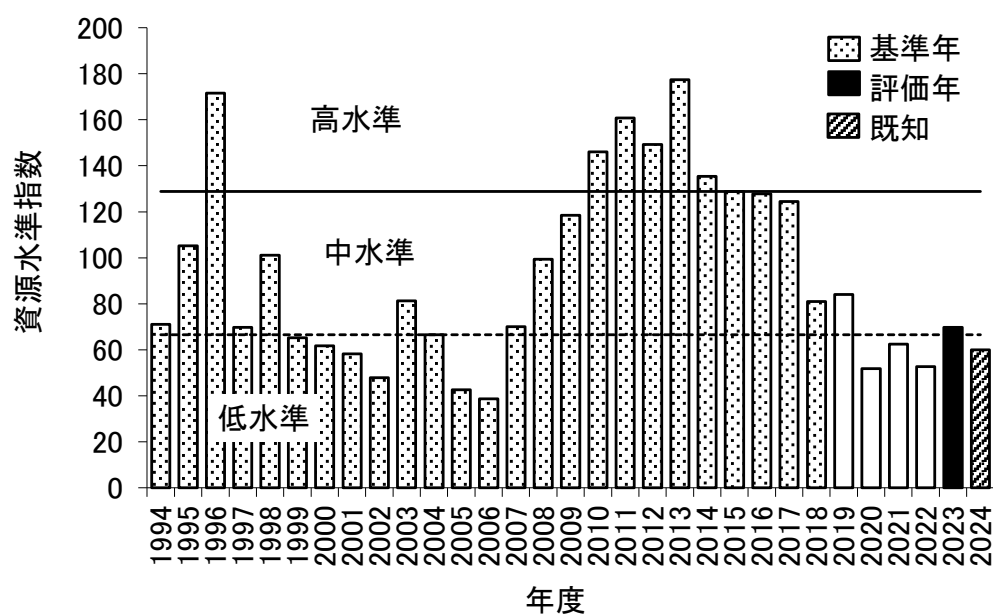
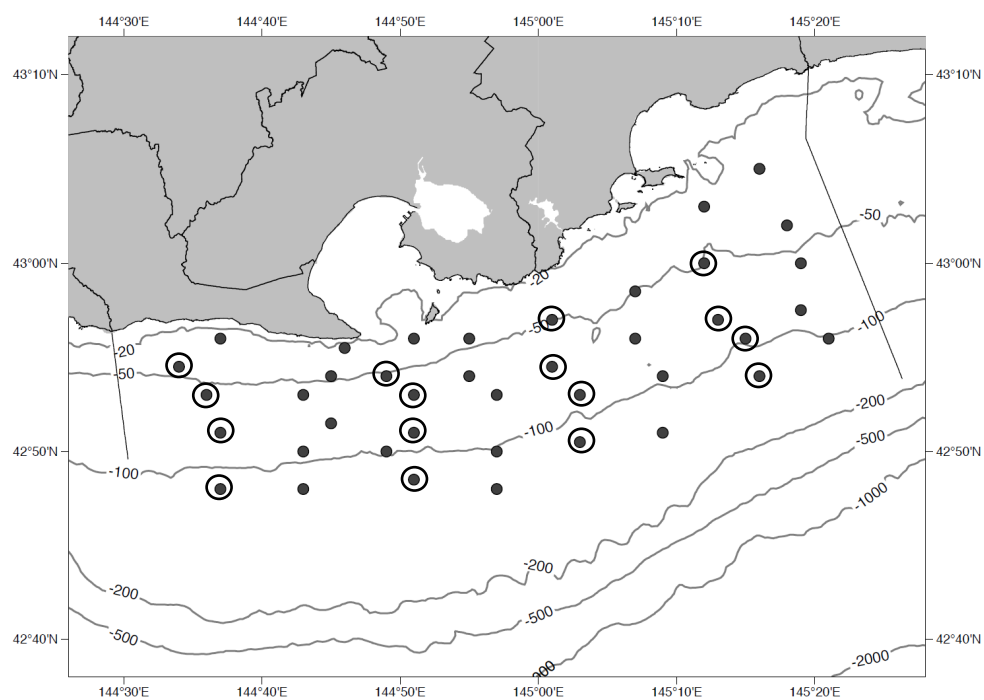


図7 釧路東部海域におけるケガニの資源水準（資源状態を示す指標：資源量指数）
 資源水準に用いた指標値：漁業 CPUE 予測値に各年度の平均体重を乗じた値
 基準年は 1994～2018 年度



● は 8 月の調査点

図8 釧路東部海域におけるケガニ資源調査の定点位置

2023 年度（令和 5 年度）オホーツク海海域ケガニ資源評価書

担当：稚内水産試験場（守田航大），網走水産試験場（佐々木潤）

要 約

- 評価年度：2022 年度（2022 年 3 月～2023 年 2 月）

- 漁獲状況：

2022 年度漁獲量：1,127 トン（前年比 1.36，許容漁獲量*1,133，達成率 99.4%）

2022 年度操業 CPUE：449 kg/回（前年比 1.06）

*：水試が算出した ABC（生物学的許容漁獲量）を基に，北海道が決定した許容漁獲量

- 資源状態

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	減少

2022 年度の資源量指数は 20,812 で中水準と判断された。2023 年度の資源量指数は 16,189 で 2022 年度より減少したことから，資源動向は「減少」と判断された。2024 年度以降に漁獲加入する 7 cm 未満資源量指数は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。

- 2023 漁期年度の生物学的許容漁獲量（ABC）

ABC 上限値（ABC_{limit}）：1,392 トン（前年度 1,790 トン）

ABC 目標値（ABC_{target}）：1,114 トン（前年度 1,432 トン）

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、外国船によるけが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（2022年）
宗谷，猿払村，頓別，枝幸	3月15日～8月21日	3月中旬～5月中旬
雄武，沙留，紋別	3月15日～8月21日	3月下旬～7月下旬
湧別，佐呂間，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月中旬

※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（宗谷振興局管内・オホーツク振興局管内とも45隻）であったが、2011年度から89隻（オホーツク振興局管内で1隻減）、2013年度から88隻（オホーツク振興局管内で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、オホーツク振興局管内では5～6月に自主休漁した後、若ガニを漁獲しているが、宗谷振興局管内では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、これに従って生物学的許容漁獲量（ABC）を算出している。

3. 操業情報の推移：漁獲量・漁獲努力量・操業 CPUE

(1) 漁獲量および許容量の推移

許容漁獲量は、1990～1994年度は1,500トン、1995～1996年度は1,700トン、1997年度は1,900トンと増加したが、その後減少傾向となり1998～2001年度は1,800トン、2002年度は1,710トン、2003年度は1,530トン、2004～2005年度は1,200トンで推移した。2006年度は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となり、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年ぶりに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となった。2019年度の許容漁獲量は870トンとそれまでの最低値であった1,100トンを割り込み、2020年度はさらに減少して454トンで設定されたが、2021年度は850トン、2022年度は1,133トンに増加した（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。許容漁獲量の増加に伴い1990～1994年度は1,407～1,492トン、1995～1996年度は1,687～1,699トン、1997年度は1,895トンと増加傾向にあった。1998～2002年度は1,500～1,700トン台で推移した。2003年度以降、減少傾向が顕著となり、2003年度は1,236トン、2004年度は1,022トンとなった。2005年度は1,077トンで減少傾向は止まり、2007年度に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トンとなった。2011年度以降は増加傾向となり、2014年度に1,295トンとなつてから2016年度まで横ばいで推移した。2017年度以降は減少し、2019年度は643トン、2020年度は452トンとなった。2021年度は830トン、2022年度は1,127トンに増加した（表1、図1）。

(2) 漁獲努力量

1990～1991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年度は80隻、1994～1997年度は82～86隻、1998～2001年度は90隻と増加した。その後、着業隻数

は減少に転じ、2002～2003年度は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振興局管内の5隻が自主休漁して83隻となり、2007～2013年度の期間も漸減を続け、2013～2021年度は77隻、2022年度は75隻で推移した(図2)。

けがにかご漁業の延べ操業回数は、1990～1992年度では5,100回程度で推移していたが、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た(図2)。1999年度以降は減少傾向が続いており、2021年度は1,966回であったが、2022年度はやや増加して2,509回であった。2000年代後半以降、着業隻数はほぼ同じであるにも関わらず、延べ操業回数が減少傾向にある。これは、2000年代以降はそれ以前と比べて許容漁獲量が低く設定されていることと、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ことが要因と考えられる。

(3) 操業 CPUE (操業時の1隻・1日当たり漁獲量)

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年度代中頃までは300kg/回前後で増減していた(図3)。2000年度代後期からは増加傾向となったが、2016年度から減少傾向に転じた。その後、2020年度は207kg/回となったが、2021年度は422kg/回、2022年度は449kg/回に増加した。

4. 資源調査結果

当海域では、当該年度漁期の資源評価を目的として、当該年度漁期の前年度漁期終盤～漁期終了後に資源密度調査を実施している。なお、以降記載する調査結果については「当該年度漁期に向けた調査(調査実施は前年度)」として、漁獲状況や資源状態との比較を容易にするため、当該年度に表記を統一した。また、本調査と資源量指数の詳細については「評価方法とデータ(3)資源密度調査および資源量指数」に記載した。

(1) 甲長組成

資源密度調査における雄の甲長組成は、2013年度に甲長7cm台前半の割合が高くなった後、2015～2018年度は甲長9cm未満の割合が低くなった一方で甲長9cm以上の割合が高くなった(図4)。これは、後述するように2013～2016年度の漁獲率指数が比較的低位で維持されており、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。2021～2023年度は甲長8～9cm台主体で、甲長8cm未満の割合は低い状態であった。また、2018年度以降では堅甲ガニの比率が高くなっている。本海域の脱皮時期は3～4月頃で、以前は脱皮後の5月下旬～7月に調査が行われていたが、2018年以降は宗谷北部海域において脱皮時期と重なる4月～5月上旬に調査が行われており、脱皮前の個体が多く採集されるようになったためと考えられる。

(2) 調査点別 CPUE

甲長 7cm 以上雄の資源量指数が 2015～2020 年度にかけて減少したが (図 6), 調査点別 CPUE(100 かご当たり漁獲尾数)を見ると, 宗谷振興局管内南部からオホーツク振興局管内の調査点における CPUE の減少が顕著であった (図 5)。2021 年度に甲長 7cm 以上雄の資源量指数が急増した際には, 宗谷振興局管内で CPUE の高い調査点が増加したものの, オホーツク振興局管内はそれ以前同様に CPUE の低い調査点が多いままであった。2022 年度以降もこの傾向が継続した。甲長 7cm 未満雄は 2016 年度以降, 漁獲のある調査点が散見される程度での推移が続いている。

(3) 資源量指数および資源水準 (2022 年度漁期の資源水準 : 中水準)

資源密度調査における甲長 7cm 以上雄の資源量指数は, 1990～2002 年度は 10,000 以上となり中水準以上を維持した (図 6, 図 7)。特に, 1997 年度および 2000 年度には 30,000 を超え高水準となった。1990～2002 年度に中水準以上を維持できたのは, この期間において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, 2003～2005 年度は 10,000 を下回って推移した。2006 年度に 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, 2010～2011 年度は再び 10,000 を下回って推移した。その後, 2014 年度は 22,252 まで増加したものの, それ以降減少傾向が続き, 2020 年度は 7,511 まで落ち込んだ。2021 年度は 20,190 に急増し, この急増は獲り残し資源である 8cm 以上雄の資源量指数の急増が主要因と考えられる。2022 年度も 8cm 以上雄の資源量指数が 2021 年度並みに維持され, 資源量指数は 2021 年度と同程度の 20,812 となったが, 2023 年度は 16,189 に減少した。

資源密度調査における甲長 7cm 以上雄の資源量指数を資源状態の指標として, 資源水準を判断した。過去 20 年間 (漁業協議会等での合意に基づき 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。

2022 年度漁期に向けた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資源水準指数は 120 であることから, 資源水準は「中水準」と判断した (図 7)。

(4) 資源動向 (2023 年度にかけての動向 : 減少)

2023 年度漁期に向けた資源密度調査における甲長 7cm 以上雄の資源量指数は 2022 年度より減少したため (図 6), 2023 年度の資源動向は「減少」と判断された。なお, 2023 年度の資源水準指数は 93 で「中水準」となる (図 7)。

5. 2023 年度漁期の生物学的許容漁獲量 (ABC) について

ABC 算定方法については「北海道ケガニ許容漁獲量設定に関する基本方針 (以下, 基本方

針) (平成 24 年 8 月 17 日付け漁管第 1009 号) および「北海道ケガニ ABC 算定のための基本規則 (以下, 基本規則)」(平成 24 年 8 月 17 日付け中水試第 213 号, 平成 25 年 10 月 10 日付け中水試第 310 号) に定められており, 2013 年度漁期から本規則により ABC が算出されている。また, 基本方針において, 管理目標は資源動向や資源水準に応じて, 北海道と水産試験場が協議 (必要に応じて関係漁業者と協議) のうえ設定することとされており, 2013 年 2 月 1 日に札幌市で開催された平成 25 年度オホーツク海毛がに漁業協議会全体会議において, 当海域の管理目標は「中水準以上の維持」と決定されている。

当海域の ABC 算定に用いた値は以下のとおり。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	16,189	ABC 算出対象年度の甲長 7cm 以上雄の資源量指数
資源回復措置をとる 閾値	B_{limit}	10,437.93	基準年 (1990~2009 年度) 甲長 7cm 以上雄の資源量指数の平均 $\times 0.6$ 当海域の管理目標は「中水準の維持」であるため, 中水準の下限である甲長 7cm 以上雄の資源量指数を B_{limit} とした。
適正な漁獲率指数の 限界値	E_{limit}	0.086	1990~1999 年度の漁獲率指数の平均 漁獲率の相対的な変動を表す指標として, 漁獲量を甲長 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。資源が中水準以上で増加傾向であった 1990~2000 年度の資源状態をもたらした 1990~1999 年度の資源利用状況が適正であったと考え, この期間の E の平均を E_{limit} とした。
安全率	α	0.8	標準値 なお, 獲り残し資源を多く確保することを目的として 2014~2017 年度の ABC 算出には $\alpha = 0.7$ としたが, 資源管理会議調査評価部会 (2016 年 7 月 9 日開催) から「 α は資源評価上の不確実性を考慮するための係数であり, 資源状態を考慮するものではない」旨の指摘があったため, 2018 年度以降の ABC 算出には標準値の $\alpha = 0.8$ を用いている。

2023 年度の B は B_{limit} を上回ったため (資源水準: 中水準), ABC 算定規則(1)を適用し, ABC は以下のとおり算定された。

ABC 上限値	$ABC_{limit} = B \times E_{limit}$	$= 1,392.25 \dots \approx 1,392$ トン
ABC 目標値	$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$	$= 1,113.80 \dots \approx 1,114$ トン

6. 資源の利用状況と注意点

(1) 許容漁獲量

2017～2019 年度の許容漁獲量は、許容漁獲量の急激な削減にならないよう漁業経営に配慮し、前述の算定規則に従って算出された ABC 上限値および目標値により高く設定された（図 8）。2020 年度の甲長 7 cm 以上雄の資源量指数が近年では最低水準の 7,511 となったことから、許容漁獲量を ABC 以内で設定することが重要と考え、行政・現地との調整を進めた結果、2020 年度においては 4 年振りに ABC 上限値を下回る許容漁獲量 454 トンに設定された。2021 年度は ABC が前年よりも大きく増加したが、過去の類似した状況において許容漁獲量を増加させた翌年、資源量指数が低下した経験があること、宗谷総合振興局管内とオホーツク総合振興局管内で資源の回復状況に差があることから、当海域としての許容漁獲量の急増を回避する方向で行政と現地協議会が合意し、ABC 目標値より低い許容漁獲量が設定された。2022 年度の許容漁獲量は 2021 年度より増加したが、ABC 目標値以下で設定された。

本海域では宗谷振興局管内、オホーツク振興局管内の両管内で 1968 年度から許可隻数を等隻に、1974 年度から許容漁獲量を両管内で等量にする決定がされている（いわゆる「両管内等量等隻」の原則）。1974 年度以降の許容漁獲量においては 1993 年度に例外的に両管内の許容量配分に差を設けたことがあるが、その後 2018 年度まで取り決めどおり等量で配分された。2019～2022 年度は、資源の分布が宗谷北部海域に偏在する状況を考慮して許容漁獲量の海域間傾斜配分がなされた。

(2) 漁獲率指数

漁獲率指数 E （漁獲量を甲長 7cm 以上雄の資源量指数で除した値）は、1990～2002 年度は 0.053～0.112 で推移し、資源量指数は中～高水準で維持された（図 9）。2003～2005 年度は加入量が減少したことで資源量指数が低水準となり、 E は 0.119～0.149 と高めで推移した。2006～2009 年度は資源量指数が中水準に回復し、 E は 0.071～0.087 に低下したものの、2010～2012 年度に資源量指数が再び低水準となり、 E は 0.108～0.116 に増加した。2013～2016 年度の E は 0.058～0.076 と低く維持されたものの、2017、2018 年度は資源量指数の減少に加え、許容漁獲量が漁業経営への配慮から ABC 上限値より高めの設定となったため、 E はそれぞれ 0.092、0.085 と 2013～2016 年度より高くなった。2019 年度は、2017、2018 年度より資源量指数は低かったが、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 に、2020 年度は許容漁獲量が ABC 上限値以下に設定され 0.060 に低下した。2021～2022 年度は許容漁獲量が ABC 目標値以下に設定され、2021 年度に資源量指数が急増し、2022 年度も同水準を維持したことから、 E はそれぞれ 0.041、0.054 と低くなった。

(3) 注意点

新規漁獲加入資源である甲長 7 cm 台資源量指数は 2017 年度以降、依然として低く推移している（図 6）。さらに、後続群である甲長 7 cm 未満の資源量指数も極めて少ないことから（図 10）、今後の加入水準は低位になることが予想される。資源の分布が宗谷北部海域に集中し、海域間の資源状況に大きな差が生じる傾向は 2023 年度も継続して見られた（図 5，図 11）。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 漁獲努力量	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)を集計 ※集計海域は宗谷漁協～ウトロ漁況 ※延べ操業回数は全漁協の日別操業隻数を累計
--------------	---

(2) けがにかご漁業の CPUE

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 (kg/回) として算出した。

(3) 資源密度調査および資源量指数

資源密度調査は、毎年漁期終盤～漁期終了後(主に5～6月)に、オホーツク海沿岸の115調査点で網目2寸(6cm)のけがにかごを用いた漁獲試験により実施している(図12)。本調査は、調査実施年度の次年度漁期に向けた調査であり、調査実施年度漁期の獲り残し資源および次年度漁期以降に新たに漁獲加入する資源の状態を把握することが主な目的である。かご入れ日数は基本的に1日(1昼夜)とし(時化等により日数が延びる場合がある)、調査時期は、設計上6月中～下旬頃を予定しているが、漁期の終了時期や漁協・漁業者の都合で調整される。宗谷振興局管内における2021～2022年度に向けた調査は全ての漁協で漁期終了後の4月中に、2023年度に向けた調査は4月下旬～5月中旬に実施された。

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を乗じて甲長別資源量指数を算出した。甲長別平均体重は「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)」⁵⁾に従い、甲長7cm未満:150g, 甲長7cm台:250g, 甲長8cm台:375g, 甲長9cm台:550g, 甲長10cm台:760g, 甲長11cm以上:1,000gとした。

前述のように本調査は調査実施年度の次年度漁期に向けた調査であるため、調査で得られたデータについて以下のように考えられる。

- ・甲長8cm以上の雄：調査実施年度の獲り残し資源であり、次年度漁期も漁獲対象となる。
- ・甲長7cm台の雄：次年度漁期に甲長8cm以上となり、新たに漁獲対象となる。
- ・甲長7cm未満の雄：次々年度漁期以降に漁獲対象となる。

以上から、本調査における甲長7cm以上の雄の資源量指数を次年度の漁獲対象資源の指標、甲長7cm未満の雄の資源量指数を次々年度漁期以降の加入状況の指標とした。

(4) 漁獲率指数

漁獲率の相対的な変動を表す指標として、漁獲量を甲長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。資源が中水準以上で増加傾向であった 1990～2000 年度の資源状態をもたらした 1990～1999 年度の資源利用状況が適正であったと考え、2013 年度以降ではこの間の E の平均 (0.086) を当資源の ABC 算定に用いた。

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

漁期年度	許容漁獲量	漁獲量	漁期年度	許容漁獲量	漁獲量		
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	R1	870	643
2000	H12	1,800	1,704	2020	R2	454	452
2001	H13	1,800	1,561	2021	R3	850	830
2002	H14	1,710	1,627	2022	R4	1,133	1,127
2003	H15	1,530	1,236				
2004	H16	1,200	1,022				
2005	H17	1,200	1,077				
2006	H18	1,400	1,255				
2007	H19	1,300	1,290				
2008	H20	1,200	1,132				
2009	H21	1,100	1,094				

単位：トン

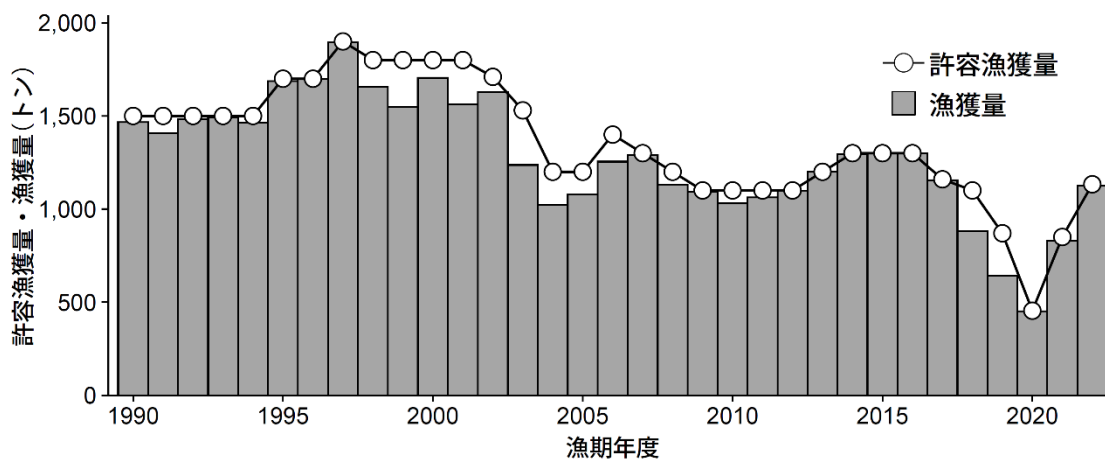


図1 オホーツク海海域けがにかご漁業における許容漁獲量と漁獲量の推移

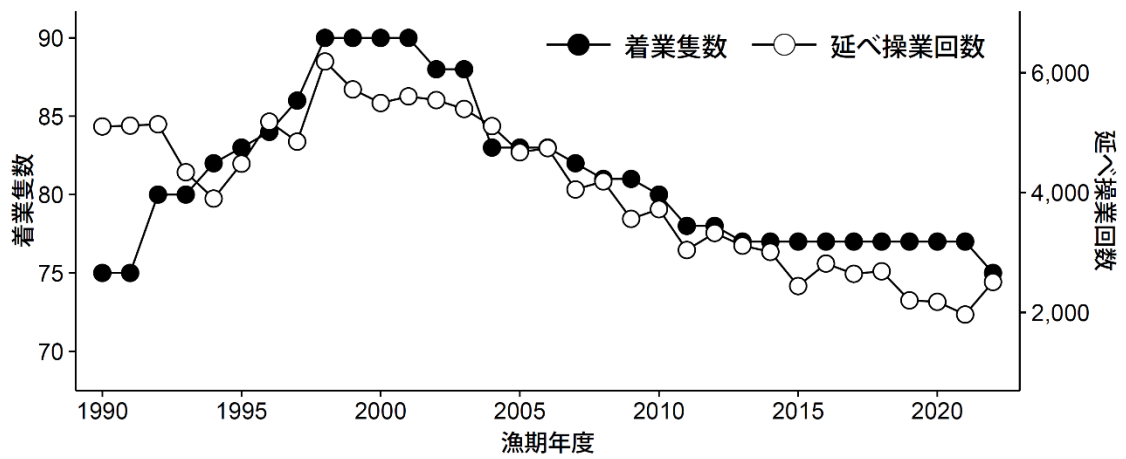


図2 オホーツク海海域けがにかご漁業における着業隻数および延べ操業回数の推移

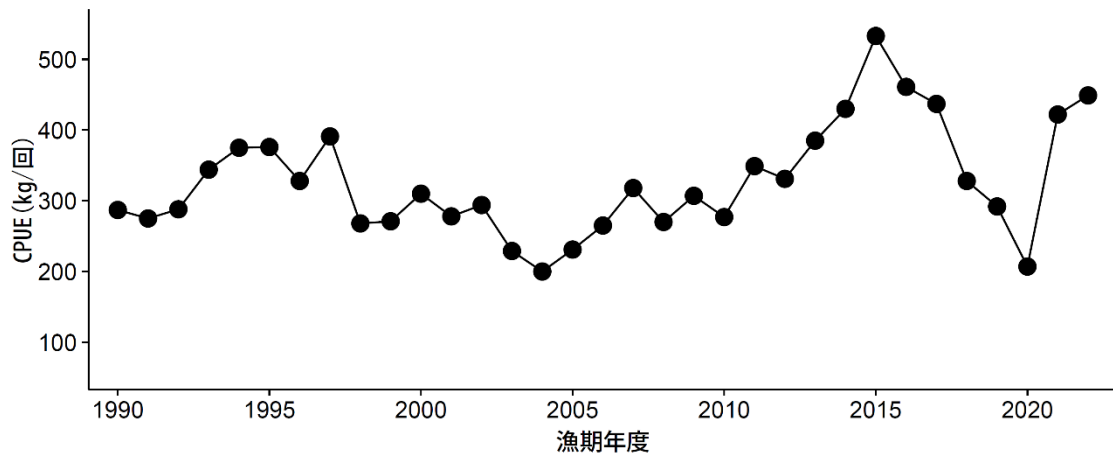


図3 オホーツク海海域けがにかご漁業におけるCPUE（1操業あたり漁獲量）の推移

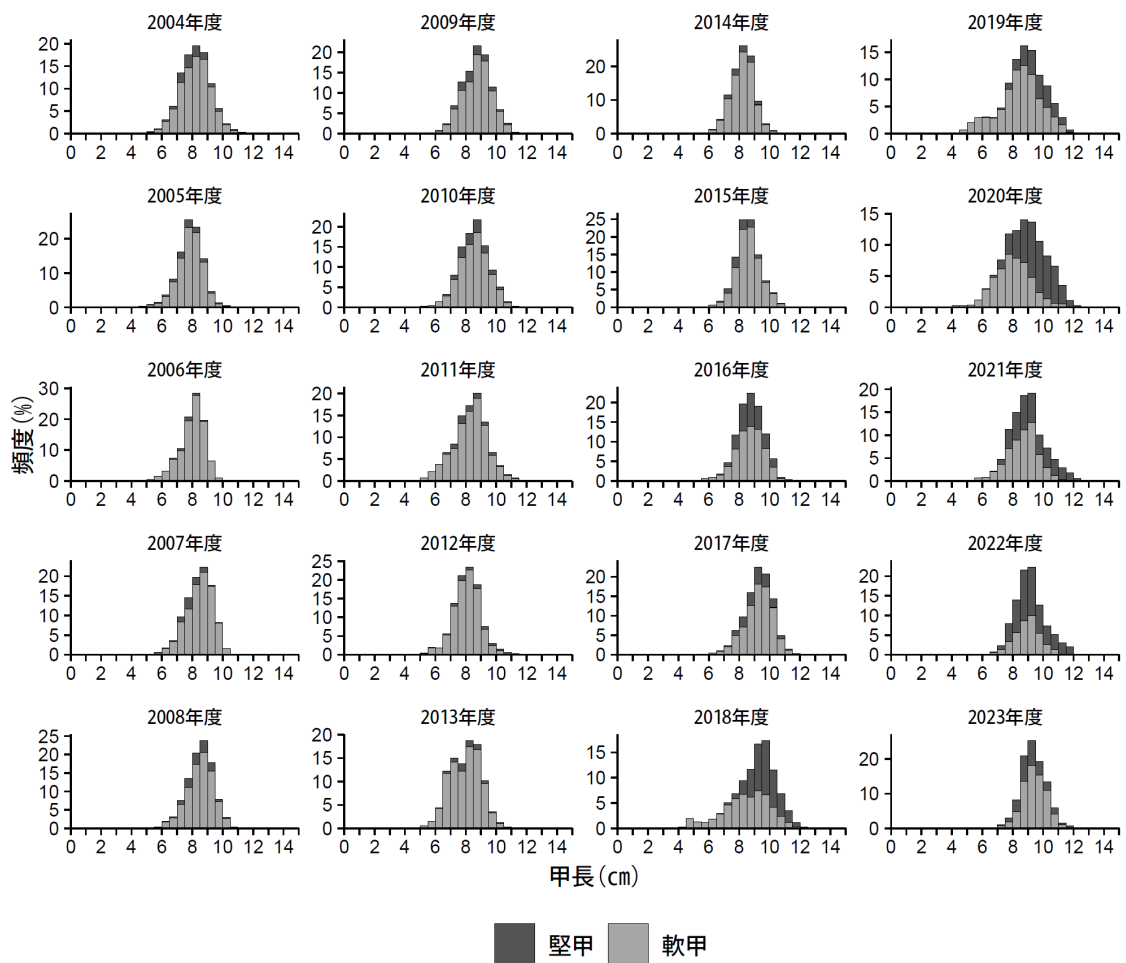


図4 資源密度調査における雄ケガニの甲長組成
 (甲長階級は0.5cm単位, 調査実施は図表記年度の前年度)

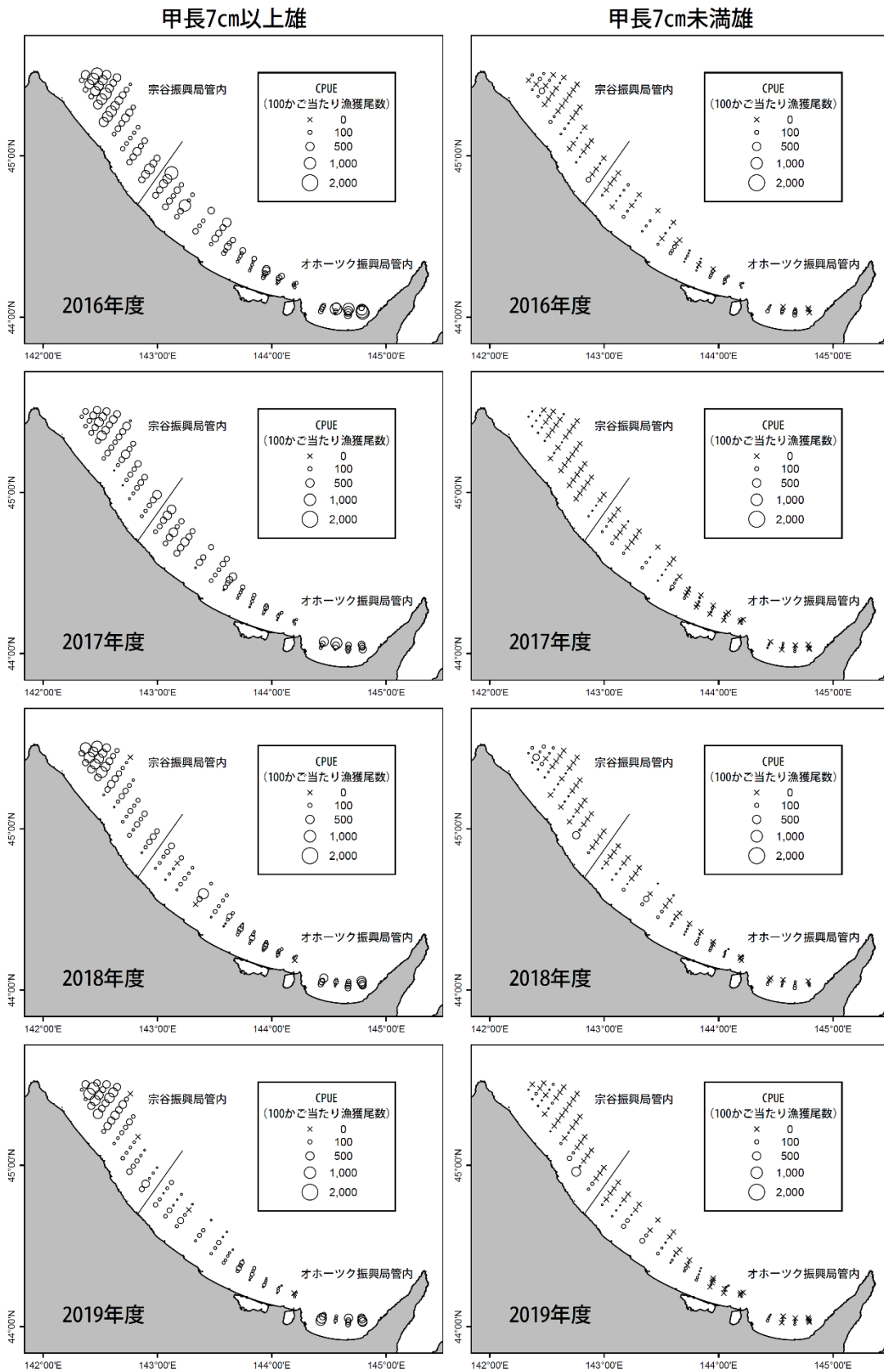


図 5a 資源密度調査における雄の調査点別甲長別 CPUE (100 かご当たり漁獲尾数)
(2016~2019 年度, 調査実施は図表記年度の前年度)

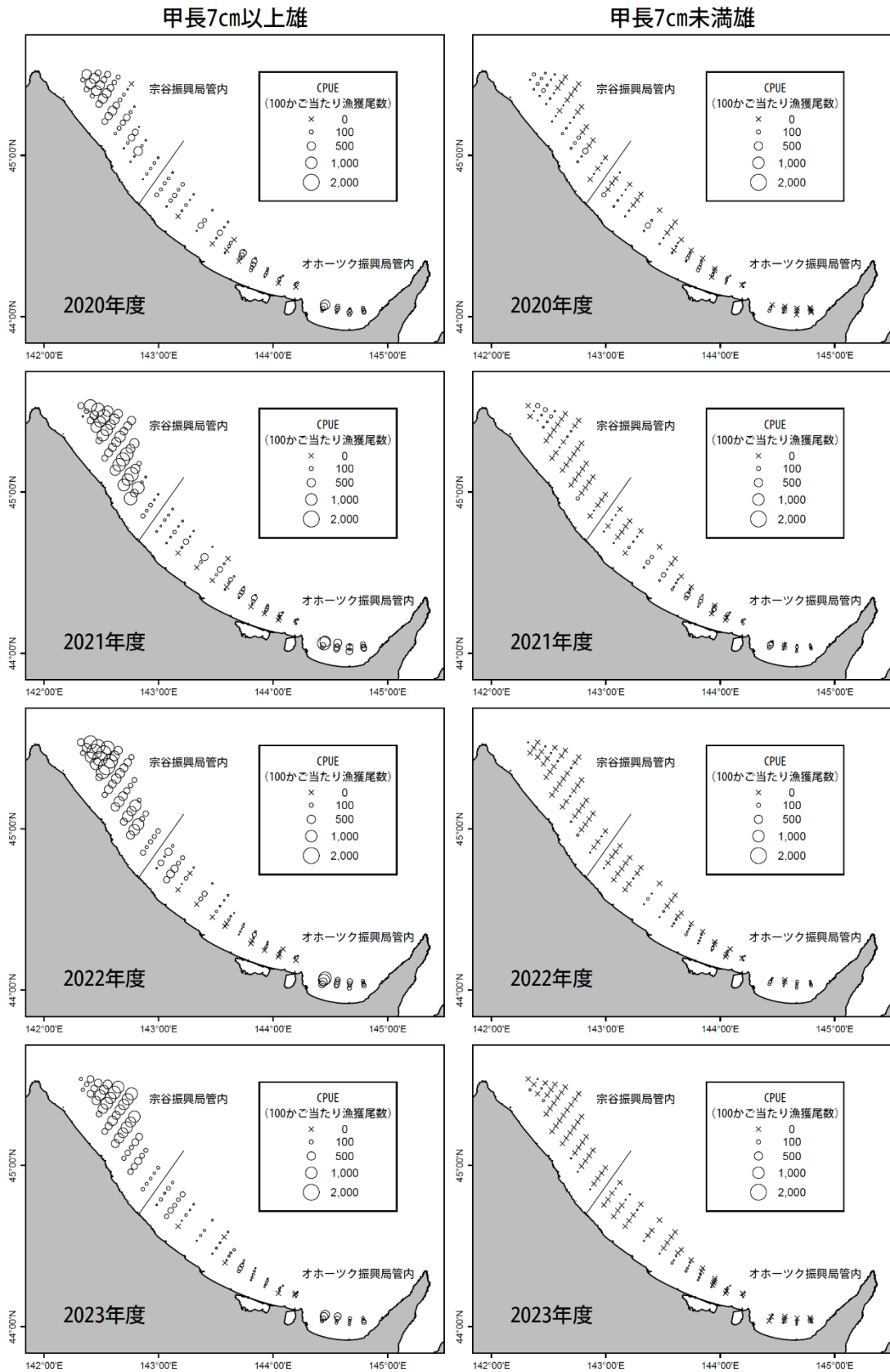


図 5b 資源密度調査における雄の調査点別甲長別 CPUE (100 かご当たり漁獲尾数)
(2020~2023 年度, 調査実施は図表記年度の前年度)

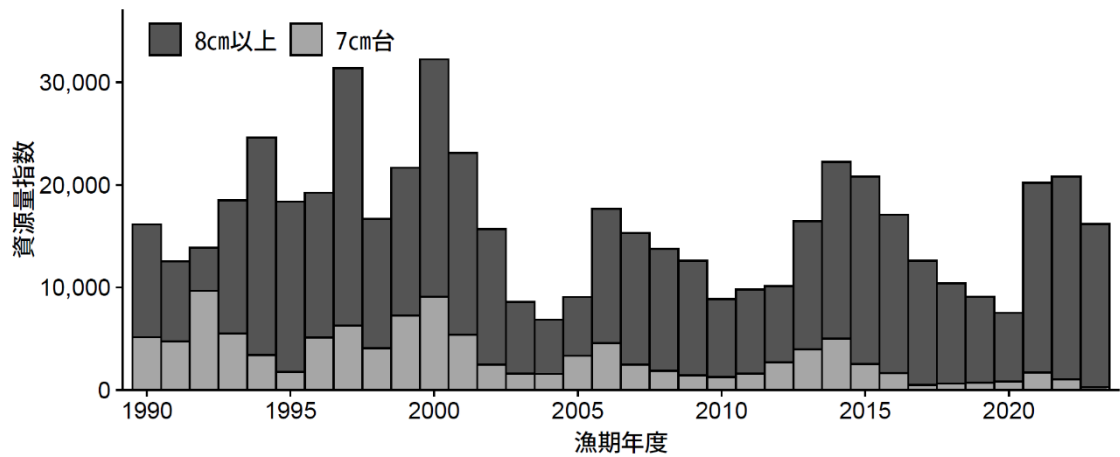


図6 資源密度調査における甲長7cm以上雄の資源量指数の推移
(調査実施は図表記年度の前年度)

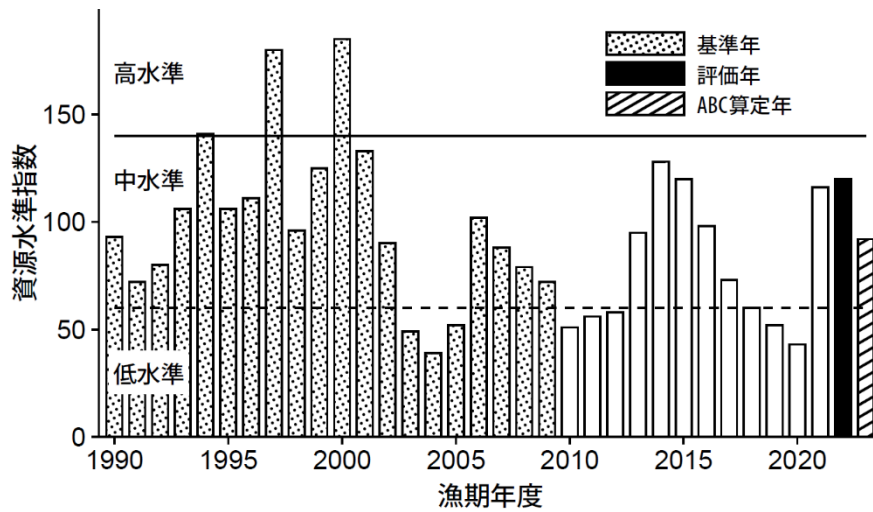


図7 オホーツク海海域におけるケガニの資源水準
(資源状態を示す指標：甲長7cm以上雄の資源量指数)

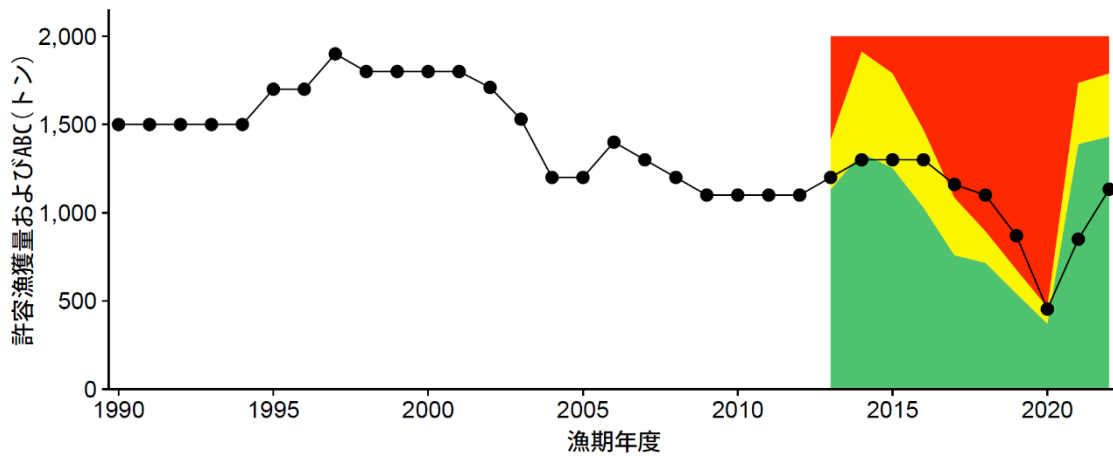


図8 オホーツク海海域における許容漁獲量と生物学的許容漁獲量(ABC)の推移

折れ線：許容漁獲量

色範囲：ABC（現行算定規則が適用された2013年度以降）

（緑(下段)：目標値以下，黄(中段)：目標値以上・上限値以下，

赤(上段)：上限値以上）

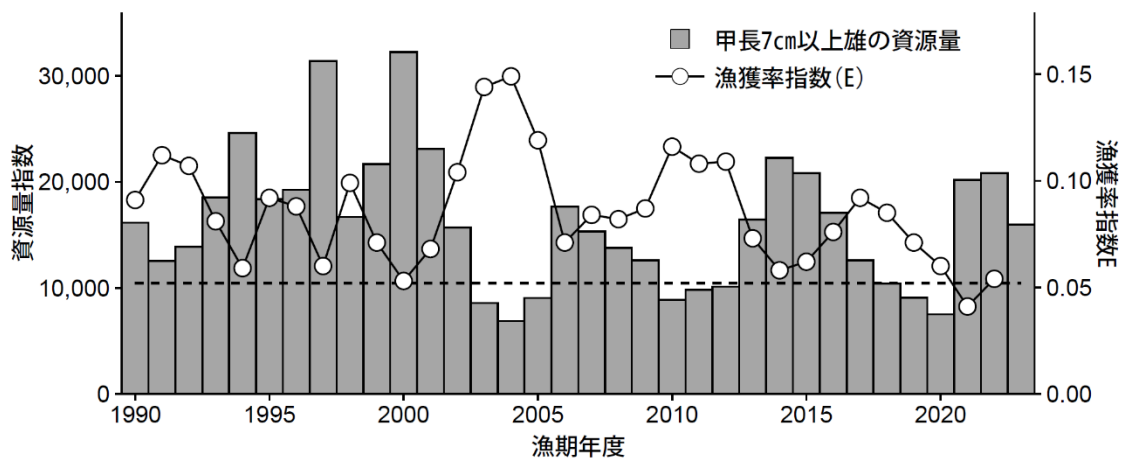


図9 オホーツク海海域における甲長7cm以上雄の資源量指数と漁獲率指数の推移

点線は B_{imit} を示す

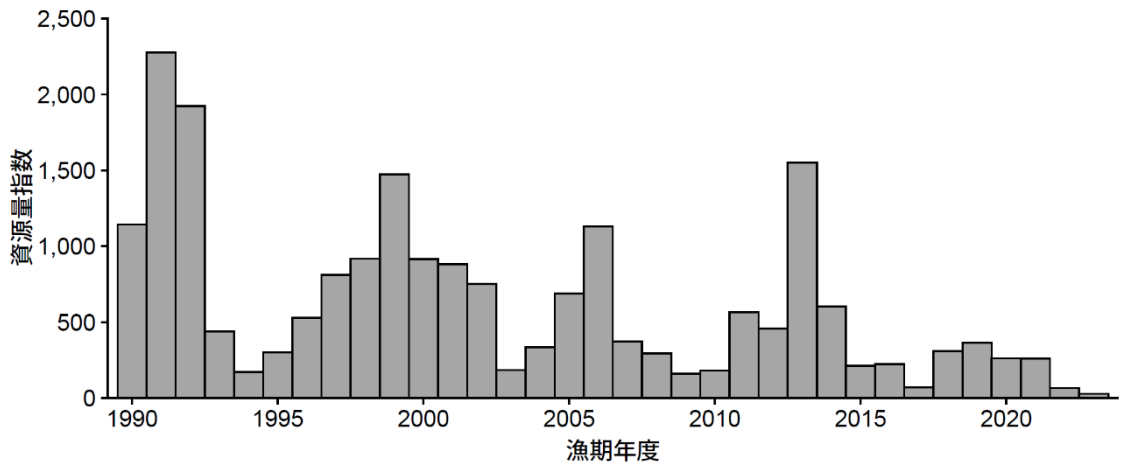


図 10 資源密度調査における甲長 7cm 未満雄の資源量指数の推移
(調査実施は図表記年度の前年度)

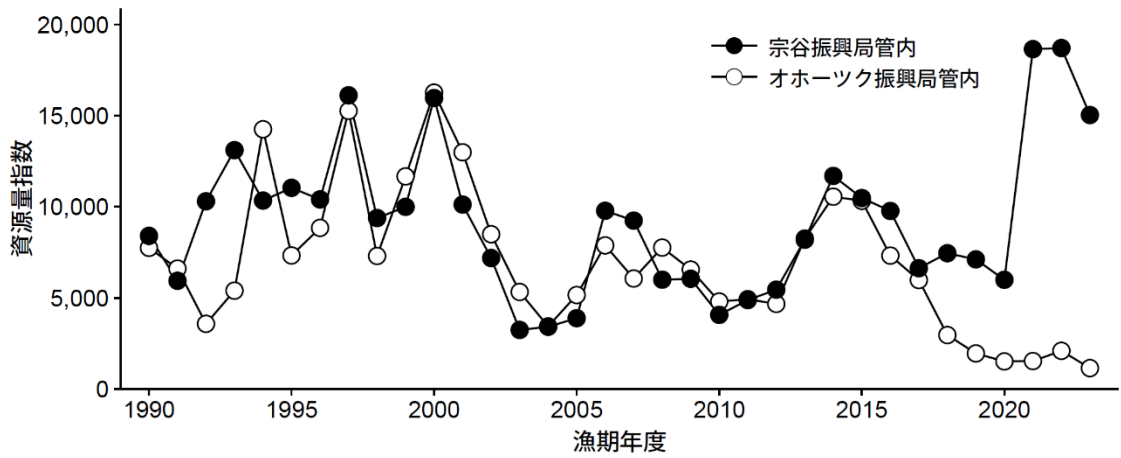


図 11 オホーツク海海域における振興局別甲長 7cm 以上雄の資源量指数の推移

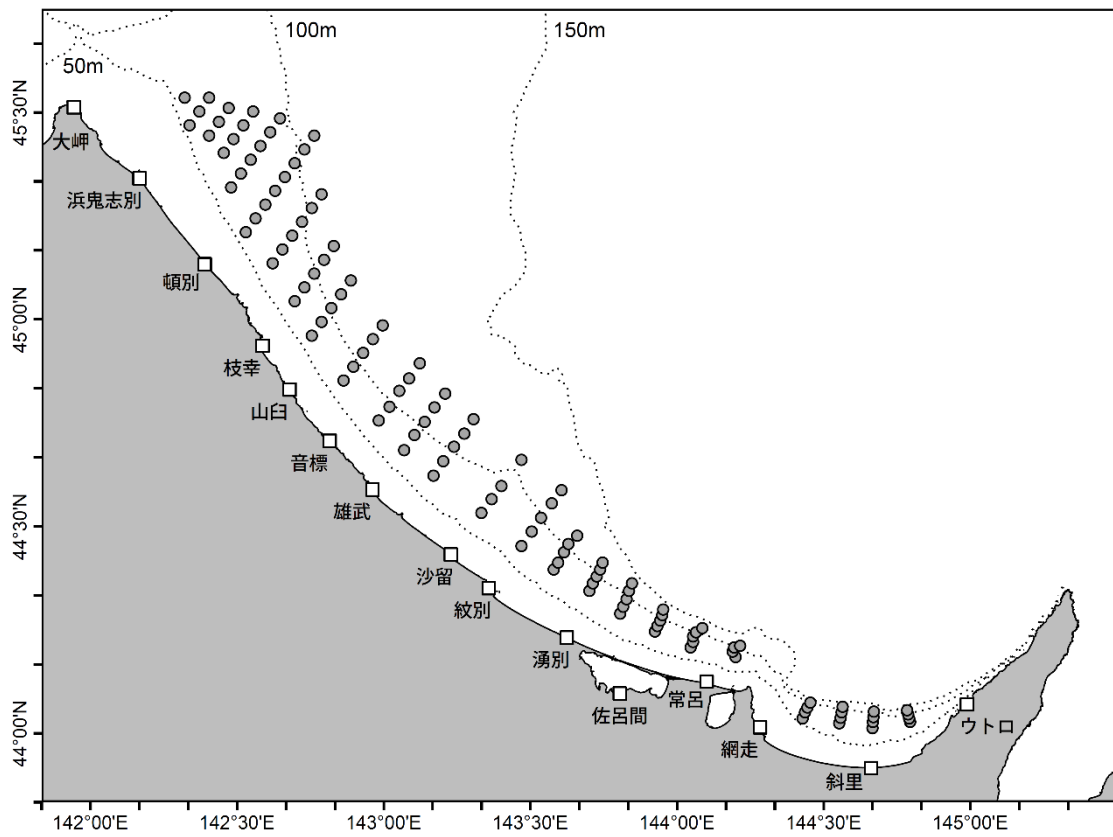


図 12 オホーツク海海域におけるケガニ資源密度調査の調査点図

別紙

オホーツク海海域の2022年度ABCについて

これまでケガニの資源評価書では、資源調査結果、および漁獲状況が出揃った年度までの状況を報告してきた。このため多くの海域で、資源評価書に記載されている資源量調査結果やABCに関する記述が、漁獲状況に関するデータが揃うのに時間がかかるため、最新の情報ではなかった。最新の調査結果をより迅速に公表していくため、2023年度に作成する資源評価書から、評価年度を評価書作成段階で調査結果が得られている最新の年度とし、漁獲状況についてはデータが得られている最終年度までの記述にとどめることとなった。

これに伴い、当海域では2022年度のABCの算定に関する情報が資源評価書に一度も記載されない状態となることから、別途2022年度のABC算定に関する情報について記述することとした。

2022年度漁期の生物学的許容漁獲量（ABC）について

ABC算定方法および当海域の管理目標は資源評価書本書に記述されている。当海域の2022年漁期のABC算定に用いた値は以下のとおり。

名称	略号	値	説明
資源量指数	B	20,812	ABC算出対象年度の甲長7cm以上雄の資源量指数
資源回復措置をとる 閾値	B_{limit}	10,437.93	基準年（1990～2009年度）甲長7cm以上雄の資源量指数の平均×0.6 当海域の管理目標は「中水準の維持」であるため、中水準の下限である甲長7cm以上雄の資源量指数を B_{limit} とした。
適正な漁獲率指数の 限界値	E_{limit}	0.086	1990～1999年度の漁獲率指数の平均 漁獲率の相対的な変動を表す指標として、漁獲量を甲長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。資源が中水準以上で増加傾向であった1990～2000年度の資源状態をもたらした1990～1999年度の資源利用状況が適正であったと考え、この期間の E の平均を E_{limit} とした。
安全率	α	0.8	標準値 なお、獲り残し資源を多く確保することを目的として2014～2017年度のABC算出には α

			=0.7 としたが、資源管理会議調査評価部会（2016年7月9日開催）から「 α は資源評価上の不確実性を考慮するための係数であり、資源状態を考慮するものではない」旨の指摘があったため、2018年度以降のABC算出には標準値の $\alpha=0.8$ を用いている。
--	--	--	---

2022年度の B は B_{limit} を上回ったため（資源水準：中水準）、ABC算定規則(1)を適用し、ABCは以下のとおり算定された。

ABC 上限値	$ABC_{limit} = B \times E_{limit}$	$= 1,789.83 \dots \approx 1,790$ トン
ABC 目標値	$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$	$= 1,431.86 \dots \approx 1,432$ トン

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（守田航大）、中央水産試験場（坂口健司）

要約

評価年度：2022年度（2022年1月～2022年12月）

2022年度の漁獲量：451トン（前年比0.70）

資源量の指標	資源水準	資源動向
えびかご CPUE	低水準	横ばい

漁獲量は451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となり、2020年以降は低水準で推移した。2023年のえびこぎ網 CPUE が前年より増加したものの、依然として低く、調査船による深海ソリネット調査でも高豊度年級群の加入は見られていないことから、2023年の資源動向は横ばいと判断した。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、えびかご、えびこぎ網 CPUE とともに2000年代後半以降は若干増減があるものの全体として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(2022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	前年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(付表1)。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、後志管内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。
- ・8月15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個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)漁獲量および漁獲金額

日本海全体の漁獲量は1985年には3,773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、2017年までは概ね1,000トン以上を維持していたものの、2018年以降は1,000トンを下回る年が連続した。2022年の漁獲量は、前年より減少し451トンとなり、1985年以降最低となった。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(表1, 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。

日本海全体の漁獲金額は1985年の81.9億円を最高値として減少し、1990年代は30～60億円前後、2000年代は20～40億円前後、2010年代は10～20億円前後で推移した(図3)。2020年に10億円を下回り、それ以降は9億円台で推移した。

(2) 漁獲努力量

知事許可えびかご船の着業隻数(大型船・小型船込み)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4)。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隻となった。

知事許可えびかご漁業による延べ操業日数(日・隻)(大型船・小型船込み)は1989年には、6,938であった(図5)。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、2016年に3,000を下回った後、2,500～3,000で推移した。2022年は2,500を下回り、2,290となった。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6)。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、概ね20mm以上(4歳以上)が漁獲対象となった。2000年代には20mm前後の小型個体が減少し、2015年以降では29mm以上の大型個体の割合も減少し、その後は総じてどのサイズでも漁獲が減少している。

CPUE：標準化えびかごCPUE(kg/日/隻)は、1989～1994年には250前後、1995～1999年には250～350前後で推移していたが、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7)。その後は減少傾向が続き、2016年には270まで減少した。2017～2019年は300前後で推移していたが、2020～2021年は250を下回り、2022年は160に減少した。2022年は死滅したイワシ類が日本海を漂流し、それらが海底に沈んだと推測される事例があった。これによりえびかご漁業の漁獲能力が一時的に低下したこともCPUEが減少した一因と考えられる。

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7)。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年以降は200を下回る低い水準で推移した。

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8に、若齢雄である1～3歳までの調査年別CPUE(1曳網当たり平均採集尾数)を図9に示した。甲長10mm前後である1歳のCPUEは、2012年(2011年級)が最も高く500を超えていたが、2013年以降は400以下であり、2021年(2020年級)は39で最も低くなった。2022年(2021年級)は136で前年より増加したものの、過去から2番目に低い値となった。甲長15mm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300を上回った以外は300を下回って推移し、2022年(2020年級)は66で最も低くなった。甲長18mm前後の3歳はこれまで2012年が121であった以降は概ね200～250程度であったが、2018年以降は200を下回って推移した。2022年は104で最も低くなった。CPUEが高かった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) 2022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。2022年の資源状態を評価するため、2000～2019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。2022年の資源水準指数は36であり「低水準」と判断された(図10)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

えびこぎ網CPUEとえびかごCPUEの間には正の相関関係がある(図11)。2023年度(2022年12月～2023年2月の暫定値)のえびこぎ網CPUEは182と2022年度(135)より増加した。しかし、過去の推移から見て、えびこぎ網CPUEは低い値であり、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、今後の資源動向について増加するとは考えにくく、横ばいと判断した。

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、2021年に低水準となった。また、えびかご、えびこぎ網CPUE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（2022 年は水試集計速報値） 宗谷総合振興局（稚内市以南日本海側）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 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 0.86，後志管内大型船には 1.69，留萌管内大型船には 1.34；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 CPUE は、えびが主に漁獲される期間である前年 12 月から 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、2023 年度 CPUE は 2 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¹⁾、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)

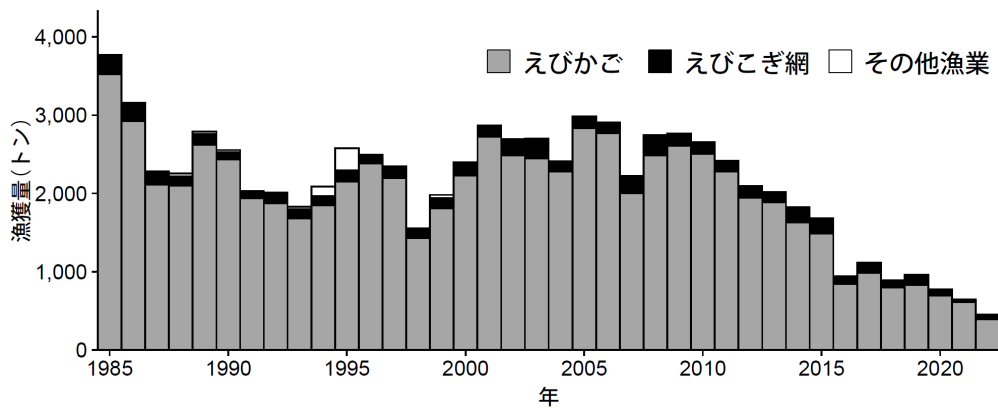


図1 日本海海域におけるホッコクアカエビの漁業種別漁獲量

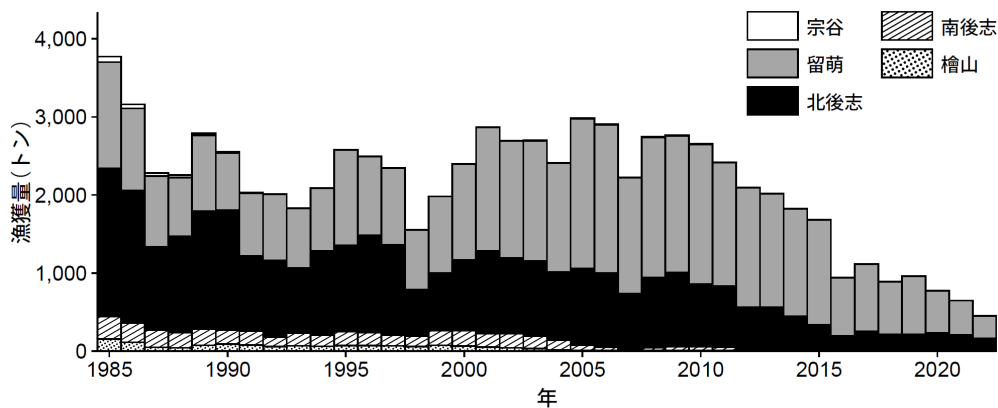


図2 日本海海域におけるホッコクアカエビの地域別漁獲量

表1 日本海海域におけるホッコクアカエビの地域別漁獲量

単位：トン													
年	宗谷	留萌	北後志	南後志	檜山	合計	年	宗谷	留萌	北後志	南後志	檜山	合計
1985	71	1,363	1,893	294	153	3,773	2004	3	1,394	872	128	13	2,410
1986	50	1,053	1,698	246	113	3,161	2005	5	1,921	982	68	8	2,984
1987	38	908	1,067	221	49	2,283	2006	5	1,902	950	40	8	2,905
1988	31	754	1,231	197	42	2,256	2007	2	1,485	709	24	3	2,223
1989	24	974	1,509	208	74	2,790	2008	7	1,797	896	37	6	2,745
1990	18	730	1,537	179	90	2,554	2009	13	1,748	951	48	9	2,769
1991	9	808	961	178	79	2,034	2010	7	1,787	802	52	6	2,654
1992	1	851	980	119	58	2,011	2011	4	1,582	786	40	9	2,420
1993	0	763	839	161	68	1,831	2012	4	1,533	536	17	7	2,096
1994	0	804	1,077	144	62	2,087	2013	4	1,454	531	25	5	2,018
1995	1	1,225	1,106	177	71	2,579	2014	3	1,376	415	21	8	1,823
1996	2	1,013	1,245	167	69	2,497	2015	1	1,343	313	20	3	1,680
1997	2	986	1,152	139	68	2,348	2016	1	748	173	14	4	941
1998	1	771	592	136	56	1,556	2017	2	861	239	10	4	1,116
1999	0	983	737	188	74	1,981	2018	3	671	203	10	3	890
2000	1	1,228	905	198	65	2,396	2019	3	746	201	8	3	960
2001	3	1,585	1,058	173	52	2,870	2020	2	538	226	8	3	776
2002	3	1,500	968	182	42	2,695	2021	1	438	199	8	2	648
2003	7	1,540	960	160	32	2,699	2022	0	286	152	10	3	451

北後志：小樽市～積丹町
南後志：神恵内村～島牧村

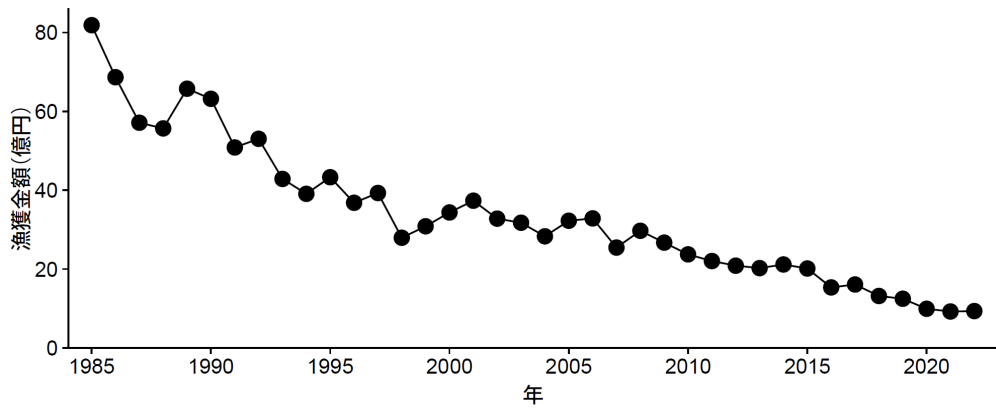


図3 日本海海域におけるホッコクアカエビの漁獲金額

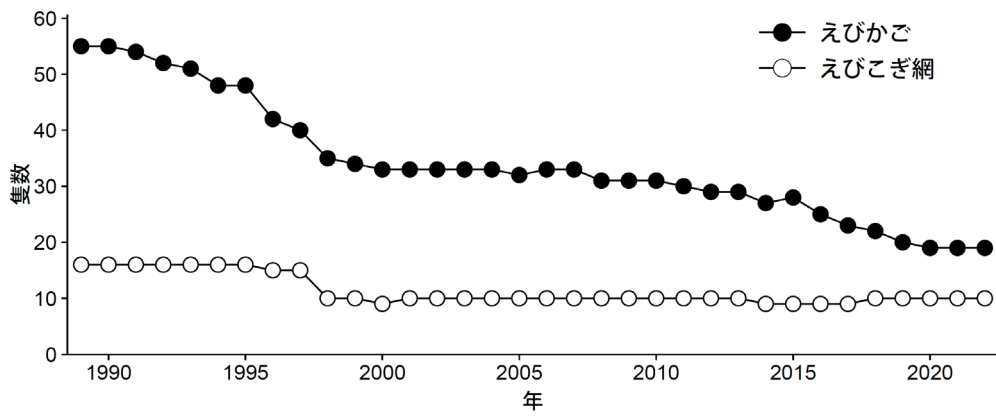


図4 えびかごおよびえびこぎ網漁業の着業隻数 (えびかごは大型・小型込み)



図5 えびかご漁業の延べ操業日数 (大型・小型込み)

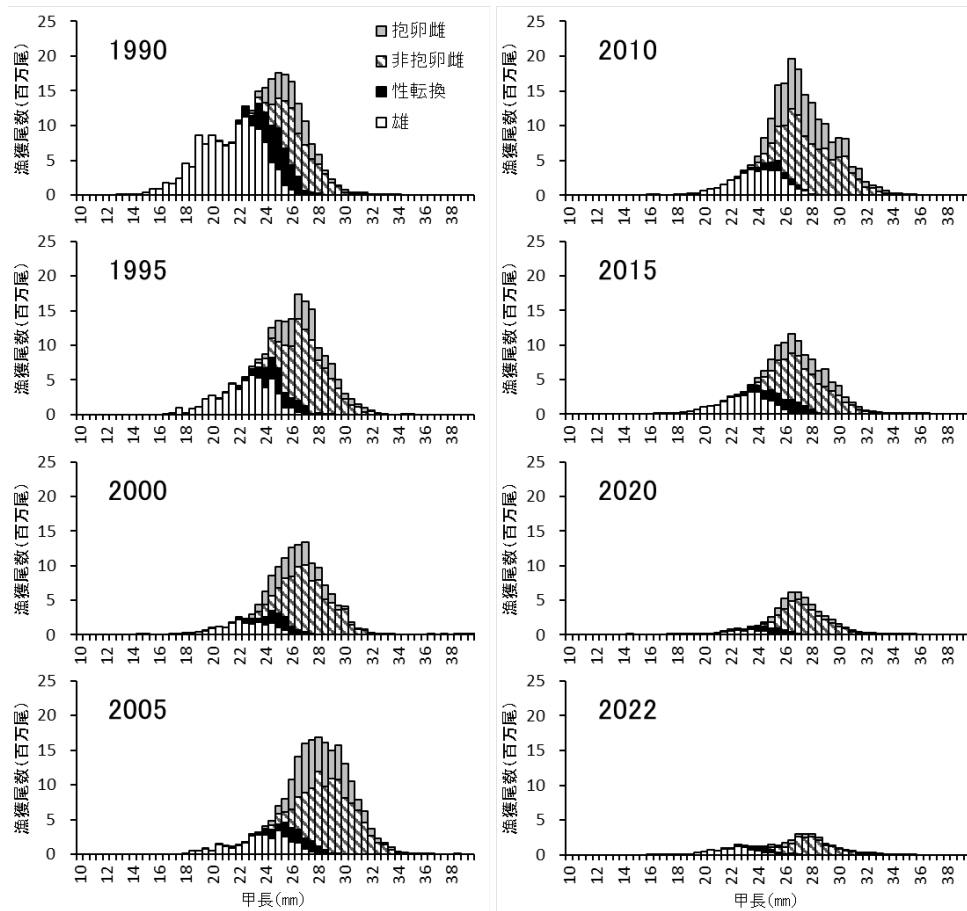


図6 えびかご漁業による漁獲物甲長組成

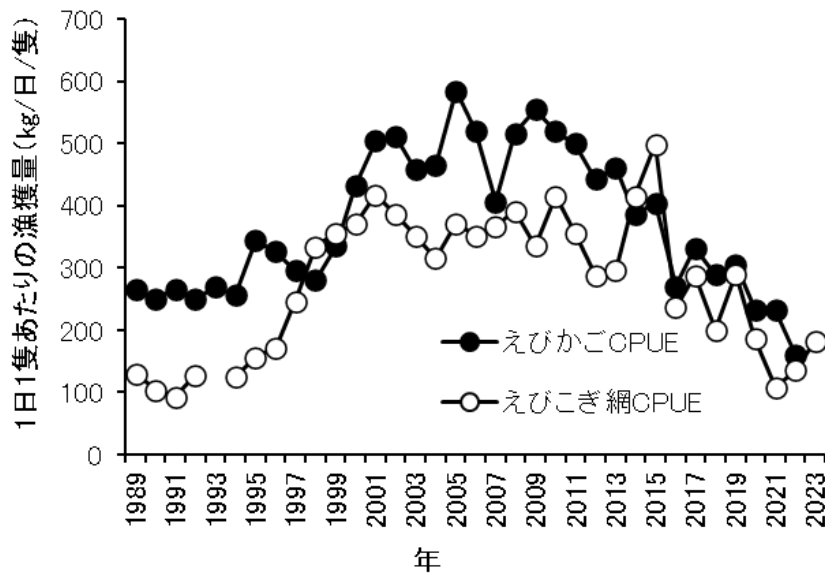


図7 えびかごおよびえびこぎ網 CPUE の推移

えびこぎ網 CPUE の集計期間は前年 12～3 月まで（2023 年は 2022 年 12 月～2023 年 2 月までの暫定値）

※えびこぎ網の 1993 年データは欠損

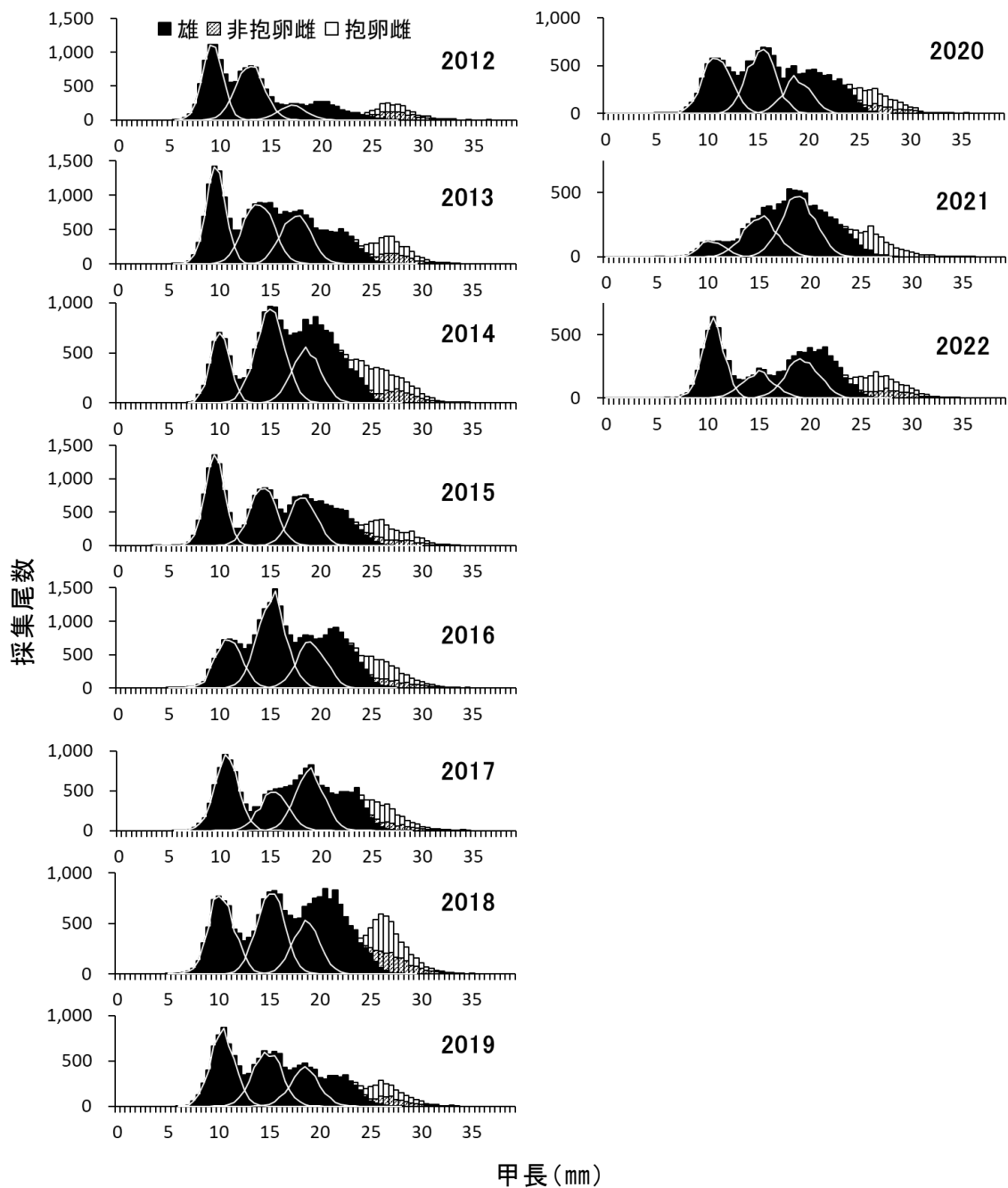


図 8 調査船深海ソリネット調査で漁獲されたホッコウアカエビの甲長組成
 (図中の白線は小さい方からそれぞれ 1 歳, 2 歳, 3 歳の採集尾数を示す)

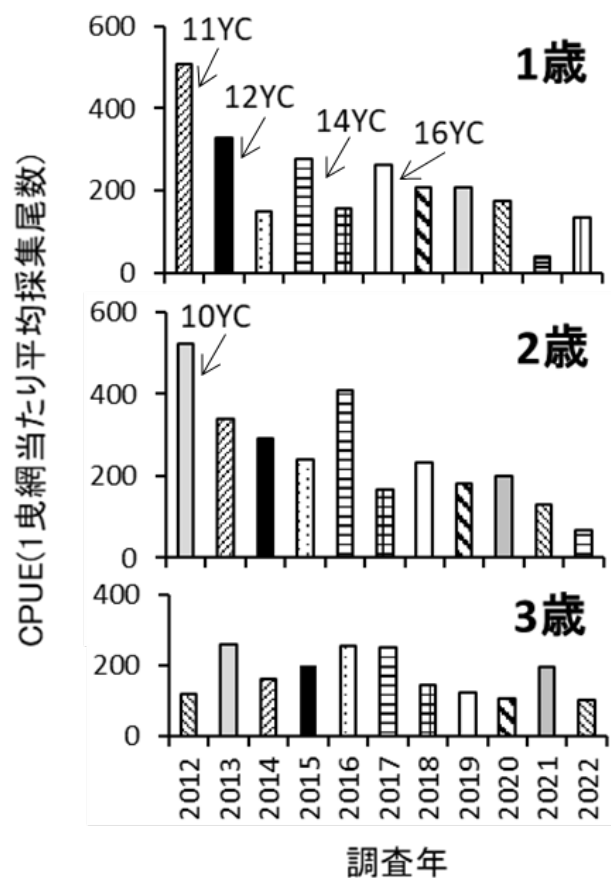


図9 調査船深海ソリネット調査におけるホッコクアカエビの年齢別1曳網当たり平均採集尾数
 ※図中の「YC」は「年級」を示す

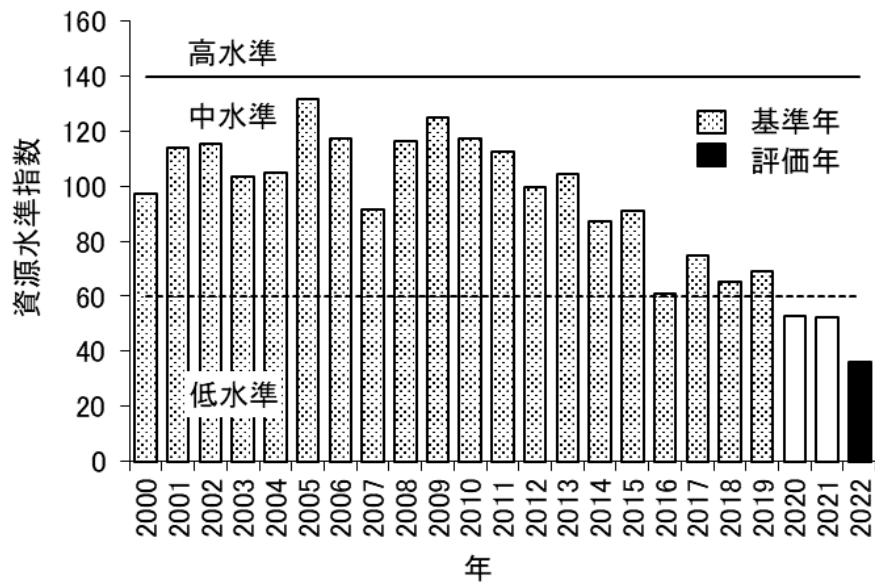


図 10 ホッコクアカエビの資源水準
(資源状態を示す指標：えびかご CPUE)

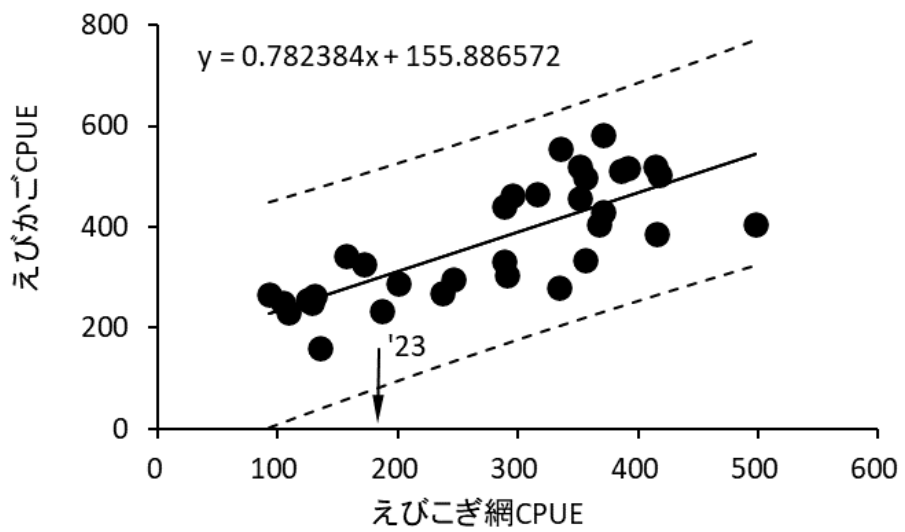


図 11 えびこぎ網 CPUE とえびかご CPUE の関係 (破線は 95% 予測区間)

2023 年度えびこぎ網 CPUE の集計期間は 2022 年 12 月から 2023 年 2 月までの
暫定値(矢印)。

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	大型			小型			資源保護区		
	操業期間	水揚げ 回数制限	1日の 使用かご数	操業期間	水揚げ 回数制限	1日の 使用かご数			
S60 1985	3/1-翌1/31 (9月を除く)	無制限	2000	3/1-11/20	7回(9月)	2000	天塩沖 388海区 400海区 8-9月 性転換対象 (S58年-)	留萌沖 342海区 (南半分) 333海区 323海区 (北半分) 3-4月 抱卵雌対象 (S58年-)	
S61 1986									
S62 1987									
S63 1988									
H1 1989									
H2 1990									
H3 1991									
H4 1992									
H5 1993									
H6 1994									
H7 1995									
H8 1996				10回(9月)					
H9 1997									
H10 1998									
H11 1999			2200 (11/21-翌1/31)				廃止		
H12 2000									
H13 2001									
H14 2002									
H15 2003		46回(5-7月)	2200 (10/1-翌1/31)	3/1/-11/30 (宗谷留萌沿岸海 域)	12回(9月)				天売沖 353海区 354海区 (西半分) 8/15-9/15 性転換対象
H16 2004									
H17 2005									
H18 2006									
H19 2007									
H20 2008								廃止	
H21 2009		48回(5-7月)	2250 (11/21-翌1/31)						
∴						2050			

魚種（海域）：トヤマエビ（噴火湾海域）

担当：函館水産試験場（三原栄次）

要約

評価年度：2022年度（2022年1月～2022年12月）

2022年度の漁獲量：24トン（前年比0.48）

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	横ばい

2022年の噴火湾海域におけるトヤマエビの漁獲量は24トンで、1985年以降で最も少なかった。2022年の春漁開始前の資源量は33トンと推定され、資源水準は4年続けて低水準となった。近年の再生産成功指数は低下し、雌親量は非常に少ない。2023年度の資源動向については、横ばいで低水準が続くと考えられる。資源診断の結果、現状の漁獲圧は過大と考えられることから、資源の有効利用と雌親量の回復に向けた対策を早急に実施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

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歳では夏と冬の年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%の個体が性転換個体となる。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（2022年度）
えびかご漁業 （噴火湾海域）	3, 4月 9月～11月10日	噴火湾内	えびかご	渡島管内：50隻 胆振管内：1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：52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・胆振総合振興局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

噴火湾海域のえびかご漁業によ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トンに達した後減少し、1994～2006年には200トン前後で推移した（表1、図1）。しかし2007年に104トン、2009年には52トンと減少し、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トンとなり9年ぶりに200トンを超え、2018年まで4年連続して200トンを上回った。しかし、2019年以降は再び100トンを下回り、2022年は1985年以降で最低の24トンとなった。漁期別の漁獲量では、2000年以降、全ての年で秋漁が春漁を上回っている。2022年の漁期別漁獲量は春漁が1トン、秋漁が23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年以降の漁獲努力量（延べ操業回数）は1993年が最多で、春漁が2,288回、秋漁が2,416回であった（図2）。漁獲量が大きく減少した2007年以降は春漁秋漁ともに1,600回を下回る値で推移し、漁獲量が回復した2015～2018年も1,600回を超えることはなかった。2022年の延べ操業回数は春漁が674回で1993年以降の最低値、秋漁が940回で1993年以降3番目に低い値であった。なお、2022年は混獲魚種であるオオズワイガニの増加により実質的な漁獲努力量は更に少なかったと考えられる。また、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2020～2022年の延べ操業回数の減少はこのことも影響していると考えられる。

4. 資源状態

(1) 現在までの資源動向

・えびかご漁業のCPUE

1993年以降のCPUE（操業1回当たりの漁獲量）の推移は、漁獲量と類似した変動を示している（図3）。春漁CPUEは1993年に117kg/回で最も高かったが、1994～2014年には20～84kg/回の範囲で変動した。2015～2018年の春漁CPUEは64～94kg/回に増加したが、2019年以降再び減少し、2022年には1993年以降で最も低い1.5kg/回となった。秋漁CPUEは1993～2013年に38～110kg/回の範囲で変動したが、2014～2018年には100～151kg/回に増加した。しかし、秋漁CPUEも2019年以降減少し、2022年には1993年以降で最も低い24.3kg/回となった。

・漁獲物の甲長組成

2014～2022年の甲長組成をみると、春漁では甲長25～40mmの個体がほとんどを占め、性比は雌が半分以上を占める年が多い（図4, 5）。また、2021, 2022年の春漁では2015～2020年に比べ甲長30mm以上の大型個体の割合が低かった。秋漁では甲長20～27mm程度の小型個体が中心となり、雄が大部分を占める年が多いが、2021年の秋漁では例年に比べ小型個体の割合が低く、そのため雄の割合も49%と低かった。2022年の秋漁では再び小型個体が主体となり、雄の割合は74%であった。

・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6に示した。漁獲尾数の大半を占めるのは、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。2022年の漁獲尾数は春漁では前年比0.07倍の5.2万尾（2歳が4.3万尾、3歳が0.9万尾、4歳が0.1万尾）と非常に少なく、秋漁では137万尾（前年比0.87倍）であった。

・年齢別資源尾数、資源重量

VPAにより推定された漁期開始前の資源尾数を図7に、資源重量を図8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）を下回る年が続いたが、2014年に3,226万尾（275トン）に増加し、その後200トン以上の年が続いた。しか

し 2019 年以降急減し、2022 年には 1994 年以降で最低の 355 万尾（33 トン）となった。

秋漁の資源尾数と資源重量は、春漁と同様の変動傾向を示すが、2022 年の資源尾数は前年から 4%増の 284 万尾であり、資源重量は春漁と同様に 1994 年以降で最低の 39 トンとなった。

・雌親重量、加入尾数および再生産成功指数（RPS）

各年級の加入尾数（春漁期の 1 歳資源尾数）、その雌親重量（秋漁終了時点）および再生産成功指数（RPS：加入尾数/雌親重量）の推移を図 9 に示した。雌親重量は 1997 年（その雌親が生み出した年級で表示）の 90 トンから減少し、2005 年には 10 トンとなった後、2010、2011 年の一時的な増加（40 トン前後）を除き 2015 年まで 20 トン以下で低迷した。2016～2020 年の雌親重量は約 20～40 トンに回復したが、2021～2023 年は 5 トン前後に減少した。加入尾数は 2013～2016 年級が約 1,900～2,800 万尾と多かったが、2017 年級以降急減し、2020、2021 年級は 200 万尾台となった。

RPS は 2013～2015 年級で約 2,100～4,300 尾/kg と高く、そのため少ない雌親重量にもかかわらず豊度の高い加入群が出現したが、2017～2020 年級の RPS は 320 尾/kg 以下に低下したことで加入尾数を急激に減少させた。

(2) 2022 年度の資源水準：低水準

資源水準の判断には、漁期年始めである春漁期の 1 歳以上資源重量を用い、2000～2019 年の 20 年間の基準年とした。基準年における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た値を資源水準指数とし、100±40 の範囲を中水準、その上下を高水準と低水準とした。2022 年の資源水準指数は 13 であり、低水準と判断された（図 10）。

(3) 今後の資源動向：横ばい

2023 年度春漁期の資源量のうち残存資源である 2 歳以上の資源量については、2022 年秋漁期における 1 歳以上の資源尾数と漁獲尾数から前進計算して求めると重量換算で 22.6 トン（前年比 1.44 倍）と算出される。2023 年度の加入資源である 1 歳については、2023 年級を算出した雌親量に近年の低い RPS（2017～2020 年級の平均値）を乗じて求めると 6.6 トン（前年比 0.38 倍）となる。これらを合計した 2023 年度春漁期の資源重量は 29.1 トンで前年比 11%減となる。2000～2022 年度の春漁期資源重量の平均増減率は 33%であり、2023 年度の減少率はこれを下回るため、2023 年度の資源動向は横ばいとした。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

各年の漁獲割合（年間漁獲尾数/春漁期資源尾数）は 50%前後と高く（図 11）、春漁の開始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。2022 年の漁獲割合は 40%で前年（55%）から減少した。

(2)再生産関係、加入量あたり漁獲量（YPR）および加入量あたり雌親量（%SPR）

再生産関係を図 12 に、SPR 曲線と YPR 曲線を図 13 に示した。現状の F (F_{cur}) を最高齢（春漁の 4+歳）の値で表すと 0.89 であった。この値は F_{med} (0.67) よりも大きく、現状の漁獲圧は資源維持する水準より高いと考えられる。また、現状の F を下げることで、YPR と %SPR の両方を増加させることが期待できる。

各年齢の F を現状の値から変化させた場合の YPR と %SPR の変化を図 14 に示した。YPR は 1.5 歳の F を下げた場合に増加するが、2.0 歳以上では増加はほとんど期待できない。%SPR は 1.5～2.5 歳の F を下げた場合に増加するが、3.0 歳以上では増加はあまり期待できない。

(3)今後の方策

噴火湾海域のトヤマエビ資源は 2014～2018 年まで中～高水準を維持したが、2019 年以降は再び低水準となった。これは 2017 年級以降の再生産環境の悪化による加入量の急減と高い漁獲圧が原因と考えられる。

YPR-SPR 解析の結果、資源の有効利用と雌親量の回復の観点から秋漁の 1.5 歳を中心とした若齢の漁獲圧削減が有効と考えられた。若齢の漁獲圧削減の方策の一つとして、えびかごの網目拡大が有効と考えられる。えびかごの目合を現行の 10 節から 8 節に拡大した場合、漁獲割合は 1.5 歳で 44%、2.0 歳で 10%、2.5 歳で 5%程度の削減が期待でき（表 3）、1.5 歳以上の F （年齢別資源尾数で加重平均）は 30%の削減が見込まれる。

今後、関係機関および漁業者とともに目合拡大など具体的方策を早急に実践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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業生産高報告（1985～2021年）及び水試集計速報値（2022年） ・ 噴火湾海域：砂原漁協～いぶり噴火湾漁協伊達支所 ・ 噴火湾沖海域：えさん漁協榎法華支所～鹿部漁協，室蘭漁協～鷗川漁協
噴火湾海域えびかご漁業の銘柄別漁獲量及び努力量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内浦湾えびかご漁業協議会集計の月別・銘柄別漁獲量 ・ えびかご漁獲成績書による延べ操業回数

(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、内浦湾えびかご漁業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。さらに、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。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⁾。

$$(1) \quad f(t) = L_{\max} \times \left(1 - \exp \left[-k \frac{\text{int}\{M_j(t + M_0)\}}{M_j} \right] + t_0 \right) + IV \quad [j = \text{int}(t)]$$

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 (インテジラ), 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。

$$(3) \quad \ln L(L_{\max}, k, t_0, s, S, \omega_{j,ks}, \omega_{j,ka}, \omega m_{ka}, IV_{j,ks}, IV_{j,ka})$$

$$= \sum_{ks=1}^{fs} \sum_{i=1}^{nks} \lambda_i \left\langle \ln \left\{ \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ks} N[l_i f(t_{i,j}), \sigma(t_i)] \right\} \right\rangle$$

$$+ \sum_{ka=1}^{fa} \sum_{i=1}^{nka} \lambda_i \left\langle \ln \left\{ \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ka} N[l_i f(t_{i,j}), \sigma(t_i)] \right. \right.$$

$$\left. \left. + \omega m_{ka} N[l_i, f(2.25)] IV = IV_{j,ks}, \sigma(2.25) \right\} \right\rangle$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ks} = 1, \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ka} + \omega m_{ka} = 1, \\ -2.0 \leq IV_{j,ks} \leq 2.0 (j = 1, 2), IV_{j,ks} = 0 (j < 2), \\ -2.0 \leq IV_{j,ka} \leq 2.0 (j = 1), IV_{j,ka} = 0 (j < 1) \end{array} \right\}$$

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直近年以外の 1.5 歳、2.5 歳、3.5+歳の資源尾数を式(5)で、春漁 4.0+歳と直近年秋漁の 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、式(7)における直近年の漁獲係数は $F_{4.0+,y+0.5}$ の代わりに $F_{4.0+,y}$ を用いた。

漁獲係数 F は、春漁の 3.0 歳以下と秋漁の直近年以外は式(8)で、直近年以外の春漁 4.0+歳は式(9)で求めた。秋漁の直近年の F は式(10)で求めたが、2021 年秋漁の 2.5 歳と 3.5+歳の F は 2022 年春漁の漁獲量急減の影響による異常値と考えられたため、これを除いた平均値とした。また、直近年春漁の 4.0+歳の漁獲係数 $F_{4.0+,y}$ は、MS-Excel のソルバー機能を用いて $F_{4.0+,y}$ と直近年 3.0 歳の漁獲係数 $F_{3.0,y}$ の比が 1 になるように求めた。

$$(5) N_{a,y} = N_{a+0.5,y+0.5}e^M + C_{a,y}e^{M/2}$$

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

$$(7) N_{3.5,y} = N_{3.5+,y}(1 - e^{-(F_{3.5+,y} + F_{4.0+,y+0.5} + 2M)})$$

$$(8) F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y}e^{M/2}}{N_{a,y}}\right)$$

$$(9) F_{4.0+,y} = F_{3.0,y}$$

$$(10) F_{a,y} = \frac{1}{3}(F_{a,y-1} + \dots + F_{a,y-3})$$

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で資源重量を求めた。

(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) と雌親量 (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雌親量に対する割合 (%SPR) で表した。現状の F (F_{cur}) は、春漁では直近 3 年 (2020~2022 年) の F 平均値としたが、

2022年2.0歳の F は2022年春漁の漁獲量急減の影響による異常値と考えられたため、これを除いて求めた。秋漁の F_{cur} は2022年の F 値、すなわち過去3年(2019~2021年)の F 平均値(2021年秋漁の2.5歳と3.5+歳の F を除く)とした。解析に用いたパラメータを表2に示した。

$$(11) \quad YPR = \frac{1}{R} \sum_{a=1}^{6.0} \left\{ N_a \cdot W_a \cdot \frac{F_a}{F_a + M} \cdot [1 - \exp(-F_a - M)] \right\}$$

$$(12) \quad SPR = \frac{1}{R} (N_{3.0}W_{3.0}SR_{2.5} + N_{4.0}W_{4.0}SR_{3.5} + N_{5.0}W_{5.0}SR_{4.5} + N_{6.0}W_{6.0}SR_{5.5})$$

ただし、 R は加入尾数。 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(表3)とした。 F_a は a 歳の漁獲係数で、VPAによる過去3年平均の年齢別 F から求めた選択率を乗じて算出した。 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、2.5歳を0.5、3.5歳以上を1とした。 N_a は a 歳の資源尾数で、式(13)により求めた。えびかごに使用する網の目合を現行の10節から8節に拡大した場合の漁獲圧の変化をみるため、各年齢における8節の網目選択割合(表3)を現状の年齢別 F に乘じて8節の場合の F を求めた。網目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。

$$(13) \quad N_a = N_{a-0.5} \exp(-F_{a-0.5} - M)$$

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

年	噴火湾海域										噴火湾沖海域			
	漁獲量(トン)										漁獲量(トン)			
	渡島管内			胆振管内			両管内				春漁	秋漁	その他	計
	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
1986	44	113	1	0	1	0	45	114	1	160	6	0	7	14
1987	60	47	0	0		0	60	47	1	107	8	6	23	37
1988	199	101	0	2	1	0	201	102	0	303	36	11	20	66
1989	151	138	1	2	3	0	152	141	1	294	22	4	20	46
1990	346	415	1	10	14	0	356	429	2	787	19	5	36	60
1991	220	248	1	7	7	0	228	255	2	484	39	5	22	66
1992	259	100	0	7	5	0	266	105	0	372	39	5	33	77
1993	258	145	0	10	3	0	268	148	0	416	24	10	34	68
1994	47	94		1	2	0	49	96	0	145	21	4	21	46
1995	94	118	0	2	3	0	96	121	1	217	34	2	27	64
1996	71	219		4	6	0	76	225	0	301	25	6	33	64
1997	167	111	0	4	4		171	115	0	287	34	3	29	66
1998	95	129	0	3	4	0	97	133	0	230	20	3	21	43
1999	66	59	0	2	1	0	67	60	0	128	13	2	14	28
2000	100	211	0	2	6		102	216	0	319	10	1	13	23
2001	33	78		1	1	0	34	79	0	113	9	1	9	19
2002	102	158	0	3	2	0	105	160	0	265	13	2	23	38
2003	60	92	1	2	2		62	94	1	156	16	1	17	34
2004	65	187	0	2	5		67	191	0	259	5	1	8	14
2005	83	146	0	4	1		87	147	0	234	7	2	23	31
2006	75	168	0	4	4		79	172	0	251	18	1	17	36
2007	29	74	1	1			30	74	1	104	16	2	28	46
2008	49	74	0	2	0		51	75	0	126	12	1	14	26
2009	16	36	0	1	0		16	36	0	52	4	1	7	12
2010	39	100	0	2	1		41	101	0	142	4	1	18	23
2011	24	76	0	1	0		25	77	0	102	8	1	12	21
2012	37	89	0	1			39	89	0	128	6	1	14	20
2013	35	46		1			36	46	0	83	2	1	4	7
2014	26	138		1			26	138	0	164	1	1	7	9
2015	70	209		2			72	209	0	281	5	3	13	20
2016	106	143		2	1		108	143	0	251	7	0	9	16
2017	85	159	0	2			86	159	0	245	4	1	9	14
2018	93	159		1	0		94	159	0	253	7	1	7	15
2019	27	66	0	0	1		27	67	0	94	1	2	4	6
2020	25	51		1	0		25	52	0	77	1	0	3	4
2021	14	35		0	0		15	35	0	49	2	0	1	3
2022	1	23		0			1	23	0	24	1	0	1	2

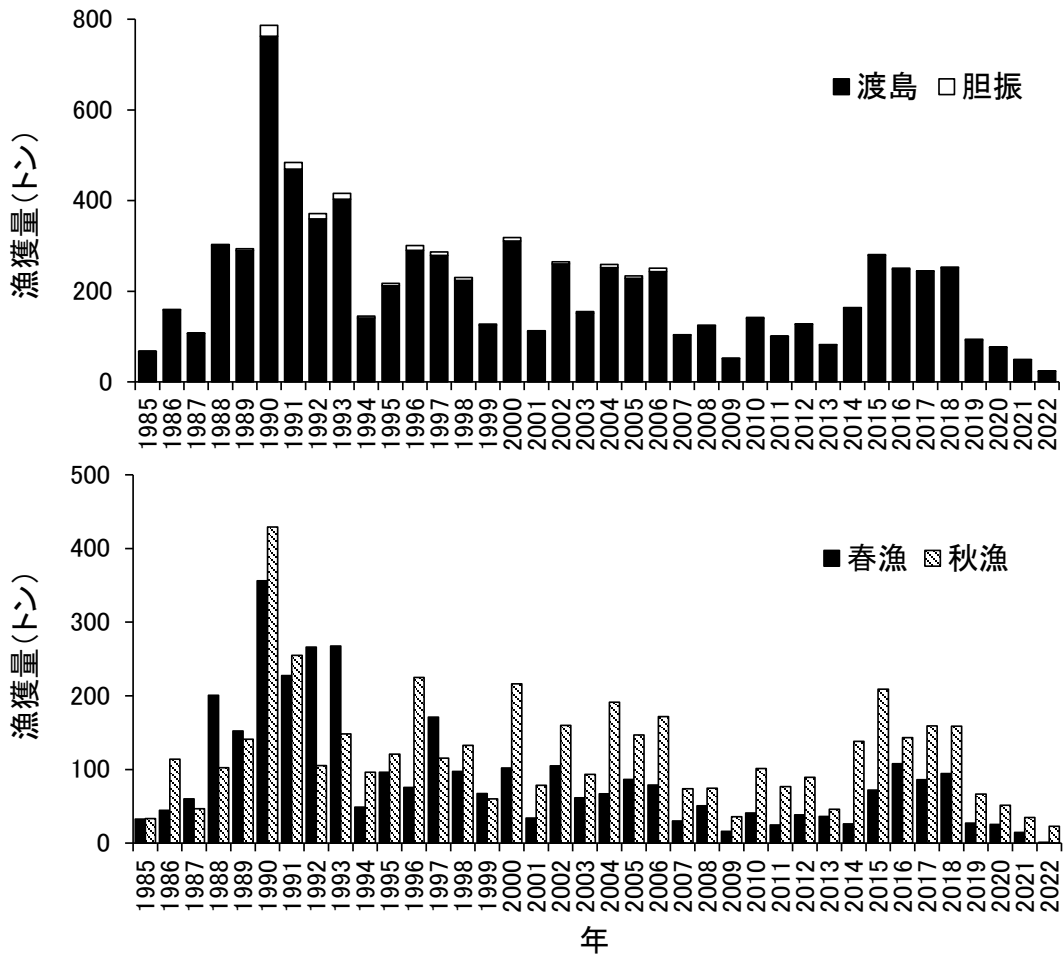


図1 噴火湾海域におけるトヤマエビの漁獲量の推移(上:年間 下:漁期別)

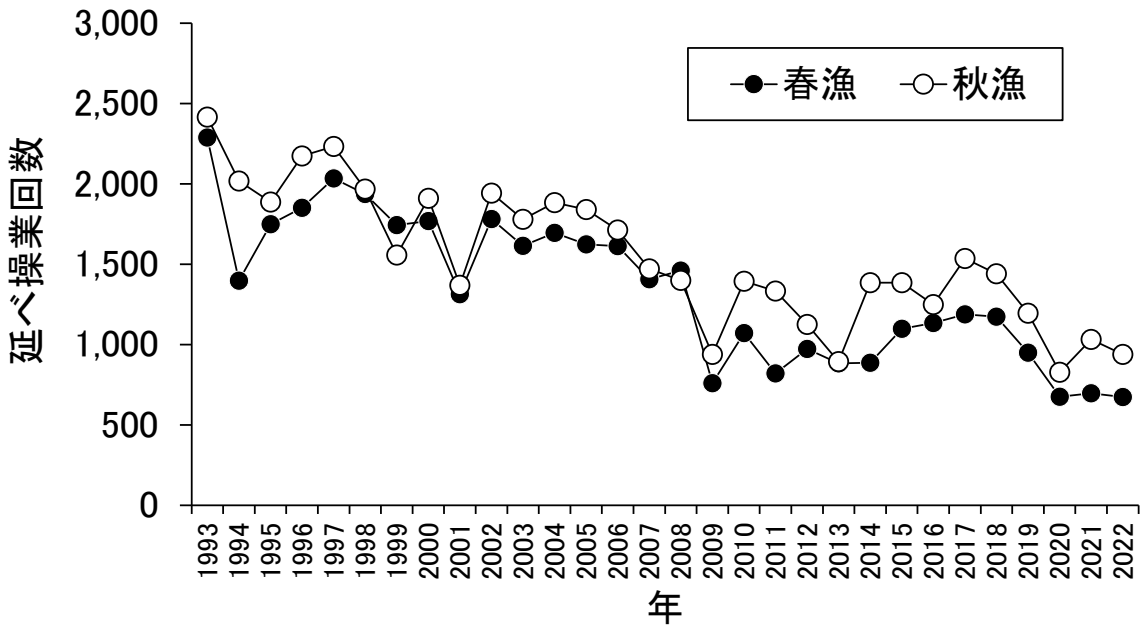


図2 噴火湾海域におけるえびかご漁業の延べ操業回数の推移
 ※1999年以降は渡島管内のみの値

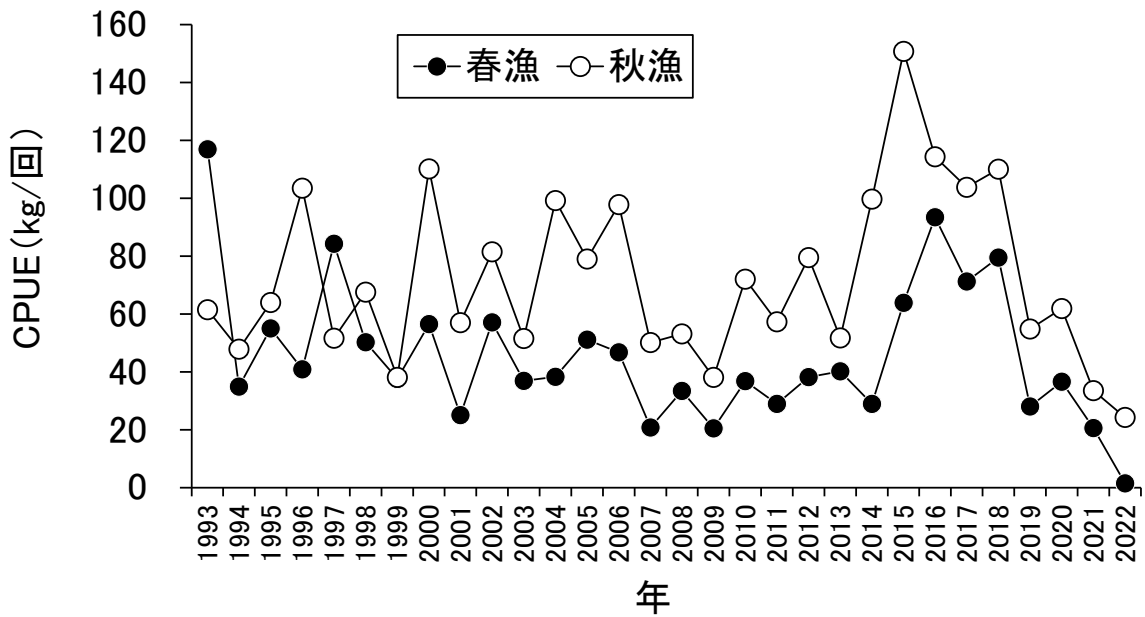


図3 噴火湾海域におけるえびかご漁業のトヤマエビCPUEの推移
 ※1999年以降は渡島管内のみの値

漁獲尾数(万尾)

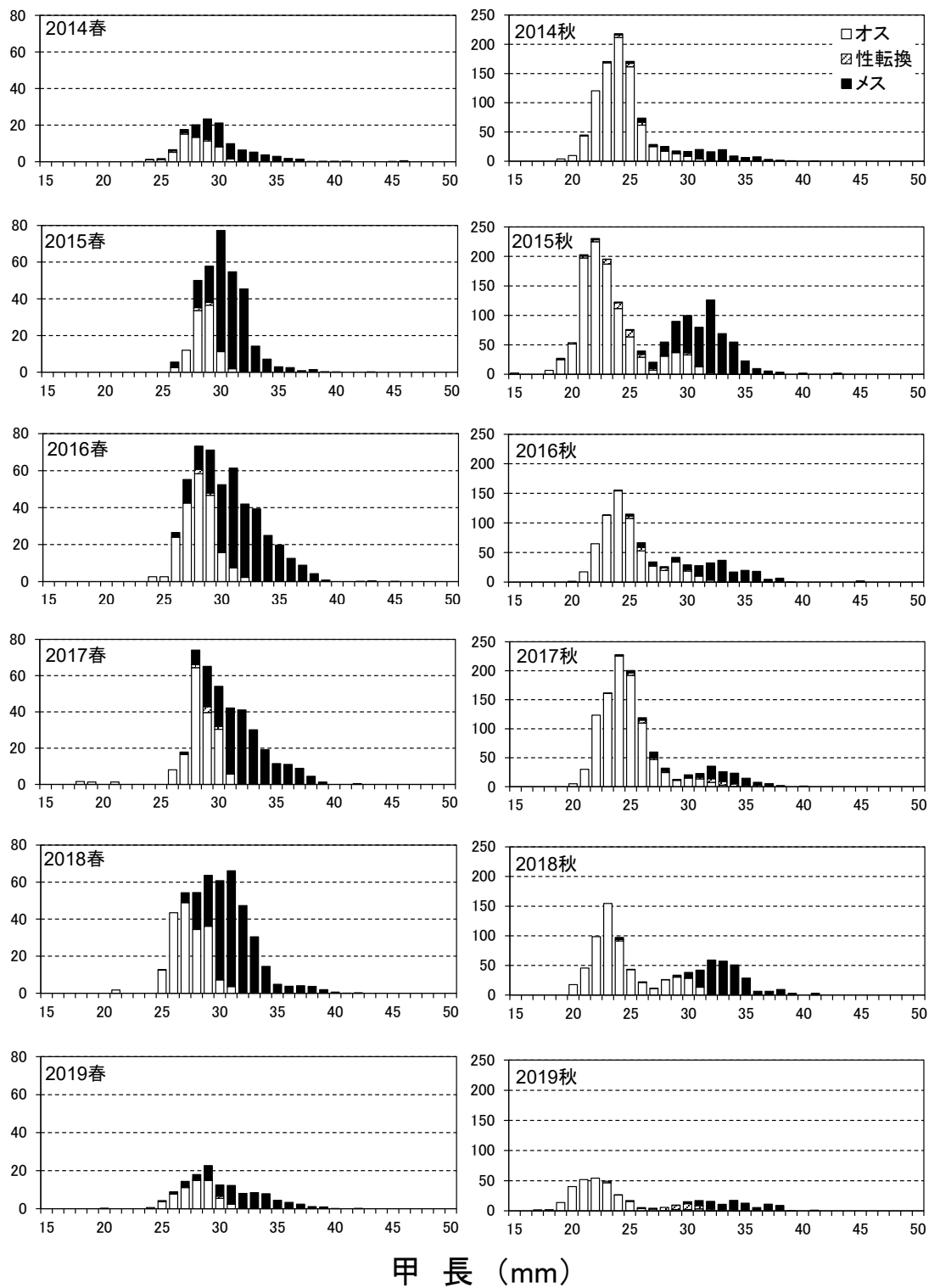


図4 噴火湾海域における2014～2019年のトヤマエビ漁獲物の漁期別甲長組成

漁獲尾数(万尾)

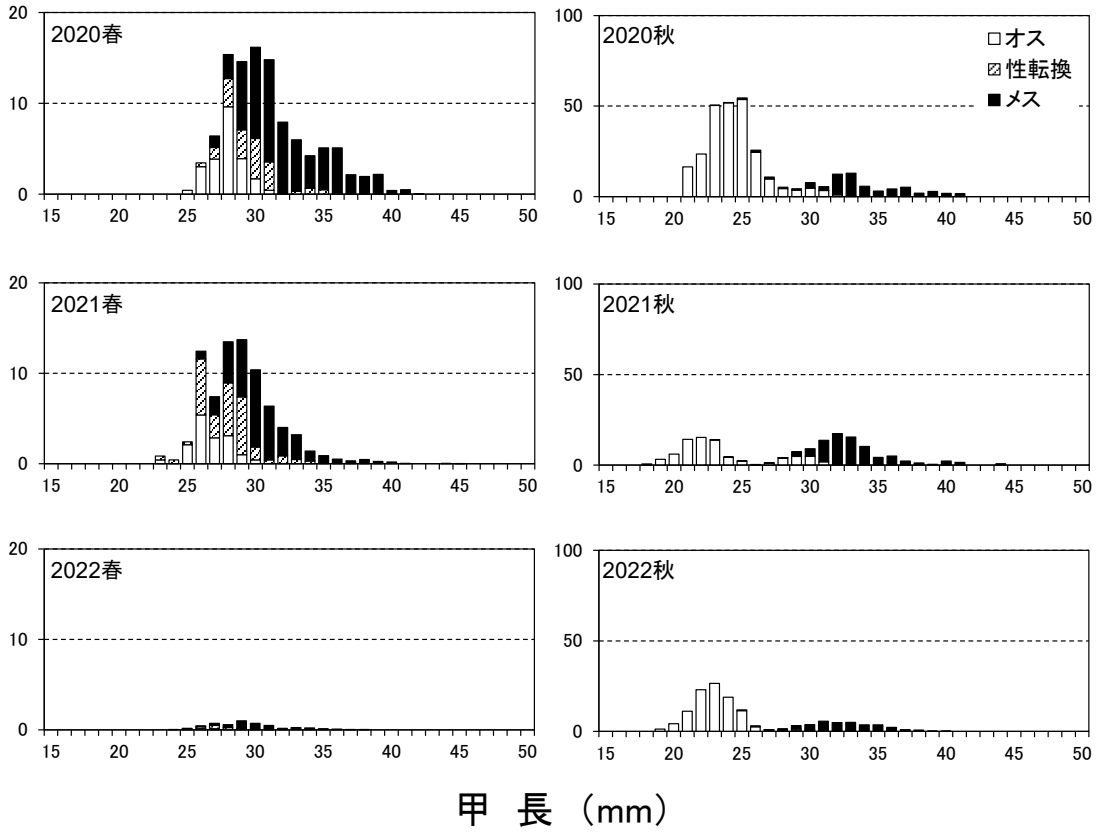


図5 噴火湾海域における2020～2022年のトヤマエビ漁獲物の漁期別甲長組成
 注) 図4と縦軸メモリが異なる

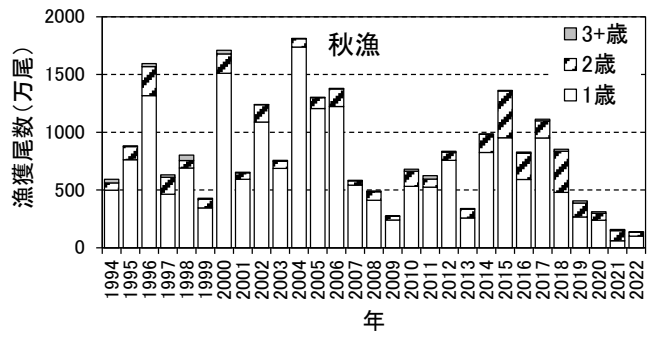
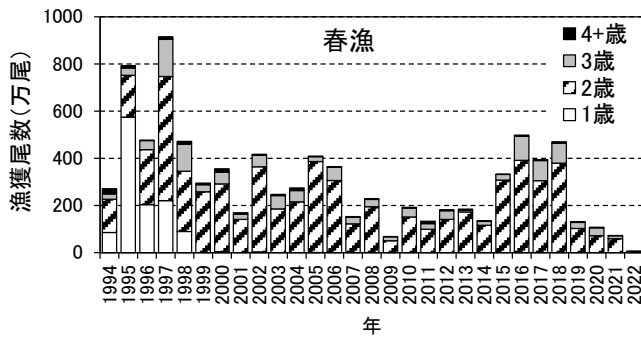


図6 噴火湾海域の春漁期(左図)と秋漁期(右図)におけるトヤマエビの年齢別漁獲尾数

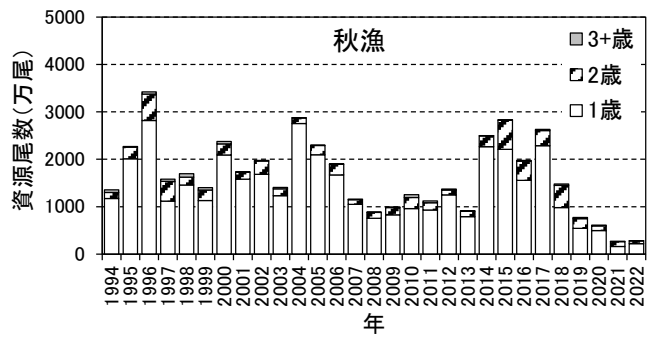
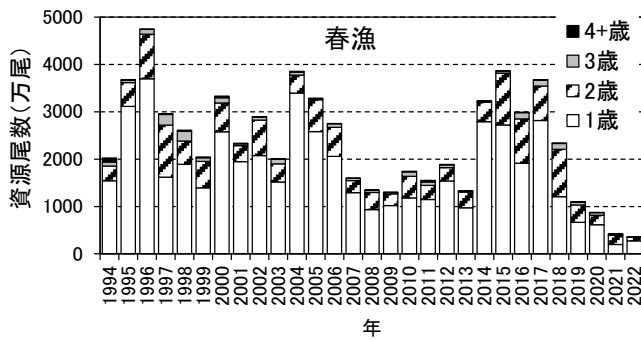


図7 噴火湾海域の春漁期(左図)と秋漁期(右図)におけるトヤマエビの年齢別資源尾数

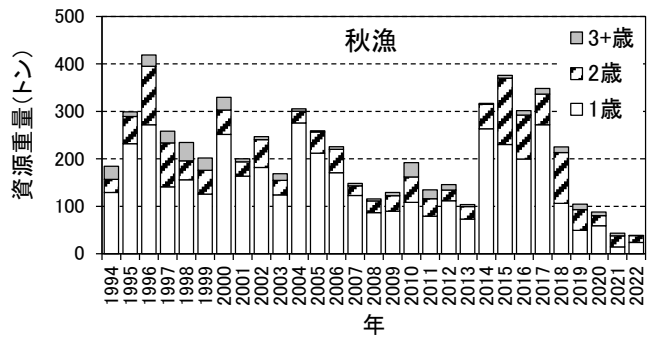
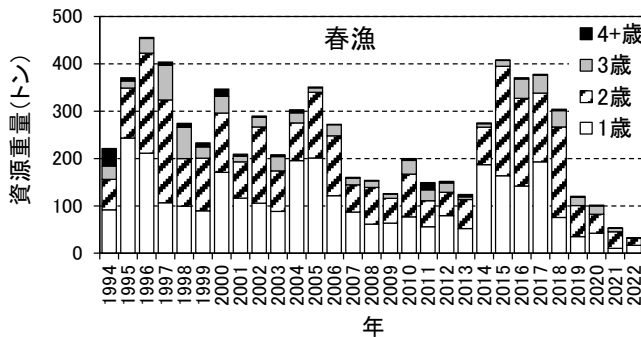


図8 噴火湾海域の春漁期(左図)と秋漁期(右図)におけるトヤマエビの年齢別資源重量(トン)

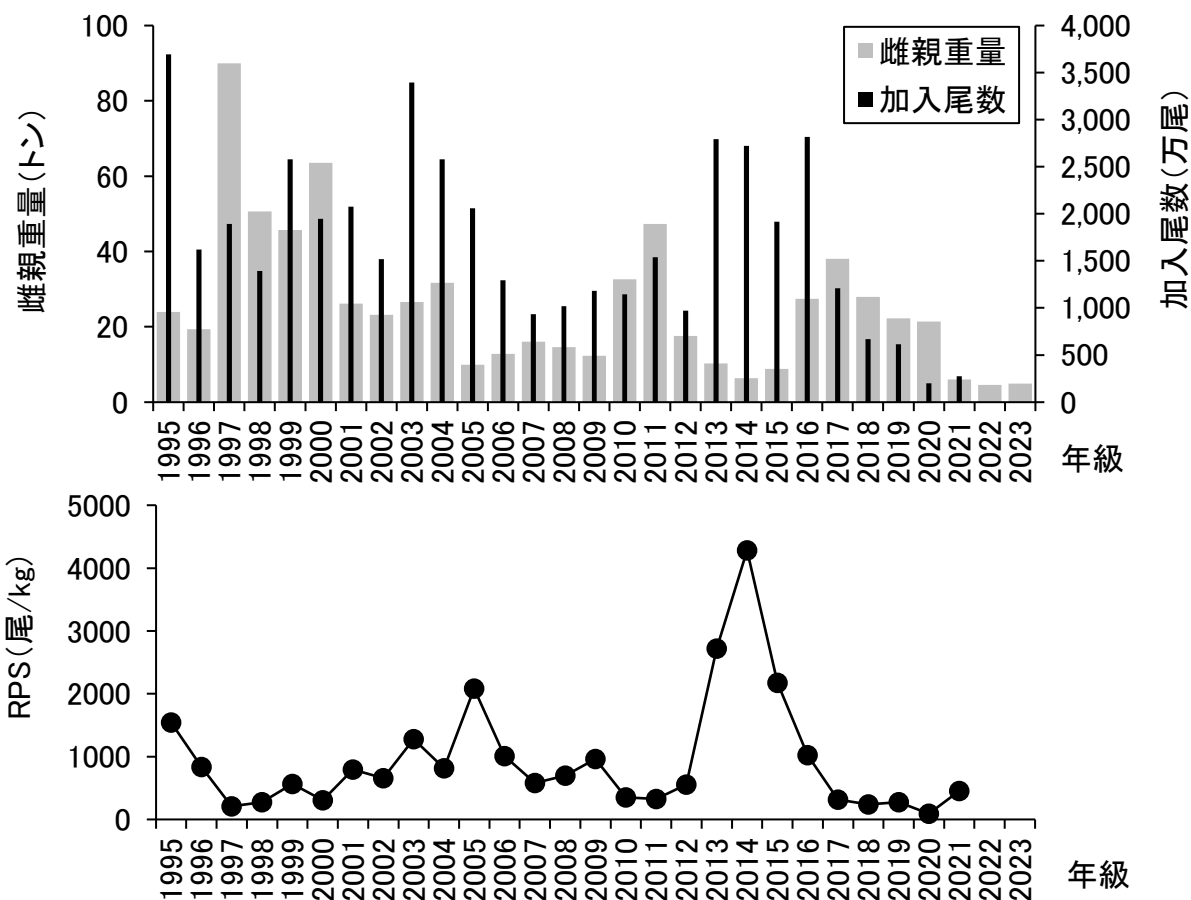


図9 噴火湾海域におけるトヤマエビの雌親重量と加入尾数(上), および再生産成功指数(RPS, 下)
 雌親重量: 秋漁終了時点, 加入尾数: 春漁の1歳資源尾数

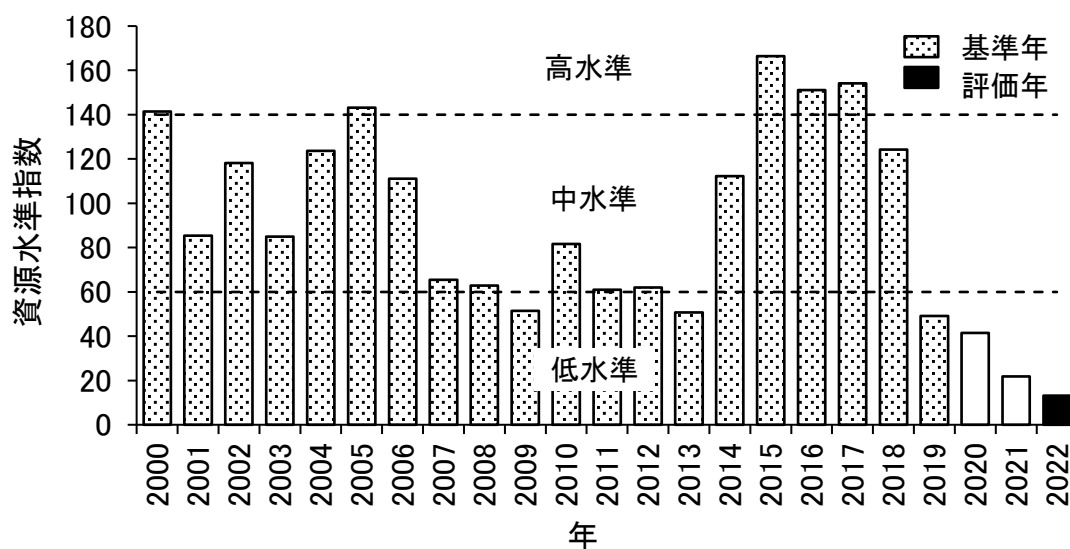


図10 噴火湾海域におけるトヤマエビの資源水準(指標: 春漁期の1歳以上の資源重量)

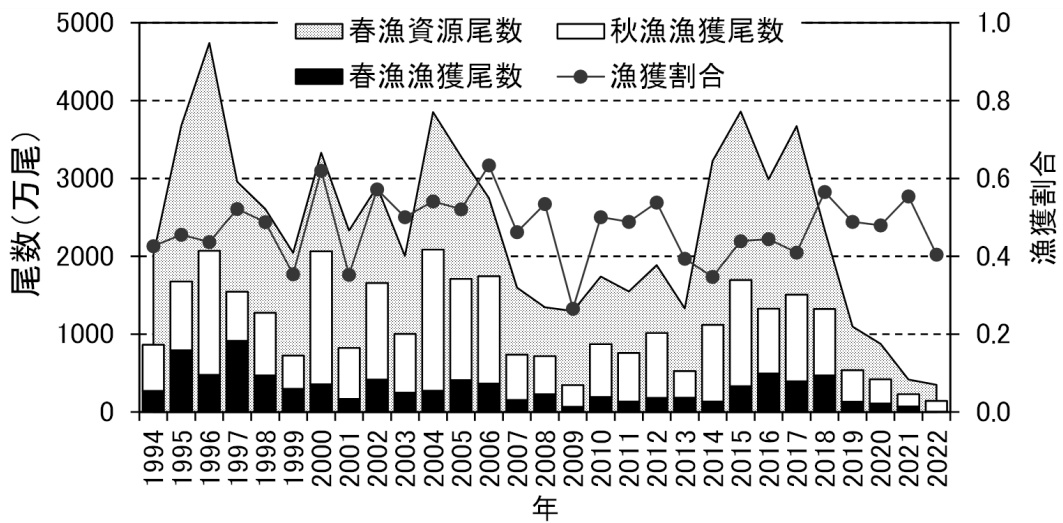


図11 噴火湾海域におけるトヤマエビの春漁期の資源尾数, 漁期別の漁獲尾数および漁獲割合の経年変化

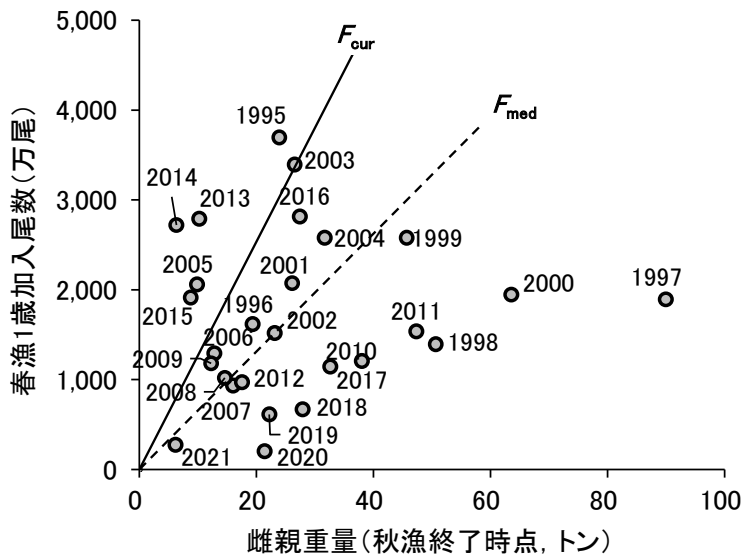


図12 噴火湾海域におけるトヤマエビの雌親重量と加入尾数との関係
※マーカー横の数値は年級を示す

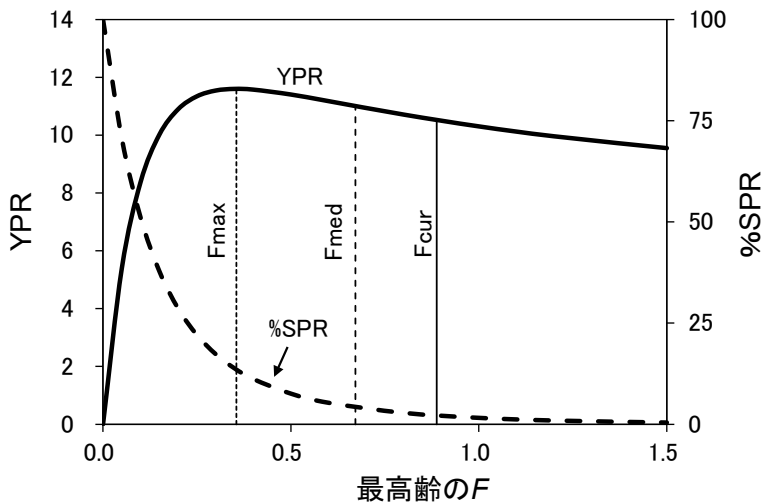


図13 噴火湾海域におけるトヤマエビのYPR曲線とSPR曲線

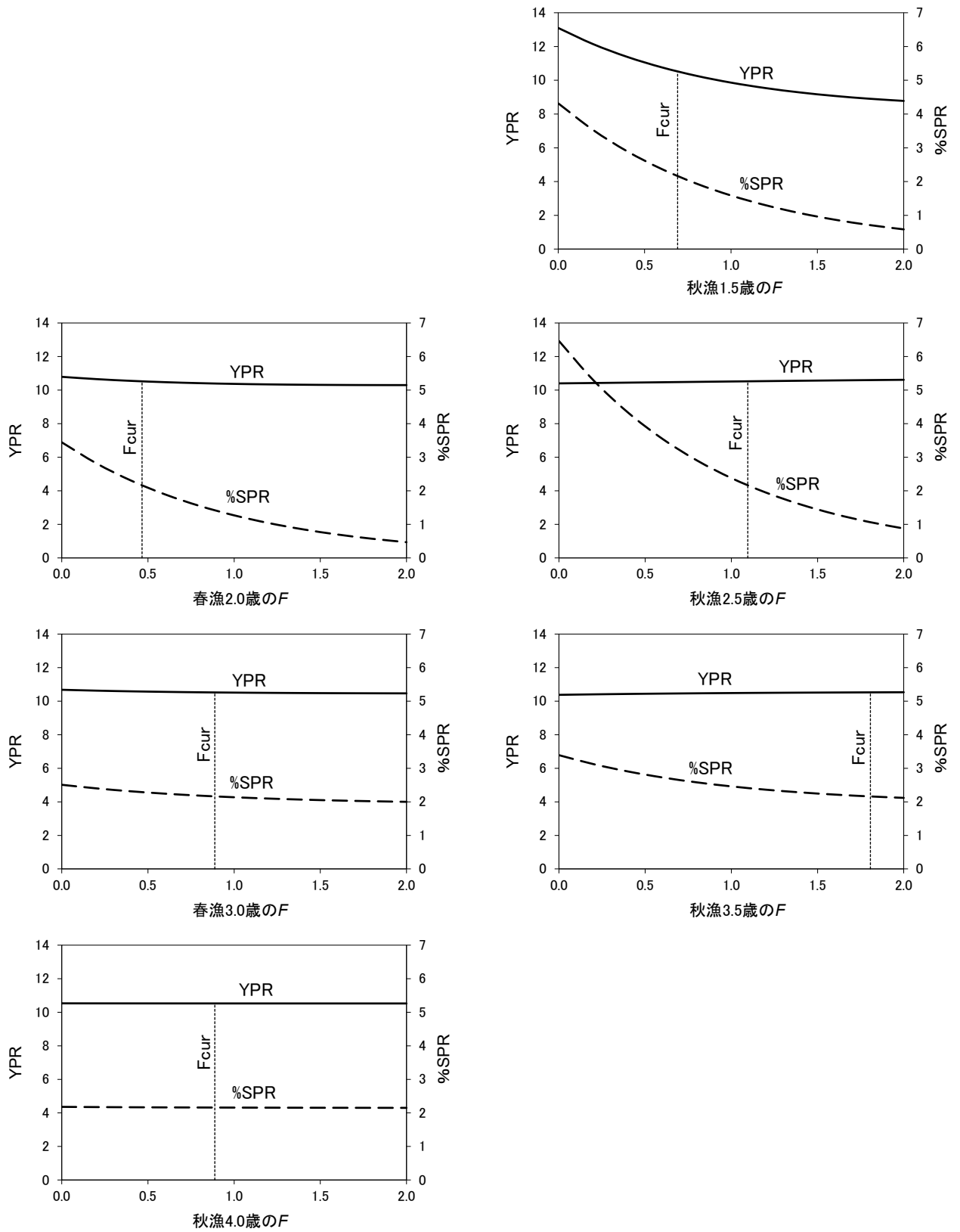


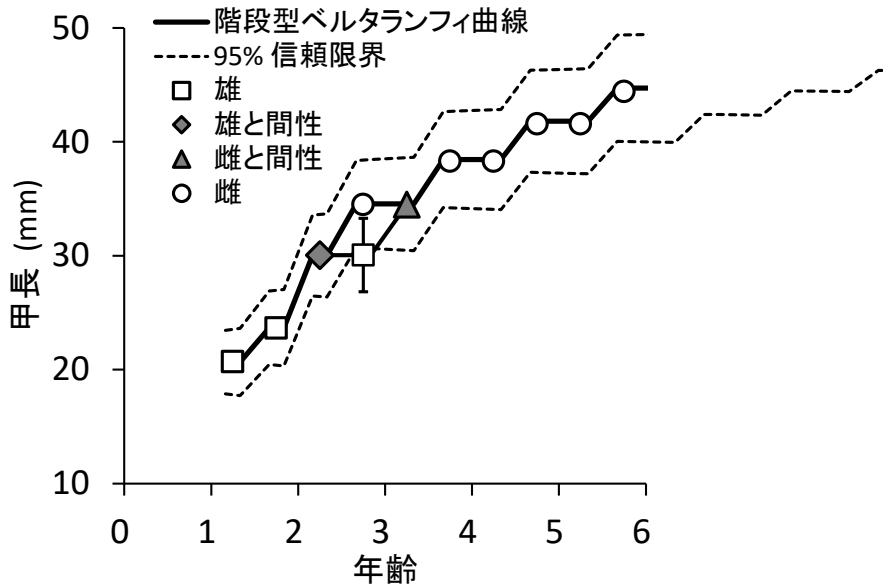
図14 各年齢のFを変化させた場合のYPRと%SPRの変化

表2 YPR, SPR解析に用いたパラメータ

項目	説明
自然死亡係数 M	半年あたり0.21, 1年あたり0.42 ⁴⁾ の半分
成熟率 SR_a	2歳以下:0, 2.5歳:0.5, 3歳以上:1.0
F_{cur}	現状の F , 春漁では直近3年(2022年の2.0歳を除く)の F 平均値 秋漁では過去3年(2021年の2.5歳と3.5+歳を除く)の F 平均値
F_{med}	1995~2021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3 YPR, SPR解析に用いた年齢別体重(g)および8節の網目選択割合(10節を1とした場合の相対値)

年齢(歳)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
体重(g)	6.3	10.7	20.4	28.3	30.9	47.3	41.3	60.4	52.9	67.6	67.6
選択割合	0.37	0.56	0.90	0.95	0.97	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00



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

ミスダコ（北海道周辺海域）の資源状態の概要報告

担当：稚内水産試験場（後藤陽子）

評価年度	2022年度（2022年1月～2022年12月）
2022年度の漁獲量	10,567トン（前年比0.75）

概要：漁獲量は4年連続で前年より減少して、10,567トンであった。漁獲努力量は概ね横ばいか漸減傾向で推移している。資源水準は北海道全体では中水準、11海域中1海域で高水準、4海域で中水準、6海域で低水準となった。太平洋の一部の海域では、2022年度に急激に漁獲量が減少した海域があり、原因等把握する必要がある。

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。季節的に深浅移動する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：**

(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 (道北)	7kg以上 (道北)

*) 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・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。

漁業の概要

(1) **主要な産地と漁業**

主産地 (or 地域)	主要漁業	主要漁業の漁期
宗谷海峡・利礼周辺	いさり樽流し、たこ籠	5-6月・10-11月
道北日本海	たこ箱、いさり樽流し	5-7月
オホーツク海	いさり樽流し、たこ籠、たこ箱	5-6月・8-10月
道東太平洋	空釣り縄	11-2月

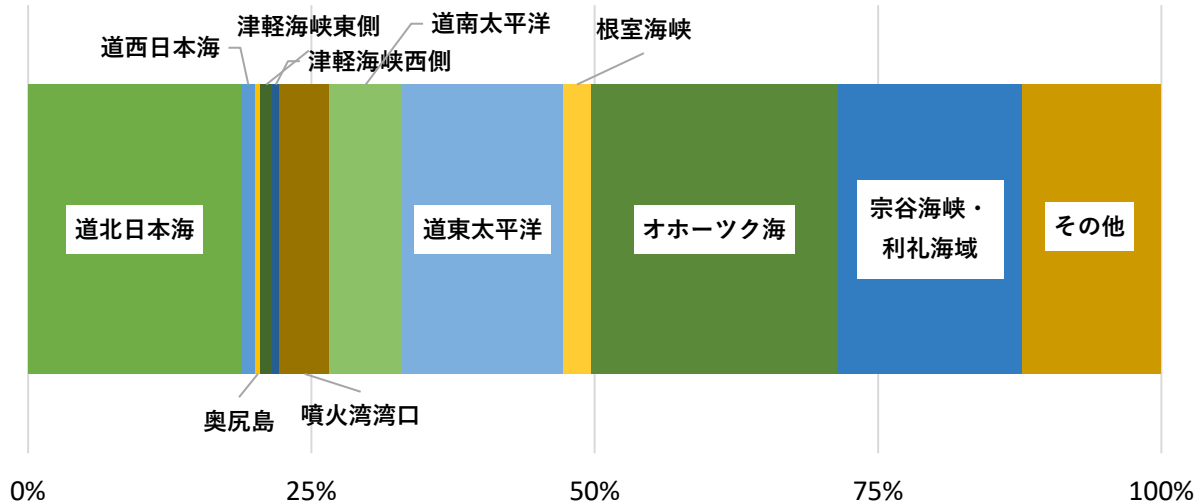


図1 近年の北海道周辺海域におけるミズダコの海域別漁獲割合 (2020~2022年の平均)

(2)資源管理に関する取り組み

ミズダコは成長が速い⁹⁾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組まれている。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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1)漁獲量

●直近10年間の海域全体の漁獲量(単位：トン)

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
11,338	13,220	11,568	15,695	15,372	18,608	18,145	15,255	12,922	10,567

●直近8年間の主産地(地域)別の漁獲量(単位：トン)

年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
宗谷海峡・利礼周辺	1,685	2,192	2,506	3,918	2,886	2,459	2,239	1,627
道北日本海	2,104	3,110	3,761	4,067	3,096	2,532	2,234	2,531
オホーツク海	1,745	2,625	2,328	3,257	3,694	3,722	2,338	2,381
道東太平洋	2,013	2,524	2,374	2,349	2,855	2,254	2,170	1,093

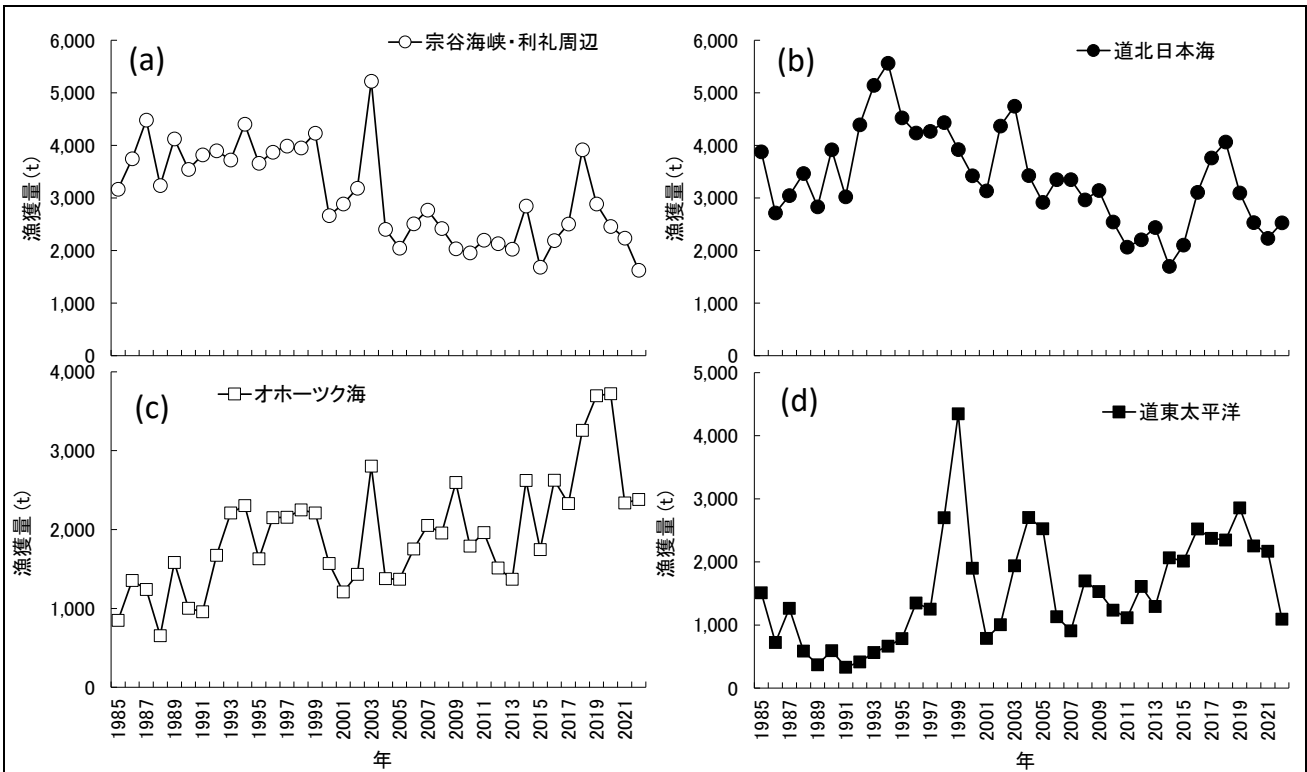


図2 主要漁獲海域の地域別ミスダコの漁獲量

(a)宗谷海峡・利礼周辺, (b)道北日本海, (c)オホーツク海, (d)道東太平洋

(2)主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●**利用できる漁獲努力量**：宗谷海峡・利礼周辺海域および道北日本海地域における日別出漁隻数，市町村別許可隻数

●**CPUE**：宗谷海峡・利礼周辺海域，道北日本海地域，枝幸地区および松前地区における主要漁業種別 CPUE（1日1隻あたり漁獲量（キロ））

●直近10年の推移

	漁獲努力量	CPUE
宗谷海峡・利礼周辺	やや減少	周期変動を伴う横ばい
道北日本海地域	やや減少	周期変動を伴う横ばい
オホーツク海	横ばい	周期変動を伴う微増
道東太平洋	横ばい	データなし

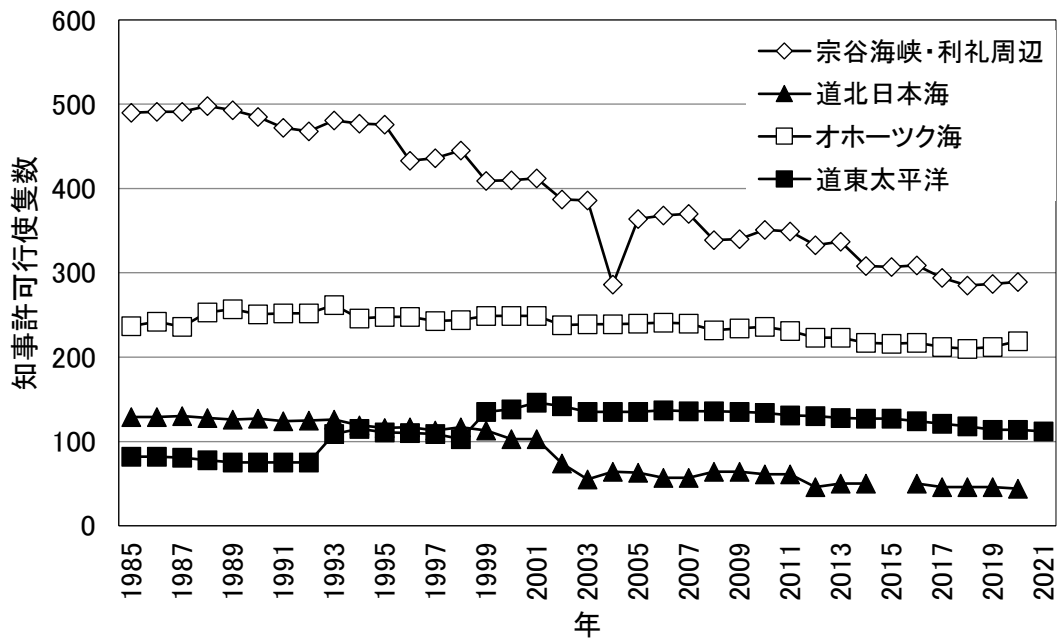


図3 主要海域における知事許可たこ漁業の行使隻数

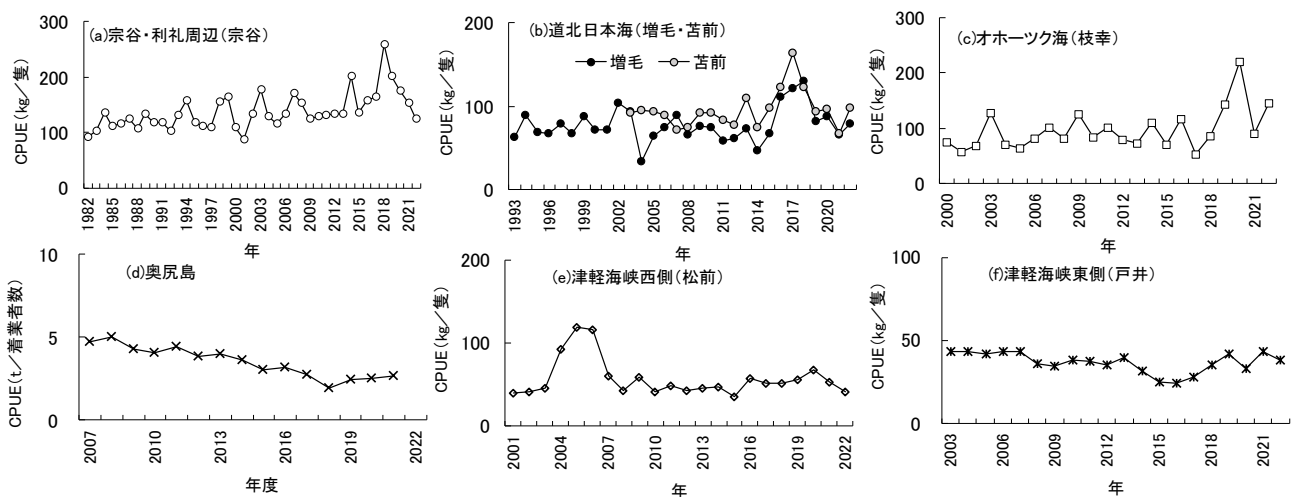


図4 主要地区における1日1隻あたり漁獲量 (CPUE: kg/隻またはt/着業者数) の推移

(a) 宗谷海峡・利礼周辺, (b)道北日本海, (c)オホーツク海, (d)奥尻島, (e)津軽海峡西側, (f)津軽海峡東側

2022年度の資源水準：中水準（北海道周辺海域）

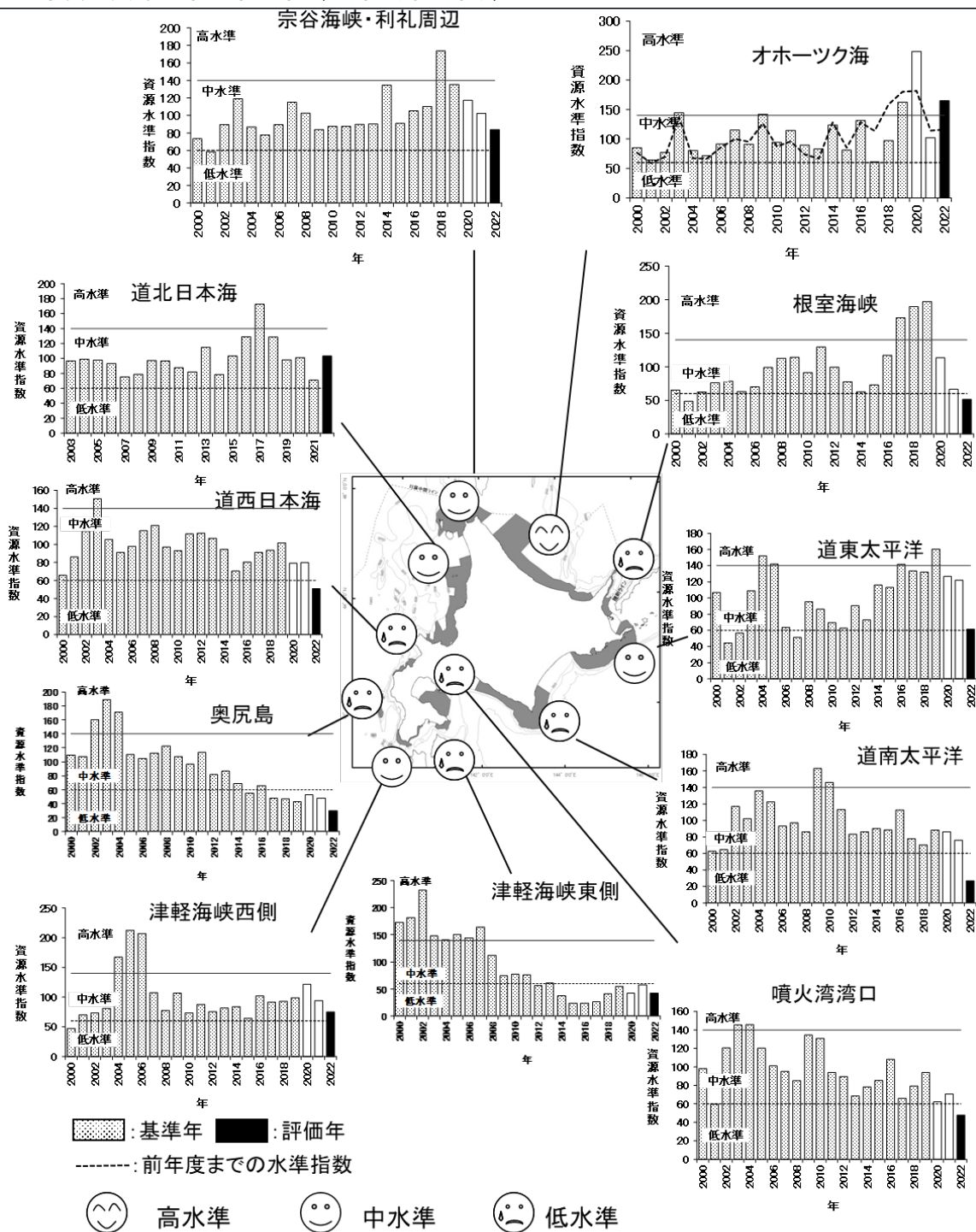


図5 北海道周辺海域のミズダコの資源水準

※11 海域中6海域で低水準となったが、北海道全体の漁獲量は中水準となり全体を中水準と判断した（資源状態を示す指標：宗谷海峡・利礼海域では宗谷、道北日本海では苫前、津軽海峡西側では松前、オホーツク海では枝幸のたこいさり樽流しのCPUE、その他の海域は漁業生産高報告による漁獲量、2022年は水試集計速報値）。

評価方法とデータ

(1)資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	●1985～2021 年は漁業生産高報告、2022 年は水試集計速報値 ●主産地 宗谷海峡・利礼周辺海域：宗谷総合振興局管内 道北日本海：留萌振興局管内
漁獲努力量	共同漁業権および知事許可たこ漁業の着業者数（各振興局とりまとめ資料）、宗谷・留萌管内組合、ひやま漁業協同組合奥尻支所、松前さくら漁業協同組合および戸井漁業協同組合資料によるのべ出漁隻数
CPUE	宗谷・留萌管内、奥尻島、松前地区および戸井地区におけるたこいさり樽流しによる 1 日 1 隻あたり漁獲量 (kg)

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) 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)

ヤナギダコ（北海道周辺海域）の資源状態の概要報告

担当：中央水産試験場（坂口健司）

評価年度	2021年度（2021年9月～2022年8月）
2021年度の漁獲量	3,354トン（前年比0.65）

概要：2021年度の北海道周辺海域におけるヤナギダコの漁獲量は、前年比0.65の3,354トンで低水準と判断された。直近10年の漁獲量は2020年度までは横ばいで推移していたが、2021年度に過去最低に減少した。主産地の2021年度の漁獲量は、襟裳以西が過去最低を更新し、襟裳以東も大きく減少した。2021年9月に太平洋沿岸で発生した赤潮が漁獲量に影響した可能性があるが、実態は調査中で不明である^{1,2)}。

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³⁾。季節的な深浅移動をするが、浮遊幼生期がなく⁴⁾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⁵⁾。
- (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⁵⁾。繁殖活動は雌雄とも一生に1度である⁴⁾。
- (4) **産卵期・産卵場：**産卵期は、日本海では5～6月⁵⁾で、襟裳以東では冬季⁵⁾である。産卵場は、日本海では水深120～180m⁵⁾、襟裳以東では水深70m前後⁶⁾の岩礁域に形成される。

漁業の概要

(1) 主要な産地と漁業

産地	主要漁業	主要漁業の漁期
襟裳以西	知事許可たこ漁業（たこ箱、たこ空釣り縄、たこかご）	1～7月
襟裳以東	知事許可たこ漁業（たこ空釣り縄、たこかご）	11～翌5月
	沖合底びき網	9～翌4月
日本海	知事許可えびかご漁業による混獲	3～11月

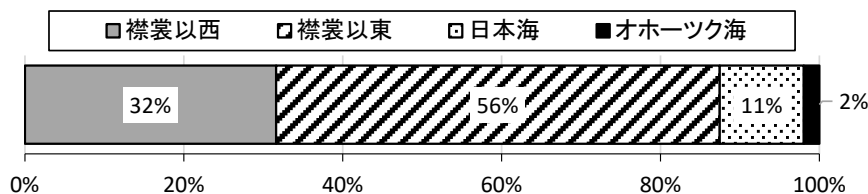


図1 北海道周辺海域におけるヤナギダコの海域別漁獲量の割合（2017～2021年度の平均）

※襟裳以西：渡島・胆振・日高振興局，襟裳以東：十勝・釧路・根室振興局
日本海：宗谷・留萌・石狩・後志・桧山振興局，オホーツク海：オホーツク振興局

(2) 資源管理に関する取り組み

許可等の条件，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。

漁獲量・漁獲努力量の推移

(1) 漁獲量

●直近 10 年間の全道漁獲量(単位：トン)

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
4,657	5,377	6,589	6,407	5,835	5,523	5,506	5,728	5,155	3,354

●直近 10 年間の主産地の漁獲量(単位：トン)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
襟裳以西	3,219	2,750	2,686	2,951	2,775	2,188	1,654	1,623	1,505	1,038
襟裳以東	877	1,876	3,054	2,681	2,138	2,398	3,231	3,516	3,014	1,918
日本海	513	668	779	700	785	765	512	482	586	338

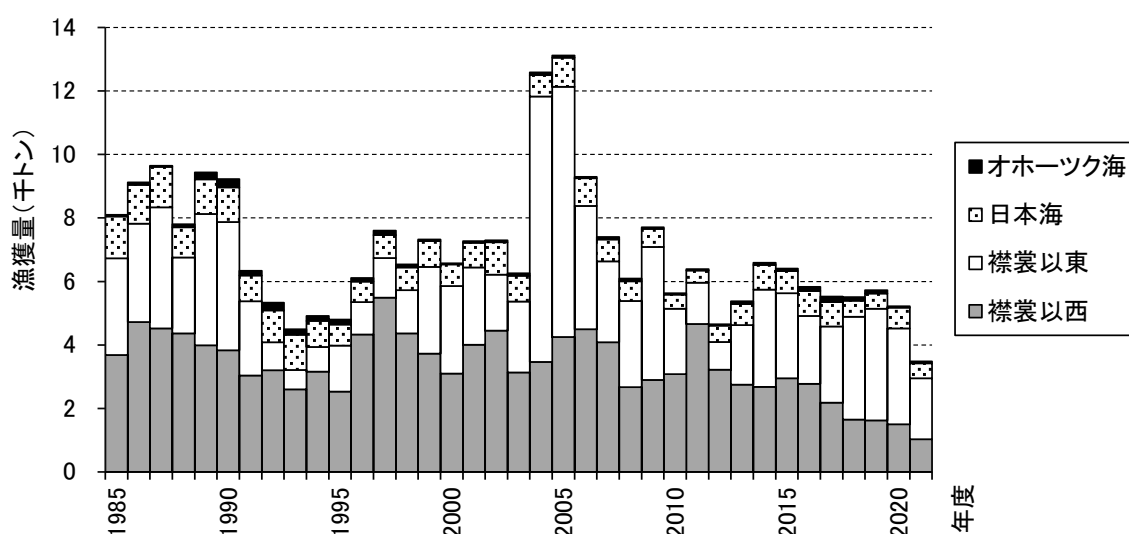


図2 北海道周辺海域のヤナギダコの漁獲量（年度：9月～翌年8月）

(2) 主要漁業の漁獲努力量と CPUE

●利用できる漁獲努力量：襟裳以西は知事許可および共同漁業権たこ漁業の着業者数，襟裳以東は知事許可たこ漁業の着業者数および十勝港の沖合底びき網の引網回数，日本海は後志振興局管内の知事許可えびかご漁業の操業日数

●CPUE：襟裳以西は知事許可および共同漁業権たこ漁業の（漁獲量(t)／着業者数），襟裳以東は知事許可たこ漁業の（漁獲量(kg)／着業者数）および十勝港の沖合底びき網の（漁獲量(t)／引網回数），日本海は後志振興局管内の知事許可えびかご漁業の（漁獲量(kg)／日）

●直近 10 年の推移

	漁獲努力量	CPUE
襟裳以西	緩やかに減少傾向	低下傾向
襟裳以東	緩やかに減少傾向	横ばい傾向
日本海	減少傾向	上昇傾向

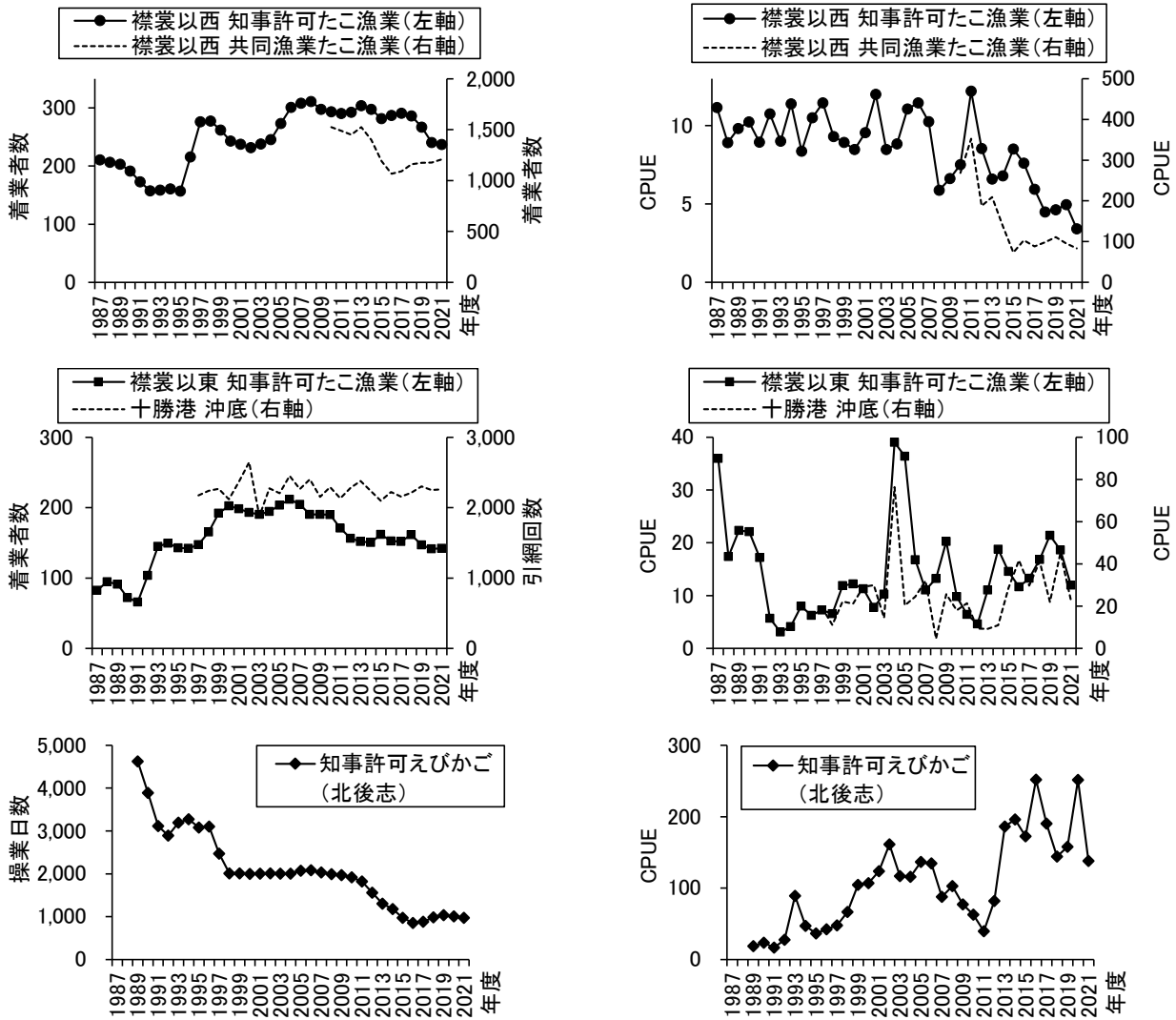


図3 各海域における主要漁業の漁獲努力量 (左図) と CPUE (右図)

2021年度の資源水準：低水準

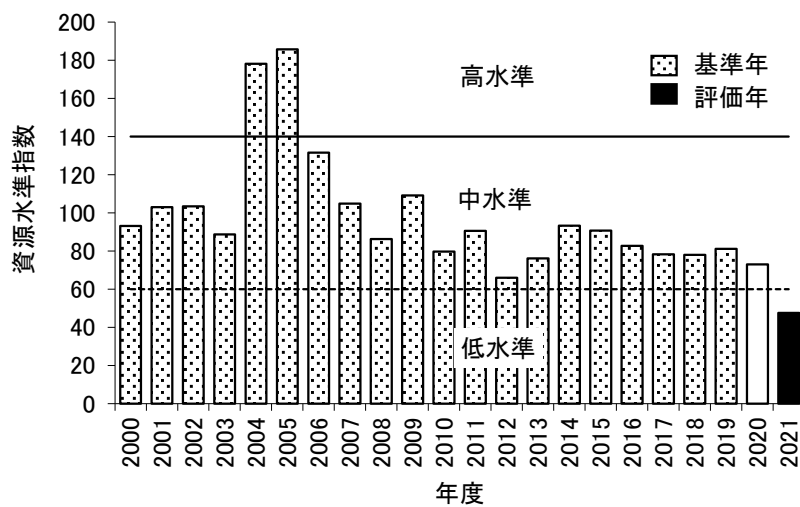
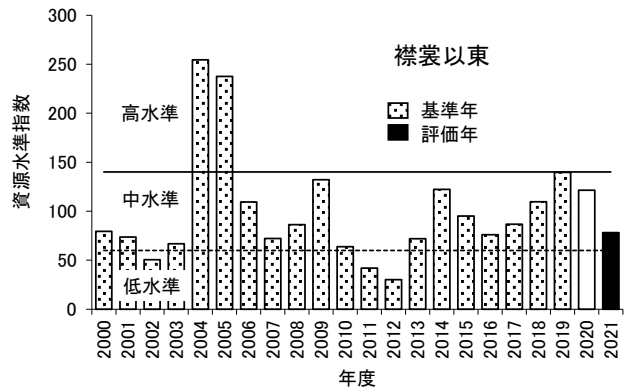
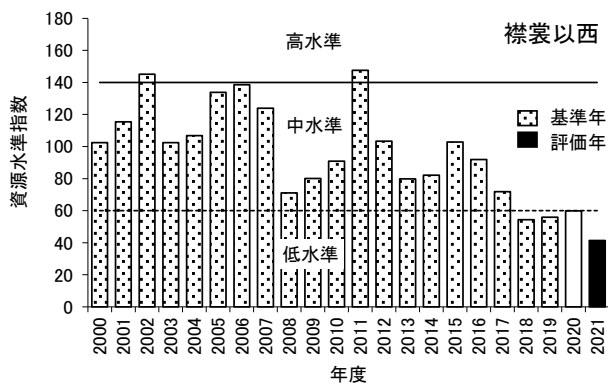
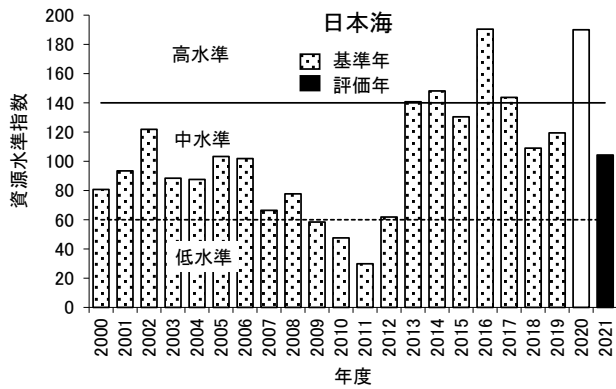


図4 北海道周辺海域のヤナギダコの資源水準 (資源状態を示す指標：漁獲量)



付図 主要海域別のヤナギダコの資源水準（資源状態を示す指標：日本海は知事許可えびかご CPUE、襟裳以西と襟裳以东は知事許可たこ漁業 CPUE）

評価方法とデータ

(1)資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> ●1985～2021年は漁業生産高報告，2022年1～8月は水試集計速報値 ●各海域の集計区分 襟裳以西：渡島・胆振・日高振興局 襟裳以东：十勝・釧路・根室振興局 日本海：宗谷・留萌・石狩・後志・桧山振興局 オホーツク海：オホーツク振興局
漁獲努力量	<ul style="list-style-type: none"> ●知事許可たこ漁業および共同漁業権たこ漁業の着業者数は北海道水産林務部漁業管理課とりまとめ資料 ●沖合底びき網は沖底統計の引網回数 ●知事許可えびかご漁業の操業日数は漁獲成績報告書
CPUE	上記の漁獲努力量で該当する漁獲量を除いたもの。ただし、沖合底びき網の漁獲量は沖底統計のタコの漁獲量に漁業生産高報告のヤナギダコとミズダコの漁獲量比率を乗じて求めた。

文献

- 1) 高嶋孝寛, 中川工. 2021年秋に発生した北海道の赤潮 -水産業への被害-. 養殖ビジネス 2023年5月号. 2023 ; 47-50.
- 2) 美坂正, 安東祐太朗. 北海道太平洋沿岸で発生した大規模有害赤潮について. 試験研究は今 No. 943. 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 <<https://www.hro.or.jp/list/fisheries/marine/att/ima943.pdf>>
- 3) 北海道立釧路水産試験場. 白糠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.
- 4) 坂本寿勝. II-6-(1)タコ. 「釧路のさかなと漁業 (桜井基博, 山代昭三, 川嶋昭二, 尾身東美, 阿部晃治編)」 釧路叢書, 第13巻. 釧路市. 1972; 173-181.
- 5) 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. 「資源管理シリーズ タコ類の調査・研究」, 技術資料No. 1. 北海道立水産試験場. 1995; 1-14.
- 6) 小林喬. I. 生態および漁業, えりも以東太平洋海域. 「資源管理シリーズ タコ類の調査・研究」, 技術資料No. 1. 北海道立水産試験場. 1995; 21-29.

魚種（海域）：スルメイカ（日本海海域）

担当：函館水産試験場（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：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：1,068 トン（前年度比 0.89）

来遊量の指標	北海道への来遊水準	来遊動向
漁獲量	低水準	横ばい

北海道日本海におけるスルメイカの漁獲量は減少傾向が続いている。2022 年度の漁獲量は 1,068 トン（前年度比 0.89）で、1980 年度以降の最低値となり、北海道日本海への来遊量は低水準と判断された。2022 年度の北海道日本海における CPUE は代表 7 港のうち 6 港で前年度を上回ったものの、依然として低位で推移している。2023 年度の来遊量は近年の低い水準のまま横ばいで推移すると考えられる。

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¹⁻⁴⁾。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：岡本ほか⁴⁾ を引用

*) 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. 北海道における漁業の概要

(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 102 隻 (R3 許可) 檜山 127 隻 (R2 許可) 後志 63 隻 (R2 許可) 留萌 23 隻 (R3 許可) 宗谷 5 隻 (R2 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 (R2 許可) 稚内 6 隻 (R2 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 (R3 承認) 檜山 50 か統 (R2 承認) 後志 176 か統 (R2 承認) 留萌 38 か統 (R3 承認) 宗谷 0 か統 (R2 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。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。2022年度より北海道知事管理分が数量として明示されることとなった。

3. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

・漁獲量

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後、1987年度以降に増加し、1991年度には4.5万トンを記録した(表1, 図1)。1993～2003年度は3万トン前後で推移したが、2004年度以降に減少傾向となり、2015年度には5,130トンとなった。2016～2018年度の漁獲量は道北海域を中心に増加したことで、7千～8千トン台に回復したが、2019年度には道北海域でも再び減少し、合計で2,833トンとなった。その後も減少が続き、2022年度の漁獲量は1980年度以降の最低値を更新する1,068トンとなった。2022年度の漁獲量を海域別にみると、道南で前年度を上回ったものの、道北と道央では1980年度以降の最低値となった。

・漁獲努力量

日本海代表7港(稚内、留萌、余市、久遠、奥尻、江差、松前)における2022年度の外

来船を含む小型いか釣り漁船の延べ操業隻数の合計は1,912隻で、1992年度以降の最少値となった(表2, 図2)。

7港のうち、1992年度に集計を開始した稚内、留萌、余市、松前の4港における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。2016～2018年度には稚内で大きく増加したことで、4港合計では3千隻前後に回復したが、2019年度に稚内と留萌で大きく減少し875隻となった。その後も減少が続き、2022年度には363隻となった。

2002年度から集計を開始した檜山振興局管内の久遠、奥尻、江差の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。2022年度の操業隻数は1,549隻で前年度(1,854隻)から減少し、2002年度以降で最も少ない値となった。

2022年度の各港における延べ操業隻数は、稚内、奥尻、江差で前年度から大きく減少し、集計開始以来最も少なくなった。留萌では3年ぶりに操業があったものの、延べ6隻しかなかった。

2022年度の月別操業隻数のピークは、奥尻で6月と9月、久遠で7月と9月、江差と余市で7月、稚内では11月にあった(図3)。留萌では7月、松前では8月のみの操業であった。

・ CPUE

代表7港における港別の小型いか釣り漁船の年間CPUEは、2012年度前後からいずれの港でも減少傾向にあり、特に2014年度から2015年度にかけて大きく減少した港が多い(図4)。2022年度のCPUEは松前を除く港で前年度の値を上回った。

2022年度の代表7港における月別CPUEは、江差で7月、余市で7月と12月、稚内で11月、久遠で12月にピークがあった(図3)。

・ 漁獲物の状況

2012年以降の道央日本海(7月、余市港)と道北日本海(11月、稚内港)におけるいか釣り漁船の漁獲物の外套長組成を図5に示した。7月の道央日本海の漁獲物は、2012～2020年に外套長のモードが19～21cm(2013年の17cmを除く)であったが、2021年は15cm、2022年は18cmと小さかった。11月の道北日本海の漁獲物は、2012年に外套長のモードが25cm、2014～2016年に22～23cmであったが、2019年以降は20～22cmで小型個体の割合が高くなった。

(2) 調査船調査結果

日本海スルメイカ北上期調査(5月)における平均CPUEは、2001年以降2010年まで減少傾向で推移し、それ以降は増減があるものの、低い水準で推移している(図6)。2022年の平均CPUEは0.12尾/台・時間、2023年の平均CPUEは0.16尾/台・時間であり、それらは2001年以降では2019年、2021年に次いで3番目と4番目に低い値であった。

北海道南部日本海におけるスルメイカ漁場一斉調査(6月)の平均CPUEは2010年以降、変動しながらも減少傾向が続いており、2022年の値は2010年以降で最低(0.22尾/台・時間)となった(図7)。

これらのことから2022年度の漁期序盤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。

(3) 全体的な資源動態との関係

日本海には、主に秋季発生系群と冬季発生系群が来遊するが、漁獲の主体は秋季発生系群である。秋季発生系群の資源量は2015年度以降減少傾向が続いており、2022年度は1987年度以降の最低値となった(図8)。冬季発生系群の資源量は2012年度以降減少傾向であるが、2022年度は前年並であった。

2012年度以降の北海道日本海への来遊量の減少は、秋季発生系群を中心としたスルメイカ資源量の減少が要因の一つと考えられる。また、2019年度以降、北海道日本海側での漁獲が沿岸・沖底とも大きく減少し、主要ないか釣り漁場は沖合域では大和堆周辺もしくは本州近海に、沿岸域では津軽海峡の本州沿岸にそれぞれ変化した³⁾。また、2019年からは石川県以北の本州日本海側での底曳き網での漁獲が急増しており、スルメイカの鉛直的な分布に変化が起きた可能性³⁾が指摘されており、こうした変化も北海道日本海への来遊量の減少に影響していると考えられる。

(4) 2022年度の北海道への来遊水準：低水準

昨年度までの資源評価書では、来遊量の指標として代表7港の標準化CPUEを用いたが、操業隻数の減少に伴って、2022年では7港のうち3港(稚内、留萌、松前)で月別CPUEに欠測が生じた(図3)。これは秋季発生系群を中心としたスルメイカ資源量の減少に加え、秋季発生系群の来遊経路や鉛直的分布の変化が北海道日本海への来遊をさらに減少させたことで、操業隻数が大きく減少した可能性が考えられる。このため、標準化CPUEを得るための十分なデータを確保することが困難になってきたため(補足資料)、本評価書では来遊量の指標を漁獲量に変更することとした。

2000～2019年度の20年間を基準年とし、その期間における漁獲量の平均値を100として各年の値を標準化し、来遊水準指数とした。来遊水準指数が 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準と低水準とした。2022年度の来遊水準指数は7であり、低水準と判断された(図9)。

(5) 今後の来遊動向：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8)。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。

秋季発生系群を主対象とした「2023年度第1回日本海スルメイカ長期漁況予報」(https://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr2023/20230512_surume/20230512press_srm.pdf)によると、2023年5～7月の日本海沿岸域(北海道～九州)における来遊量は前年および近年平均(過去5年平均)を下回ると予測されている。また、北海道日本海については、日本海ス

ルメイカ北上期調査（5月）の結果から2023年の平均CPUEは前年並みの低い値であった（図6）ことなど、来遊が増加する兆候は見られていないことから、2023年度の来遊量は近年の低い水準のまま横ばいで推移すると考えられる。

4. 全国の漁獲量・TAC

全国の漁獲量とTACは図10、表3の通り。北海道知事管理分のTACは2021年度まで「若干量」または「現行水準」であったが、2022年度から数量として明示されることとなり、2022、2023年度は5,600トンであった。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	<ul style="list-style-type: none">・北海道水産現勢 月別，漁業別いかつりの6～12月（1984年以前の宗谷～檜山支庁）・渡島支庁水産課いか漁獲速報・旬報の6～12月（1984年以前の渡島支庁）・漁業生産高報告（1985～2021年）および水試集計速報値（2022，2023年）・道北日本海：宗谷（稚内市宗谷地区～枝幸町を除く），留萌振興局管内・道央日本海：石狩，後志振興局管内・道南日本海：檜山（八雲町熊石地区を含む），渡島（松前町，福島町）振興局管内
代表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，久遠港，奥尻島，江差港，松前港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) 漁獲努力量とCPUE

漁獲努力量には，1992年度以降の道北の稚内と留萌，道央の余市，道南の松前の4港，及び2002年度以降の道南の久遠，奥尻，江差の3港における小型いか釣り漁船の延べ操業隻数を用いた。ただし，稚内，留萌，余市，松前における延べ操業隻数については，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。各地区のCPUEは，漁獲量を延べ操業隻数で除した値（1日1隻あたり漁獲量）とした。なお，久遠，江差，松前の3港については，地元船と外来船の操業時期及び船型が異なることから，CPUEの算出には地元船の値のみを用いた。

(3) 漁獲物調査

北海道日本海で漁獲されたスルメイカの漁獲物組成を把握するため，道北，道央，道南の各地で漁獲物調査を行った。各地に水揚げされた漁獲物について，銘柄別に標本を抽出して生物測定を行い，漁獲日の銘柄別箱数と抽出した箱数の比で重みづけて外套長組成を求めた。

(4) 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毎年実施している（図11）。松前沖から秋田県男鹿半島沖の日本海の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）の平均値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、漁期序盤の6月に日本海スルメイカ漁場一斉調査として、後志沖～檜山沖の7調査点（図12）で釣獲調査を行い、同様にCPUEを算出し、漁期序盤の道南・道央日本海への来遊量の指標とした。

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) 宮原寿恵，岡本 俊，西嶋翔太，松倉隆一，松井 萌，森山丈継，高崎健二，齋藤勉，稲掛伝三：令和4(2022)年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価。我が国周辺水域の漁業資源評価。水産庁・水産研究・教育機構，東京，97pp，
https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_19.pdf（2023）
- 4) 岡本俊，宮原寿恵，松井 萌，森山丈継，倉島 陽，阿保純一，西嶋翔太，瀬藤 聡：令和4(2022)年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価。我が国周辺水域の漁業資源評価。水産庁・水産研究・教育機構，東京，49pp，https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_18.pdf（2023）
- 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）

表1 北海道日本海における振興局別、海域別スルメイカ漁獲量（トン）

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		680	382	116	349	680	499	1,528
2021	149	8		626	334	77	158	626	411	1,195
2022	27	8		534	387	111	35	534	499	1,068

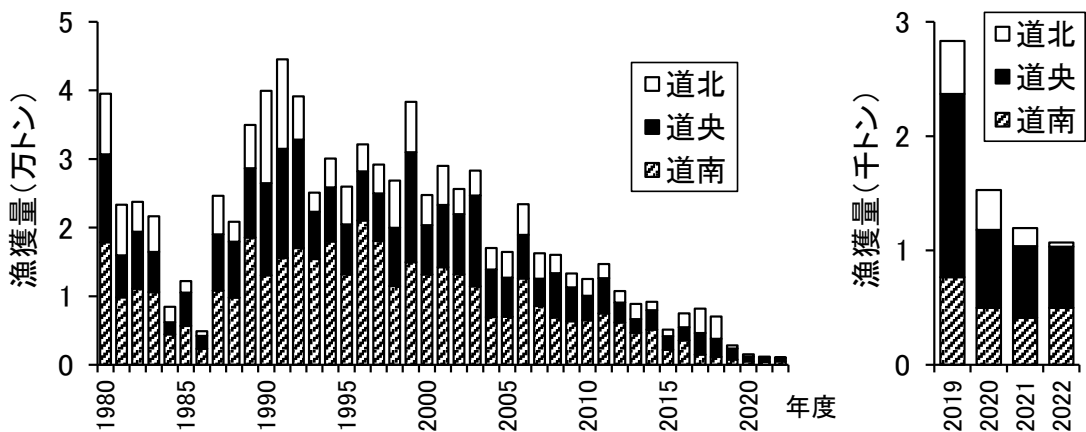


図1 北海道日本海における海域別スルメイカ漁獲量の推移（右図は2019年度以降の拡大図）

表2 北海道日本海の代表7港における小型イカ釣り延べ操業隻数（地元船・外来船合計）

年度	稚内	留萌	余市	久遠	奥尻	江差	松前	稚内・留萌・余市・松前合計	久遠・奥尻・江差合計	7港合計
1992	1,106	1,270	2,174				1,987	6,537		
1993	456	724	886				2,412	4,478		
1994	691	787	1,256				2,758	5,492		
1995	1,568	681	1,072				1,789	5,110		
1996	710	583	1,050				2,209	4,552		
1997	1,127	429	1,138				1,963	4,657		
1998	2,243	1,068	1,567				2,013	6,891		
1999	2,704	997	1,411				1,591	6,703		
2000	925	762	928				1,518	4,133		
2001	1,412	470	1,144				974	4,000		
2002	930	755	1,034	4,060	3,998	1,984	1,325	4,044	10,042	14,086
2003	942	747	1,389	4,032	4,686	2,048	1,019	4,097	10,766	14,863
2004	996	597	1,158	3,236	4,641	1,834	972	3,723	9,711	13,434
2005	990	707	891	2,978	3,811	1,654	767	3,355	8,443	11,798
2006	1,065	765	1,147	3,834	3,856	1,779	874	3,851	9,469	13,320
2007	1,537	325	898	2,786	3,705	1,736	825	3,585	8,227	11,812
2008	808	256	550	2,471	3,429	1,264	408	2,022	7,164	9,186
2009	515	379	736	2,394	2,516	1,447	347	1,977	6,357	8,334
2010	975	272	638	2,483	2,766	1,331	353	2,238	6,580	8,818
2011	964	261	750	2,998	3,038	1,411	337	2,312	7,447	9,759
2012	619	293	639	2,852	2,361	1,391	219	1,770	6,604	8,374
2013	833	174	259	2,451	2,495	1,447	367	1,633	6,393	8,026
2014	714	357	266	2,514	1,963	1,512	329	1,666	5,989	7,655
2015	697	196	231	1,466	1,579	823	229	1,353	3,868	5,221
2016	1,639	257	413	2,370	1,505	1,046	270	2,579	4,921	7,500
2017	2,644	110	369	846	1,382	712	261	3,384	2,940	6,324
2018	2,246	251	449	1,038	950	500	93	3,039	2,488	5,527
2019	268	8	243	371	619	699	356	875	1,689	2,564
2020	379	0	150	523	944	443	250	779	1,910	2,689
2021	203	0	71	601	820	433	193	467	1,854	2,321
2022	47	6	91	688	612	249	219	363	1,549	1,912

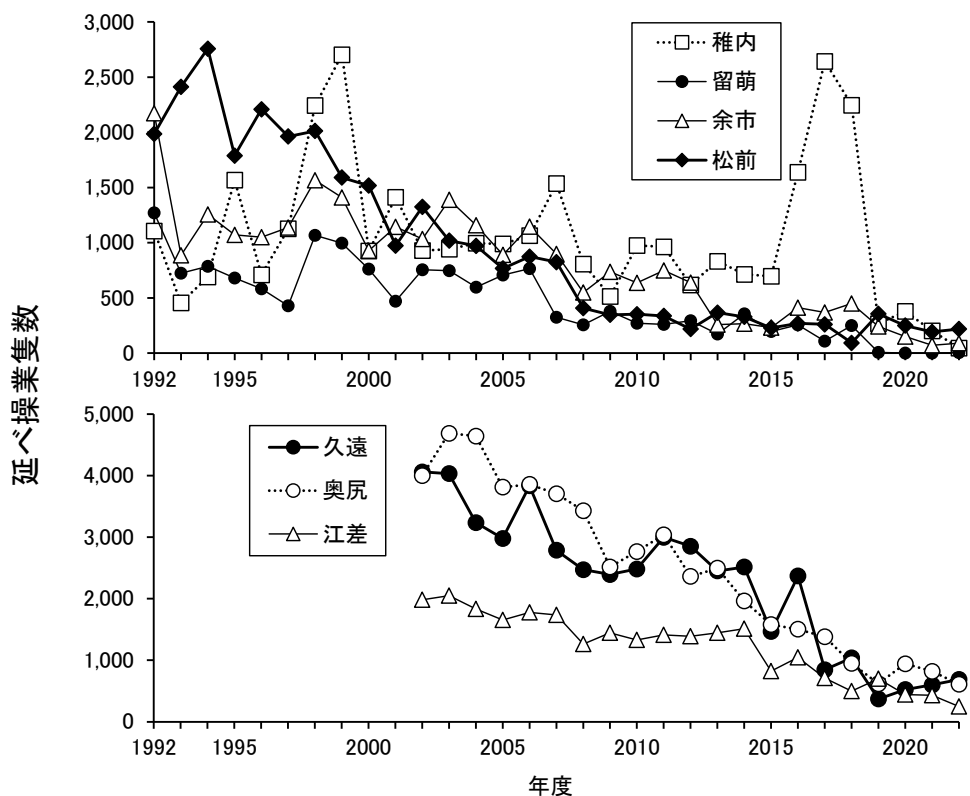


図2 北海道日本海の代表7港における小型いか釣り延べ操業隻数の推移（地元船・外来船合計）

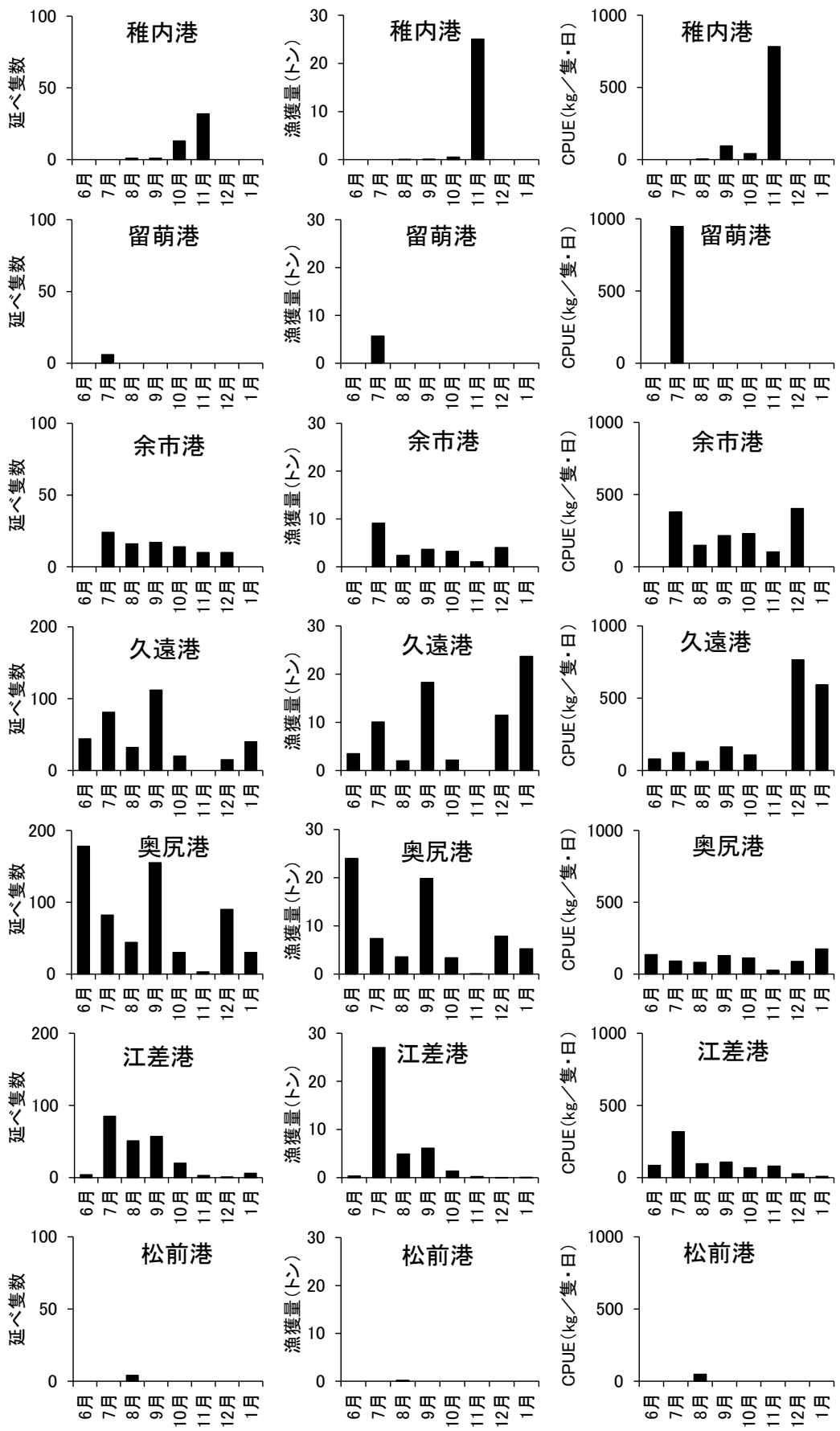


図3 代表7港における2022年度の小型いか釣漁船の月別の延べ隻数、漁獲量およびCPUE、久遠港、奥尻港、江差港、松前港は地元船のみの値

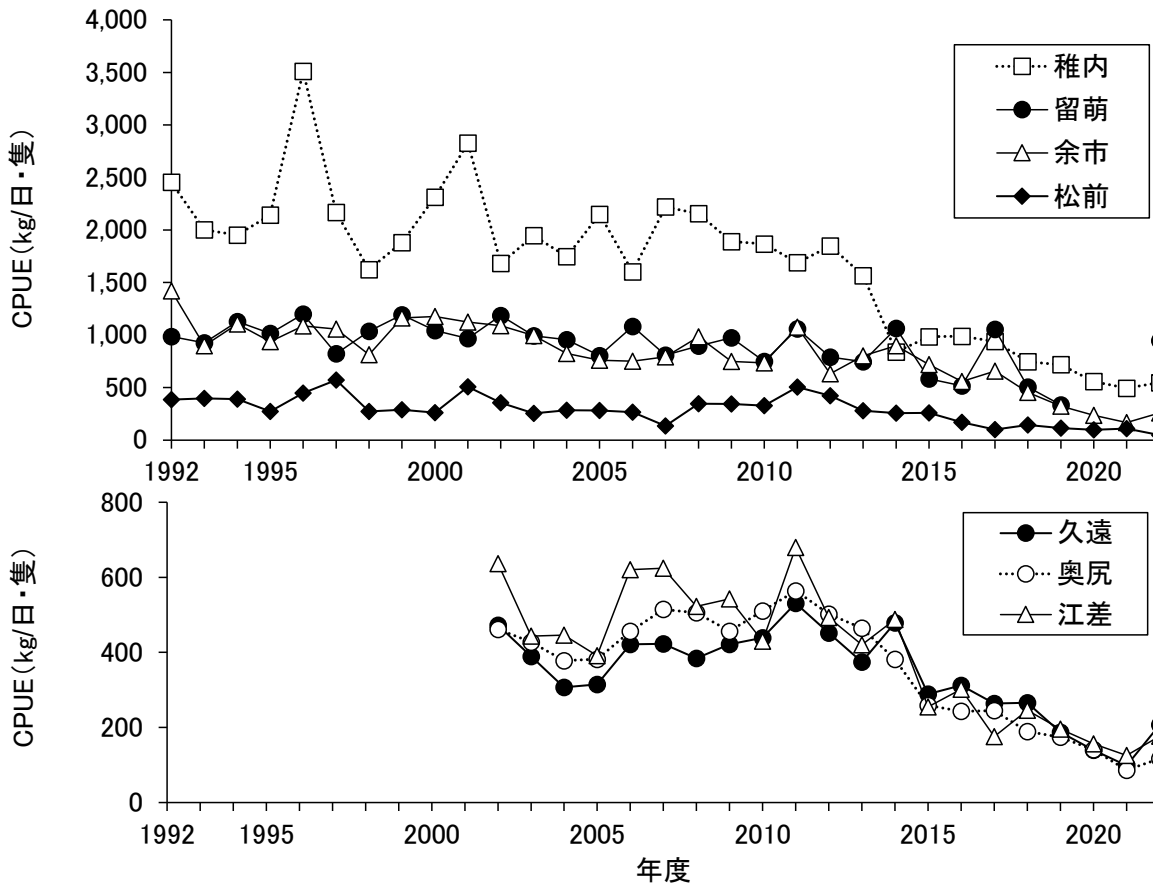


図4 北海道日本海の代表7港における小型いか釣り漁船の年間CPUEの推移
 久遠港, 奥尻港, 江差港, 松前港は地元船のみの値

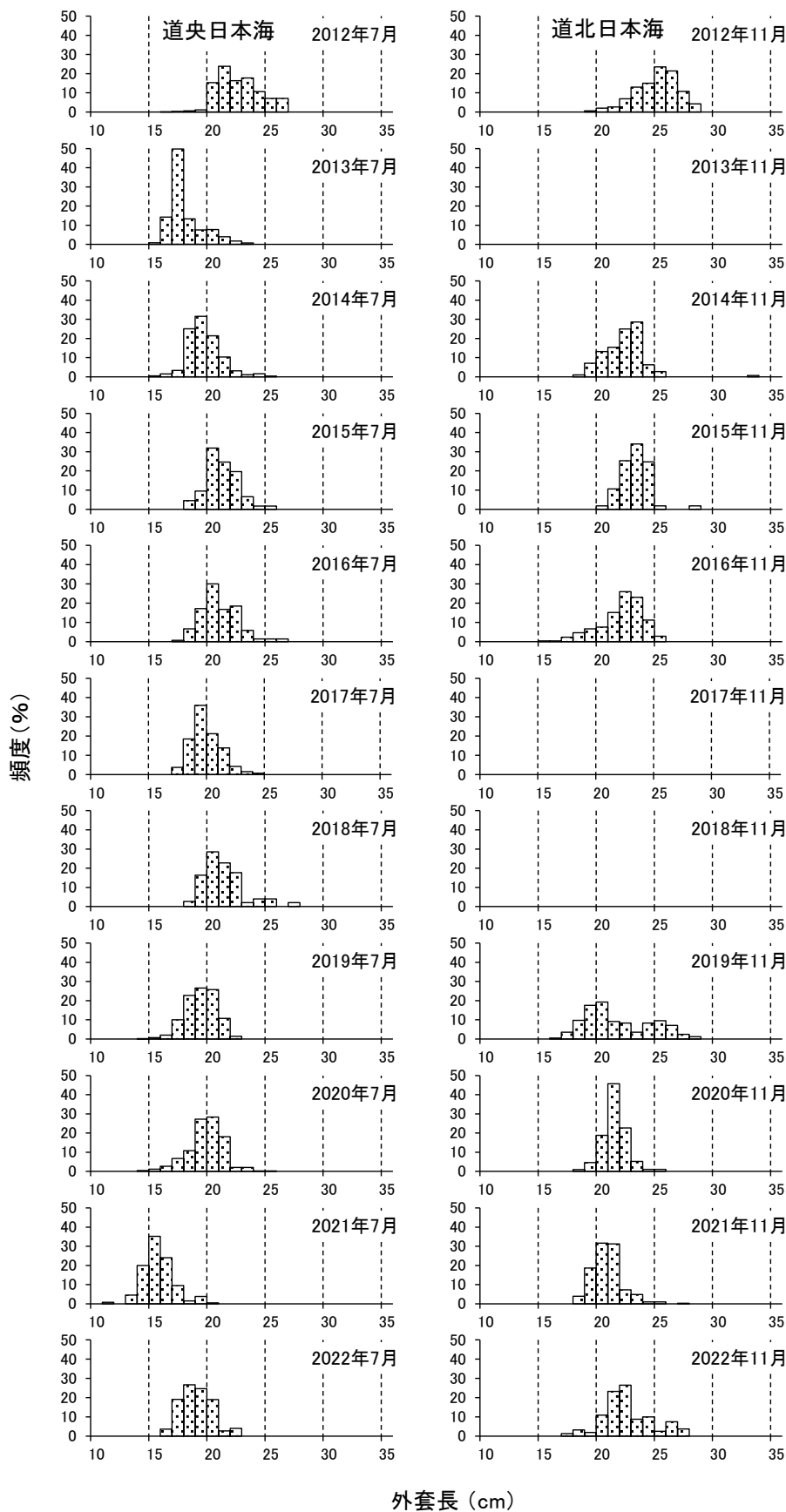


図5 2012年以降のいか釣り漁獲物におけるスルメイカの外套長組成
 左：7月の道央日本海（余市港）、右：11月の道北日本海（稚内港）

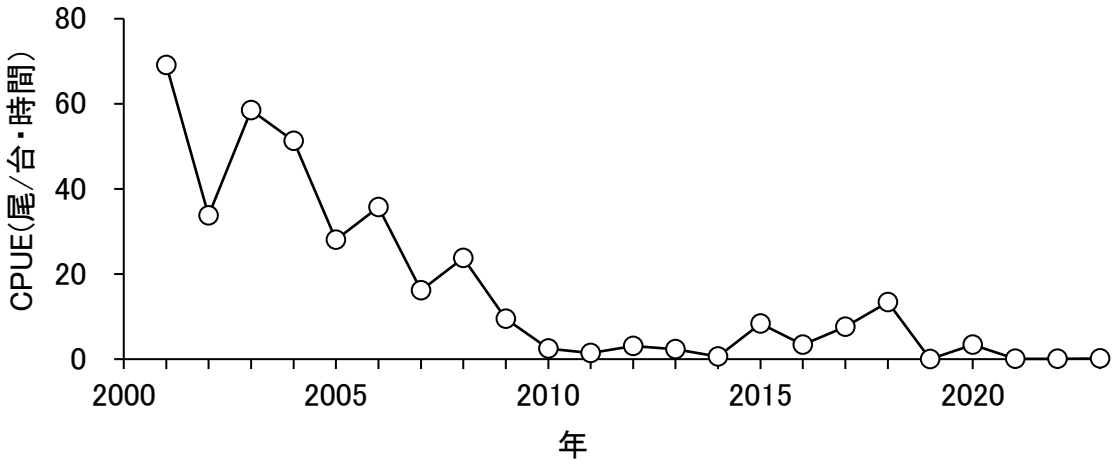


図6 日本海スルメイカ北上期調査（5月）における平均CPUEの推移

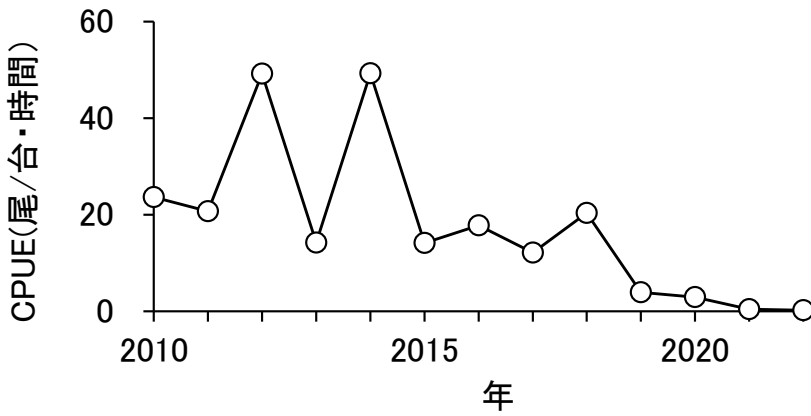


図7 日本海スルメイカ漁場一斉調査（6月，北海道南部沖）における平均CPUEの推移

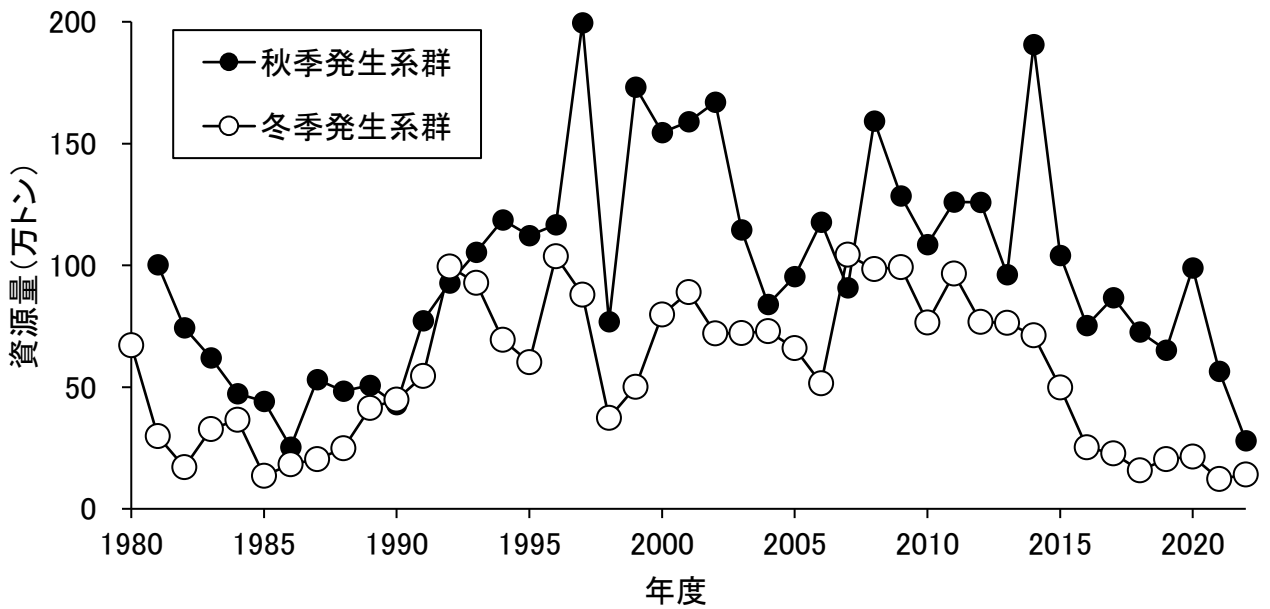


図8 スルメイカ秋季および冬季発生系群の資源量の経年変化
（資料：令和4年度我が国周辺水域の漁業資源評価^{3,4)}）

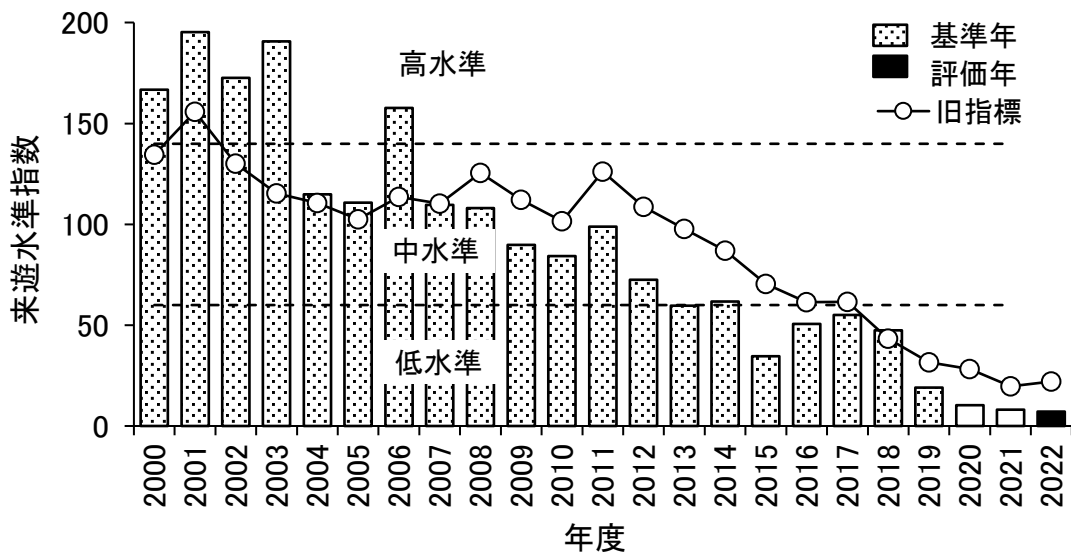


図9 北海道日本海におけるスルメイカの来遊水準（来遊水準の指標：漁獲量）

表3 日本におけるスルメイカの漁獲量とTAC（単位：トン）

年度	TAC			全国漁獲量 ^{3),4)}		北海道漁獲量		北海道外 漁獲量
	全国	大臣管理分	北海道 知事管理分	冬季発生群	秋季発生群	日本海	太平洋～ オホーツク海	
1998	450,000	322,000	若干	76,264	107,152	26,849	31,068	125,499
1999	500,000	322,000	若干	98,263	139,000	38,310	27,252	171,701
2000	500,000	322,000	若干	231,030	109,724	24,734	88,944	227,075
2001	530,000	375,000	若干	177,165	122,408	28,986	58,462	212,126
2002	530,000	375,000	若干	128,252	142,191	25,627	33,803	211,014
2003	530,000	375,000	若干	135,534	121,071	28,308	60,857	167,440
2004	385,000	254,000	若干	142,837	89,699	17,038	39,957	175,541
2005	359,000	254,000	若干	117,196	101,975	16,435	41,178	161,558
2006	359,000	254,000	若干	89,025	108,143	23,404	24,545	149,220
2007	322,000	228,000	若干	188,312	62,518	16,273	61,514	173,044
2008	333,000	228,000	若干	138,713	77,124	16,026	58,742	141,068
2009	333,000	228,000	若干	139,825	76,913	13,323	41,898	161,518
2010	318,000	220,000	若干	145,301	61,969	12,501	61,848	132,921
2011	297,000	204,700	若干	185,854	51,415	14,677	86,779	135,814
2012	339,000	235,200	若干	110,926	56,266	10,752	49,803	106,637
2013	329,000	226,000	若干	140,071	39,852	8,859	69,716	101,348
2014	301,000	205,800	若干	134,207	39,632	9,169	54,446	110,224
2015	425,000	235,200	若干	93,362	32,503	5,130	36,390	84,345
2016	256,000	168,600	若干	37,148	27,838	7,503	8,017	49,466
2017	136,000	86,500	若干	29,006	34,462	8,167	4,875	50,425
2018	97,000	60,200	若干	23,698	24,773	7,038	4,991	36,442
2019	67,000	50,000	若干	26,998	13,416	2,833	7,936	29,645
2020	57,000	46,800	若干	26,874	20,579	1,528	4,123	41,803
2021	57,000	46,800	現行水準	13,965	15,730	1,195	4,819	23,681
2022	79,200	49,900	5,600			1,068	4,940	
2023	79,200	49,900	5,600					

※TAC(全国)は冬季発生系群と秋季発生系群の合計値

TACの集計期間は2014年4月より年度(4月～翌年3月), それ以前は暦年

2011年のTACは期中改訂後の数字 2022年度の北海道以外の漁獲量は未公表

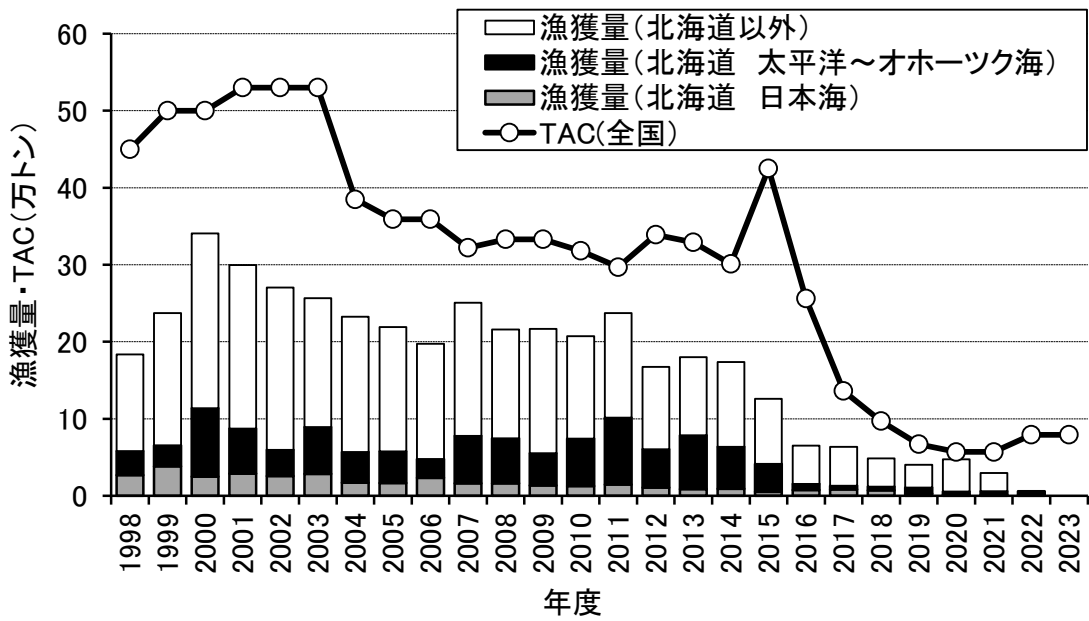


図10 日本におけるスルメイカの漁獲量とTACの推移
 ※ TAC（全国）は冬期発生系群と秋季発生系群の合計値
 TACの集計期間は2014年4月より年度（4月～翌年3月），それ以前は暦年
 2011年のTACは期中改訂後の数字 2022年度の北海道以外の漁獲量は未公表

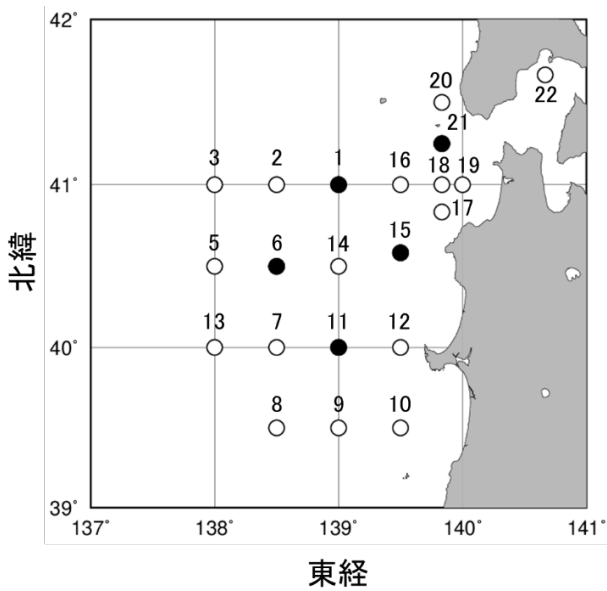


図11 日本海スルメイカ北上期調査（5月）の調査点図
 ●が漁獲調査点，○は海洋観測のみ

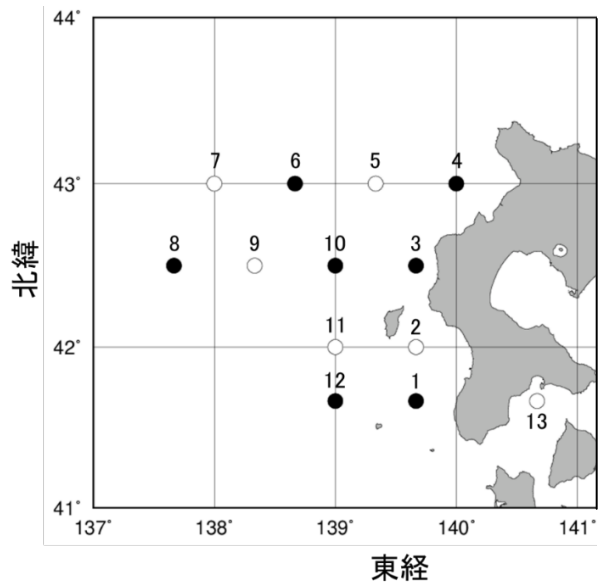


図12 日本海スルメイカ漁場一斉調査（6月，北海道南部沖）の調査点図
 ●が漁獲調査点，○は海洋観測のみ

補足資料

北海道日本海における小型いか釣り漁船は地域ごとに船型や操業形態が異なることから、代表7港のCPUEを用いて標準化CPUEを算出した。標準化CPUEの計算にあたっては、漁期初めの6月や漁期終盤の12月以降に操業がないためデータの欠損を生じたり、操業があっても隻数が少なく月別CPUEは誤差が大きかったりするため、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、各期間の漁獲量と操業隻数から期間別CPUEを算出した。

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¹⁾

$$\log(\text{CPUE}) = (\text{Intercept}) + (\text{Year})i + (\text{Period})j + (\text{Port})k + (\text{Year*Port})ij + (\text{Error})$$

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年度以前の檜山管内3港のデータがなく、近年は稚内、留萌、松前の3港において月別データの欠測が多いことから、交互作用を含むモデルが望ましくないと考えられる。そのため、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。

逸脱残差とその期待値に乖離がみられ、残差には正規性が認められなかった（補足図1, 2, Shapiro-Wilk検定の結果：W = 0.90027, p-value < 2.2e-16）。

代表7港の標準化CPUEは、2012年度以降減少傾向が続いているが、2022年度は前年度をわずかに上回った（補足図3）。

昨年度までの資源評価書では、来遊量の指標として代表7港の標準化CPUEを用いたが、操業隻数の減少に伴って、CPUEデータが減少し、標準化モデルへの適用に問題が生じてきたと考えられるため、本評価書では来遊量の指標を漁獲量に変更することとした。

文献

- 1) 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）

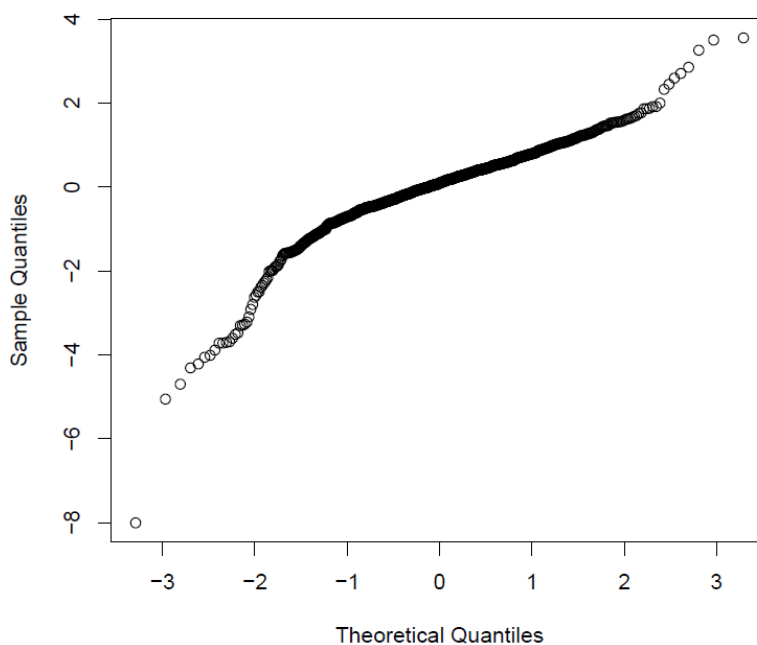
付表1 一般化線形モデルに用いたパラメータ

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> :	1992～2022年度
<i>j</i> :	6+7月,8月,9月,10月,11+12+1月
<i>k</i> :	稚内, 留萌, 余市, 松前(4港) +2002年度以降の久遠, 奥尻, 江差(計7港)
Error:	誤差, 正規分布を仮定

付表2 代表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

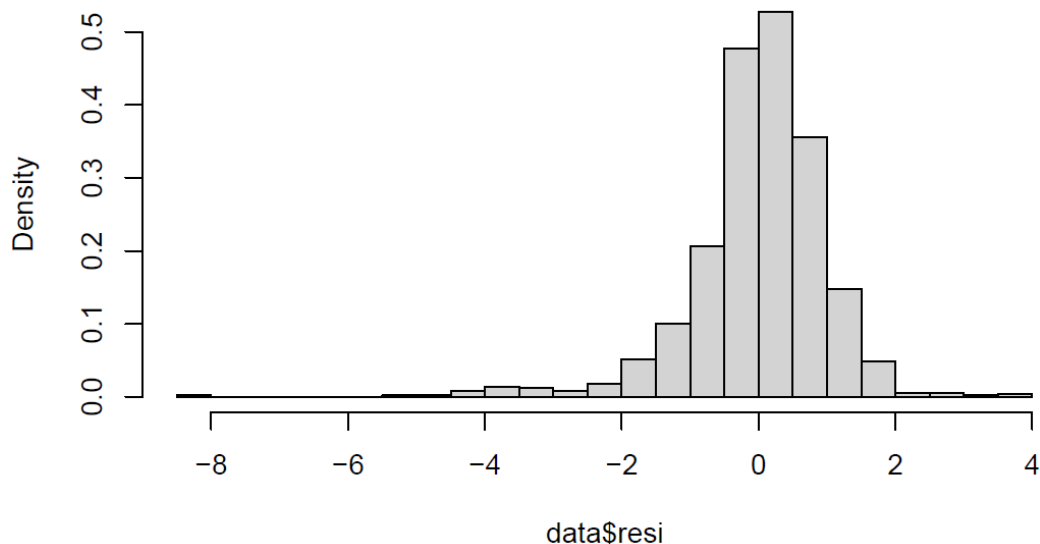
AIC						AICc					
説明変数				AIC	差	説明変数				AICc	差
Period	Port	Year	Year*Port			Period	Port	Year	Year*Port		
○	○	○	×	1549.81	-	○	○	○	×	1553.59	-
×	○	○	×	1567.62	17.80	×	○	○	×	1570.70	17.11
○	○	○	○	1588.62	38.81	○	○	○	○	1678.34	124.75
×	○	○	○	1614.40	64.59	×	○	○	○	1699.97	146.38
○	○	×	×	2241.02	691.20	○	○	×	×	2241.34	687.75
×	○	×	×	2247.17	697.35	×	○	×	×	2247.31	693.72
○	×	○	×	2370.51	820.69	○	×	○	×	2373.28	819.69
×	×	○	×	2379.56	829.75	×	×	○	×	2381.75	828.16
○	×	×	×	2792.66	1242.85	○	×	×	×	2792.75	1239.16
×	×	×	×	2798.01	1248.20	×	×	×	×	2798.02	1244.43

Normal Q-Q Plot

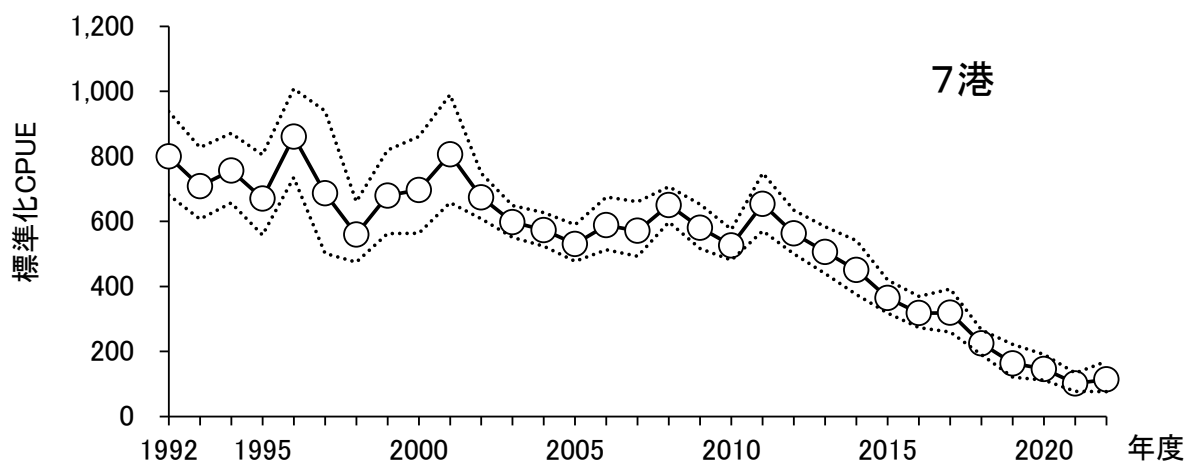


補足図1 代表7港の標準化CPUEのQQプロット

Histogram of data\$resi



補足図2 残差のヒストグラム



補足図3 日本海の代表7港における小型いか釣り漁船の標準化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

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（三原栄次）

要 約

評価年度：2022 年度（2022 年 4 月～2023 年 3 月）

2022 年度の漁獲量：5,335 トン（前年比 0.97）

来遊量の指標	北海道への来遊水準	来遊動向
漁獲量	低水準	横ばい

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、2022 年度の漁獲量は 5,335 トンで前年度から減少した。主要港の小型イカ釣り船の漁獲量及び CPUE、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 はいずれも 2016 年度以降と同様の低い値にとどまった。本海域への 2022 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。漁獲の中心となる冬季発生系群の資源は今後も低い水準で推移すると考えられ、来遊動向は低水準のまま横ばいと予想される。

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¹⁻⁴⁾。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。

北海道における漁獲対象は、日本海では秋季発生系群、道東太平洋では冬季発生系群が主体となり、道南太平洋及びオホーツク海では秋季発生系群と冬季発生系群の両方が漁獲されると考えられている。

(2)年齢・成長（加齢の基準日：単年生魚種のため設定せず）

※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：岡本ほか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⁾。
- ・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. 北海道における漁業の概要

(1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模（2020～2022年度）
いか釣り (知事許可)	6～1月	太平洋沿岸、オホーツク海沿岸	いか釣り	渡島：485隻（2021許可隻数） 胆振：85隻（2021許可隻数） 日高：64隻（2020許可隻数） 十勝：40隻（2022許可隻数） 釧路：101隻（2021許可隻数） 根室：126隻（2021許可隻数） オホーツク：42隻（2022許可隻数） 宗谷：5隻（2020許可隻数）
沖合底びき網漁業 (2022年沖底統計)	9～1月	太平洋、オホーツク海沿岸	かけまわし（か） オッタートロール（オ）	胆振：4隻（か）、 日高：1隻（か） 十勝：2隻（か） 釧路：7隻（か）、2隻（オ） オホーツク：5隻（か）、2隻（オ） 宗谷：6隻（か）、1隻（オ）
定置網	6～11月	太平洋、オホーツク海沿岸	建網	

(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。

3. 北海道への来遊状況

(1)漁獲動向

・漁獲量

北海道太平洋～オホーツク海海域の漁獲量は 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。2022 年度は 5,335 トンとなり，前年度の 97%に減少した（表 1，図 1）。

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，2017 年以降は 5 千トンを下回る値で推移している。2022 年度は 4,893 トンで前年度の 124%であった。このうち道南太平洋では 3,935 トン（前年度の 112%），道東太平洋では 958 トン（前年度の 222%）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 年以降急減しほとんどの年で 1,000 トンを下回る値となっている。2022 年度の漁獲量は 441 トンで前年度の 28%に大きく減少した。このうち根室海峡は 300 トン（前年度の 27%），オホーツク・宗谷は 141 トン（前年度の 29%）であった。

漁法別では，道南太平洋では定置網その他が 2,202 トン（前年度の 202%），道東太平洋では沖底が 834 トン（前年度の 80 倍）と前年度から大きく増加した。道南太平洋の定置網は 10～11 月の渡島太平洋，道東太平洋の沖底は 9～10 月の釧路～十勝海域での漁獲が中心を占め，漁期後半の南下期に道東方面から津軽海峡へと回遊する南下群が漁獲対象となったと考えられる。

本海域における 2022 年度の合計漁獲金額は 46 億円（前年度 35 億円）であった。

・漁獲努力量と CPUE

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 2 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，特に道東海域では来遊量が急減した 2016 年度以降努力量が減少している。2022 年度の延べ隻数は，十勝港では 3 年連続，釧路港では 2 年連続して出漁がなく，その他の太平洋側の港では花咲港が 535 隻（前年度の 73%），厚岸港は 122 隻（同 71%），浦河港は 797 隻（同 101%），函館港は 1,879 隻（同 130%）であった。根室海峡の羅臼港も 475 隻で前年度の 63%に減少した。

各港の CPUE（1 日 1 隻あたり漁獲量 kg）の経年変化を図 2 に示した。出漁がなかった十勝港及び釧路港を除き，2022 年度の各港の CPUE は，道南太平洋の函館港で 110 となり前年度の 132%に増加したほかは，浦河港で 184（前年度の 56%），道東太平洋の厚岸

港で 150 (同 39%), 花咲港で 156 (同 40%), 根室海峡の羅臼港で 184 (前年度の 84%) と、いずれも前年度から低下した。

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)、道東太平洋 (中海区:道東) とともに減少傾向にある (表 2)。道南太平洋では 2022 年度に 5 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 (表 2)、沖底による漁獲量は過去 20 年で最低であった (表 1)。道東太平洋では 2022 年度に 2 年ぶりにスルメイカが 80%以上となる曳網がみられ、回数では 7 年ぶり (表 2)、漁獲量では 6 年ぶり (表 1) の高い値となった。オホーツク海 (中海区:オコック沿岸) の曳網回数は年により大きく変動しており、2021 年度には 6 年ぶりにスルメイカが 80%以上となる曳網があったが 2022 年度は 0 回であった (表 2)。

・漁獲物の状況

2018~2022 年度に函館港 (図 3)、道東太平洋各港 (図 4) 及び根室海峡の羅臼港 (図 5) で行った漁獲物調査について、漁獲物の月別外套長組成を示した。函館港については漁場が太平洋海域となる 8~10 月の結果を示した。函館港での体長組成は来遊の初期にあたる 8 月には年による体長のばらつきが小さいのに対し、9 月から 10 月にかけてばらつきが大きくなる傾向がみられた。道東太平洋でも 7~8 月の根室港定置網の漁獲物では体長のばらつきが小さいのに対し、9 月以降はばらつきが拡大している。10 月以降の羅臼海域では魚体サイズは年によるばらつきが大きい傾向がみられる。全体として、終漁期に近づくほど体長の幅及び年による変動が拡大し、海域の東側ほどその傾向が強まる傾向が認められる。これは魚群の南下が本格化する漁期の終盤ほど発生時期及び成長が異なる複数の群が来遊して短期間で入れ替わる傾向が強まり、特に羅臼を含むオホーツク海域では由来の異なる複数の群が混在することによるものと考えられる。

(2)調査船調査結果

道南及び道東太平洋海域において試験調査船北辰丸及び金星丸を用いて毎年 6 月 (図 6) 及び 8 月 (図 7) に実施しているスルメイカ分布調査について、過去 12 年の調査結果を示した。北上群の来遊初期に当たる 6 月の分布密度は資源の減少以前から全体的に低く、日本海から秋季発生系群が津軽海峡を通じて来遊する道南太平洋海域で相対的に高い値を示すことが多い。一方、北上群の来遊後に当たる 8 月の分布密度は 2016 年度以降の冬季発生系群の資源量の減少⁴⁾とともに大きく低下し、漁獲の見られない調査点が増加している。

過去に調査点が変更され調査回数も少ない 6 月道南太平洋での調査を除き、各調査の平均 CPUE の経年変化を図 8 に示した。2022 年 6 月道東太平洋の平均 CPUE は 0.069 (前年度 0.018)、8 月道南太平洋の平均 CPUE は 3.90 (同 2.45) でいずれも前年度から増加したものの 2001 年度以降では低い水準が続いている。8 月道東太平洋調査は 10 調査点中 3 点

(いずれも漁獲なし)の調査を実施したところで調査船の機関が故障したため打ち切りとなった。以上の結果から、2022年度のこの海域でのスルメイカの分布密度は魚群の来遊初期・来遊後いずれも低い水準にあったと考えられる。

過去12年度の8月調査における道東海域のスルメイカの外套長組成を図9に示した。この時期に道東太平洋に来遊するスルメイカの魚体サイズは、過去12年間で大きな変化は認められていない。2022年度については標本が得られなかったため体長組成は不明である。

(3) 全体的な資源動態との関係

スルメイカ冬季発生系群の資源量は低水準であった1980年代から1990年代に入って急増し、2015年度まで高い水準を維持したが、2016年以降急減して低い水準で推移している。2022年度の冬季発生系群の資源量は約14.1万トンと推定されており、前年度の12.3万トンから増加した(図10)。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量と高い相関を示している(図11)。

(4) 2022年度の北海道への来遊水準：低水準

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12)。2000～2019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。2022年度の来遊水準指数は12となり、低水準と判断された。

(5) 今後の来遊動向：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4年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価⁴⁾によると、2022年の親魚量は引き続き低水準にあることから、2023年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における漁場形成も散発的で来遊が増加する兆候も見られていないことから、今後の来遊動向は低い水準のまま横ばいの状態が続くと予想される。

4. 全国の漁獲量・TAC

全国のTACと漁獲量の推移を図13に示した。北海道知事管理分は1998～2021年度まで「若干量」に設定されていたが、2022年度から具体的数量が明示され、2023年度は前年度と同じ5,600トンとなっている(表3)。

評価方法とデータ

(1)資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	<ul style="list-style-type: none">・ 漁業生産高報告（2021, 2022 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・ 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日別漁獲量（漁況速報及び荷受資料に基づく水試集計値）
漁獲努力量	<ul style="list-style-type: none">・ 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（漁況速報及び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ついて，小型いか釣り船の延べ操業隻数（以下：延べ隻数）を各港における努力量とした。同じく各港における漁獲量を延べ隻数で除した値を CPUE とした。（函館水試及び釧路水試集計値）

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%以上となった曳網の回数をスルメイカ対象の努力量としてそれぞれ集計した。

(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）及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。夜間のいか釣り機による釣獲調査で各調査点における 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。

8 月の道東海域での調査において，各調査点で漁獲されたスルメイカの外套長組成を調査点ごとの CPUE で重みづけて海域全体の外套長組成を求めた。

(4)漁獲物調査

各港での漁獲物は漁期中に当日水揚げの生鮮スルメイカを水揚げ港で受け取ったのち水産試験場に持ち帰って生物測定を行い，標本を購入した船の当日の銘柄別水揚げ函数で銘柄ごとの測定結果を引き延ばして外套長組成及び成熟率を算出した。

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) 宮原寿恵, 岡本俊, 西嶋翔太, 松倉隆一, 松井萌, 森山丈継, 高崎健二, 齋藤勉, 稲掛伝三：令和 4(2022)年度スルメイカ秋季発生系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 97pp, (2023).
<https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_19.pdf>
- 4) 岡本俊, 宮原寿恵, 松井萌, 森山丈継, 倉島陽, 阿保純一, 西嶋翔太, 瀬藤聡：令和 4(2022)年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 水産庁・水産研究・教育機構, 東京, 49pp, (2023).
<https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_18.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)

表1 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～オホーツク海合計
	道南					道東					根室海峡					オホーツク・宗谷					
	いか釣り	沖度	定置網他	小計	いか釣り	沖度	定置網他	小計	合計	いか釣り	沖度	定置網他	小計	いか釣り	沖度	定置網他	小計	合計			
1985	348	15	360	723	959	1,289	414	2,662	3,385	6	6	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	1,520		
1987	825	1	1,032	1,858	39	624	77	740	2,597	138	138	138	138	7	563	570	708	3,306			
1988	1,347	62	1,117	2,527	226	4	230	2,756	2,756	10	10	10	10	0	0	0	11	2,767			
1989	7,875	370	4,124	12,369	540	48	253	841	13,210	971	971	971	971	1	116	117	1,088	14,298			
1990	6,910	42	3,017	9,970	4,415	806	251	5,473	15,442	983	3,220	4,203	4,203	136	143	278	4,482	19,924			
1991	11,102	319	8,467	19,888	9,038	634	114	9,786	29,674	5,900	4,283	10,182	10,182	40	716	1,435	12,373	42,047			
1992	18,476	265	31,386	50,126	16,188	1,063	294	17,546	67,672	10,878	9,000	19,878	19,878	9	3,434	8,773	12,216	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	6,436	2	395	913	7,744	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	12,509	0	2,053	945	15,506	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	20,152	7	3,908	9,597	13,512	33,664			
1996	24,369	3,736	24,526	52,630	8,858	1,832	648	11,338	63,969	9,295	11,850	21,145	21,145	93	6,645	16,388	23,125	44,270			
1997	26,609	7,365	32,965	66,939	5,081	2,363	114	7,558	74,497	3,468	9,009	12,477	12,477	11	2,758	3,428	6,197	18,674			
1998	8,678	911	11,909	21,498	3,901	810	56	4,767	26,266	946	3,055	4,001	4,001	1	344	456	800	4,802			
1999	9,639	49	8,735	18,424	926	320	238	1,485	19,909	1,820	1,986	3,807	3,807	4	358	3,175	3,537	7,344			
2000	15,369	924	17,353	33,646	4,404	340	331	5,075	38,721	16,698	17,681	34,378	34,378	9	4,093	11,743	15,844	50,223			
2001	13,938	2,532	16,543	33,013	4,151	420	57	4,627	37,641	4,187	12,964	17,151	17,151	2	584	3,083	3,668	20,819			
2002	5,619	1,343	12,708	19,670	1,864	100	122	2,087	21,756	1,905	4,742	6,647	6,647	0	803	4,599	5,402	12,050			
2003	15,031	5,725	30,422	51,178	3,356	1,270	483	5,109	56,288	218	2,478	2,696	2,696	0	262	1,611	1,873	4,569			
2004	13,462	1,965	10,313	25,740	4,252	1,215	23	5,490	31,230	1,518	4,763	6,281	6,281	960	1,486	2,446	8,727	39,957			
2005	10,047	2,493	13,988	26,527	6,784	570	49	7,403	33,930	898	4,390	5,288	5,288	478	1,481	1,959	7,247	41,177			
2006	6,753	1,284	9,216	17,252	3,090	414	48	3,552	20,805	256	1,681	1,937	1,937	135	1,668	1,803	3,740	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	10,820	1,686	3,682	5,368	16,188	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	4,870	229	2,754	2,983	7,853	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	4,347	124	1,955	2,079	6,426	41,898			
2010	8,217	3,371	6,017	17,605	5,604	1,101	242	6,947	24,552	6,272	13,859	20,131	20,131	0	2,619	14,546	17,165	37,296			
2011	9,404	1,560	8,638	19,603	10,202	3,055	463	13,720	33,322	10,976	15,500	26,476	26,476	823	4,575	21,583	26,981	53,456			
2012	12,578	398	5,266	18,241	7,655	3,814	407	11,876	30,118	5,906	8,676	14,582	14,582	156	813	4,135	5,104	19,686			
2013	9,696	540	6,457	16,693	8,946	1,039	342	10,327	27,020	13,026	11,496	24,522	24,522	23	5,756	12,395	18,174	42,696			
2014	6,519	842	6,618	13,979	11,599	5,390	22	17,012	30,991	7,504	3,047	10,551	10,551	6	4,618	8,280	12,905	23,456			
2015	3,677	1,239	2,718	7,634	11,626	6,806	5	18,437	26,071	4,044	2,676	6,720	6,720	3	859	2,736	3,599	10,319			
2016	2,663	797	1,122	4,582	1,029	1,607	0	2,636	7,219	117	313	429	429	28	340	369	798	8,017			
2017	1,772	1,021	1,536	4,329	142	22	0	165	4,494	22	85	108	108	50	224	274	381	4,875			
2018	1,749	823	1,696	4,268	368	39	1	408	4,676	70	100	169	169	17	130	146	316	4,992			
2019	1,673	373	1,433	3,479	675	135	131	892	4,421	780	1,893	2,673	2,673	0	253	937	1,190	3,863			
2020	1,706	361	1,246	3,313	494	389	1	883	4,197	58	166	224	224	285	99	384	608	4,805			
2021	1,955	462	1,089	3,506	362	10	58	431	3,936	259	835	1,095	1,095	0	426	62	488	1,583			
2022	1,466	268	2,202	3,935	121	834	3	958	4,894	120	181	300	300	1	47	93	141	441	5,335		

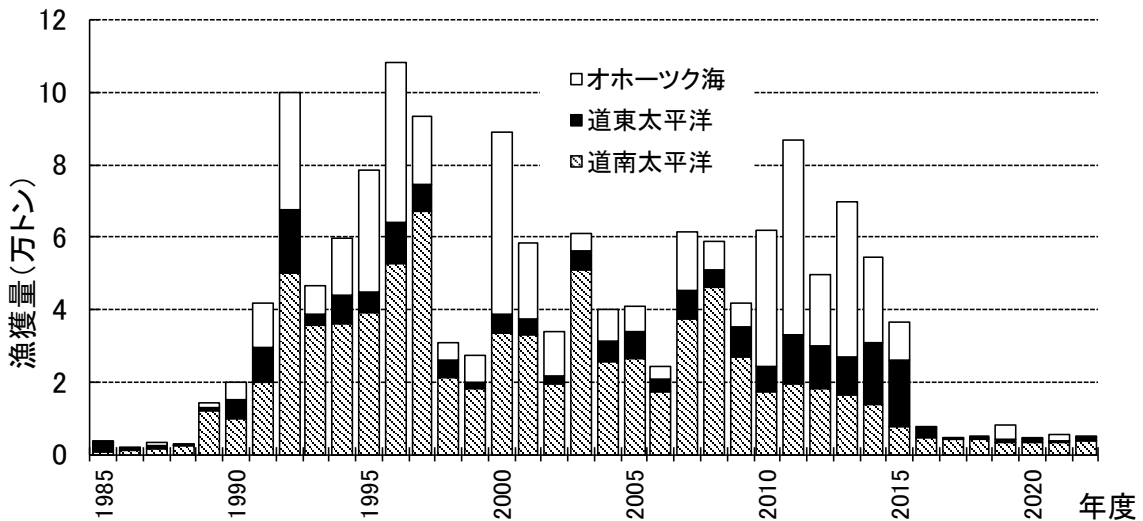


図1 北海道の太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカ漁獲量の経年変化

表2 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)	(オホーツク沿岸)
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	1,187	0	0	0
2020	1,480	835	0	457	279	1,347	404	0	3	0
2021	1,441	792	0	0	171	731	752	0	0	9
2022	1,879	797	0	0	122	535	475	22	30	0

※沖底曳網回数はスルメイカの漁獲が80%を超えた曳網の回数
 いか釣り延べ隻数のうち羅臼港及び2021年度以降浦河港(含・様似)は市場水揚げデータ、それ以外は
 いか釣り協議会日報データ集計値

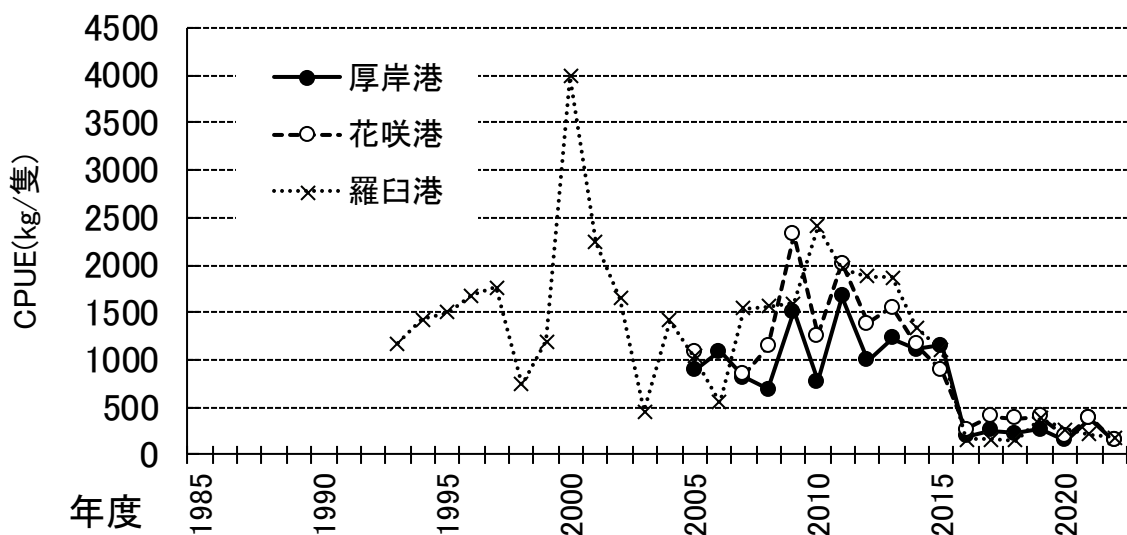
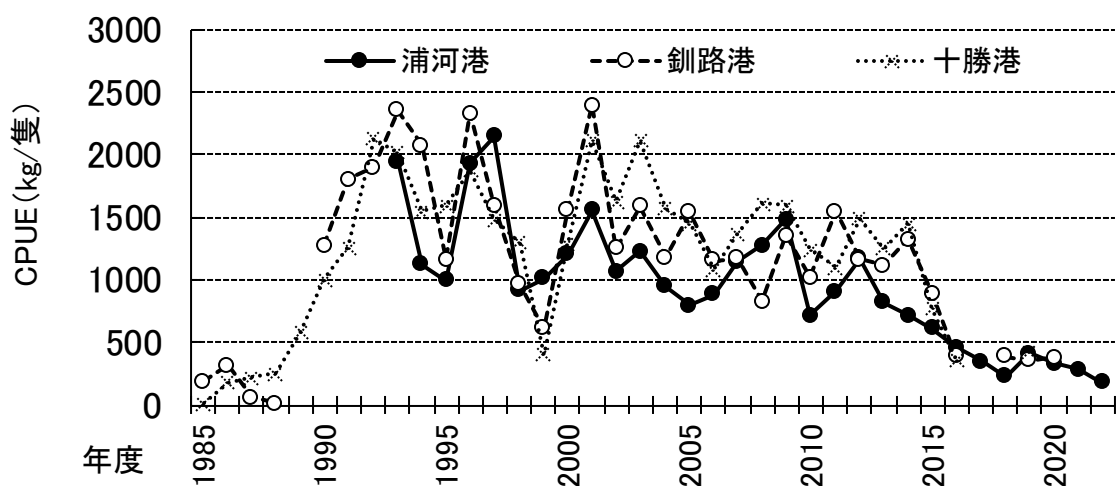
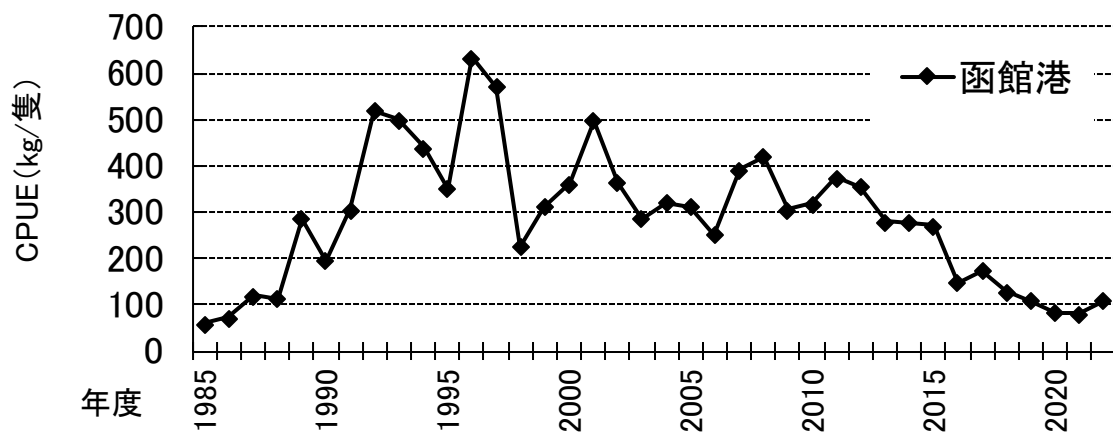


図2 太平洋主要港における小型いか釣り船CPUEの経年変化
CPUEは1日1隻あたりの漁獲重量

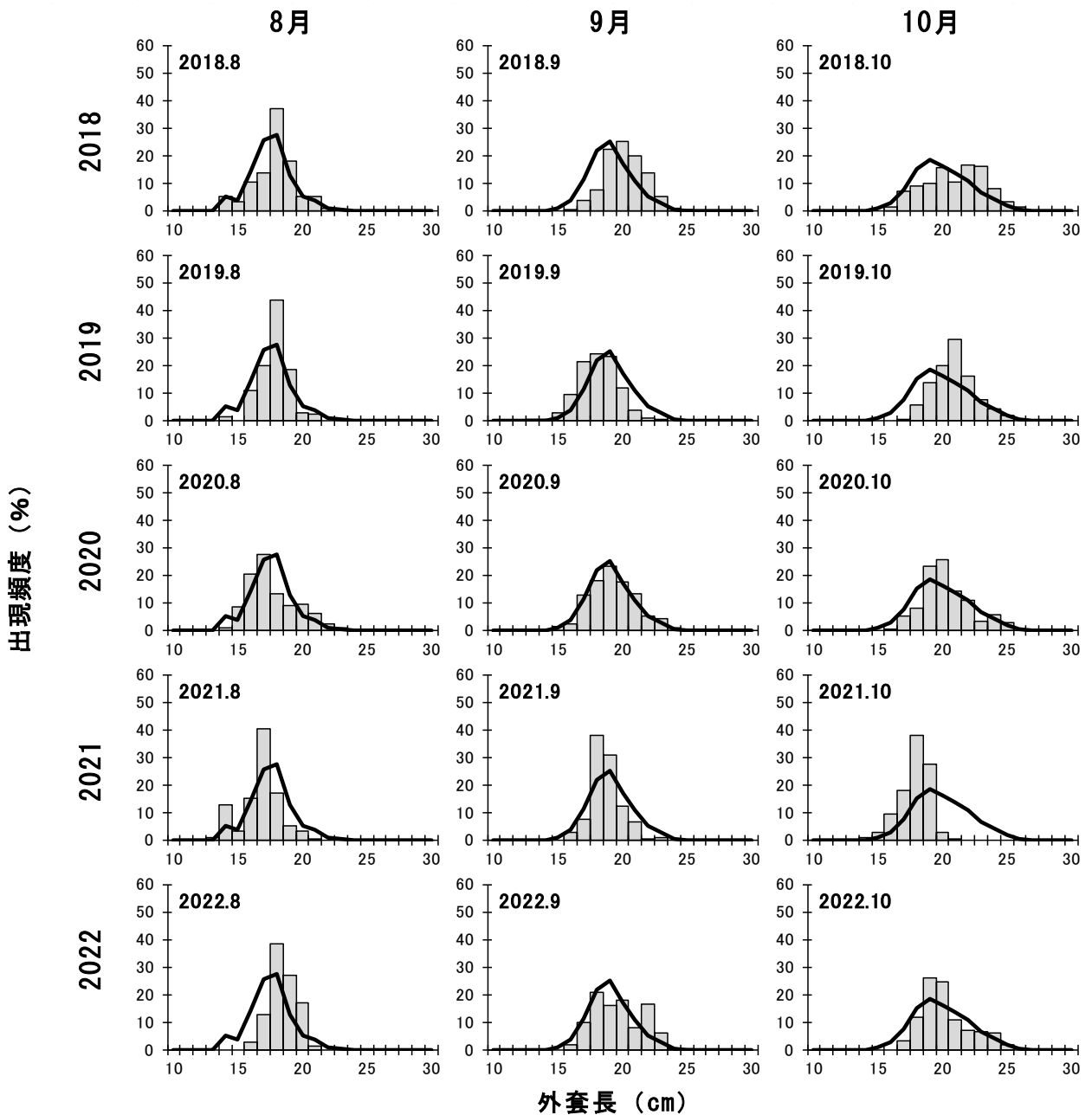


図3 函館港における2018～2022年度の漁獲物の月別外套長組成の経年変化
折れ線は2018-2021年度各月の外套長組成の平均

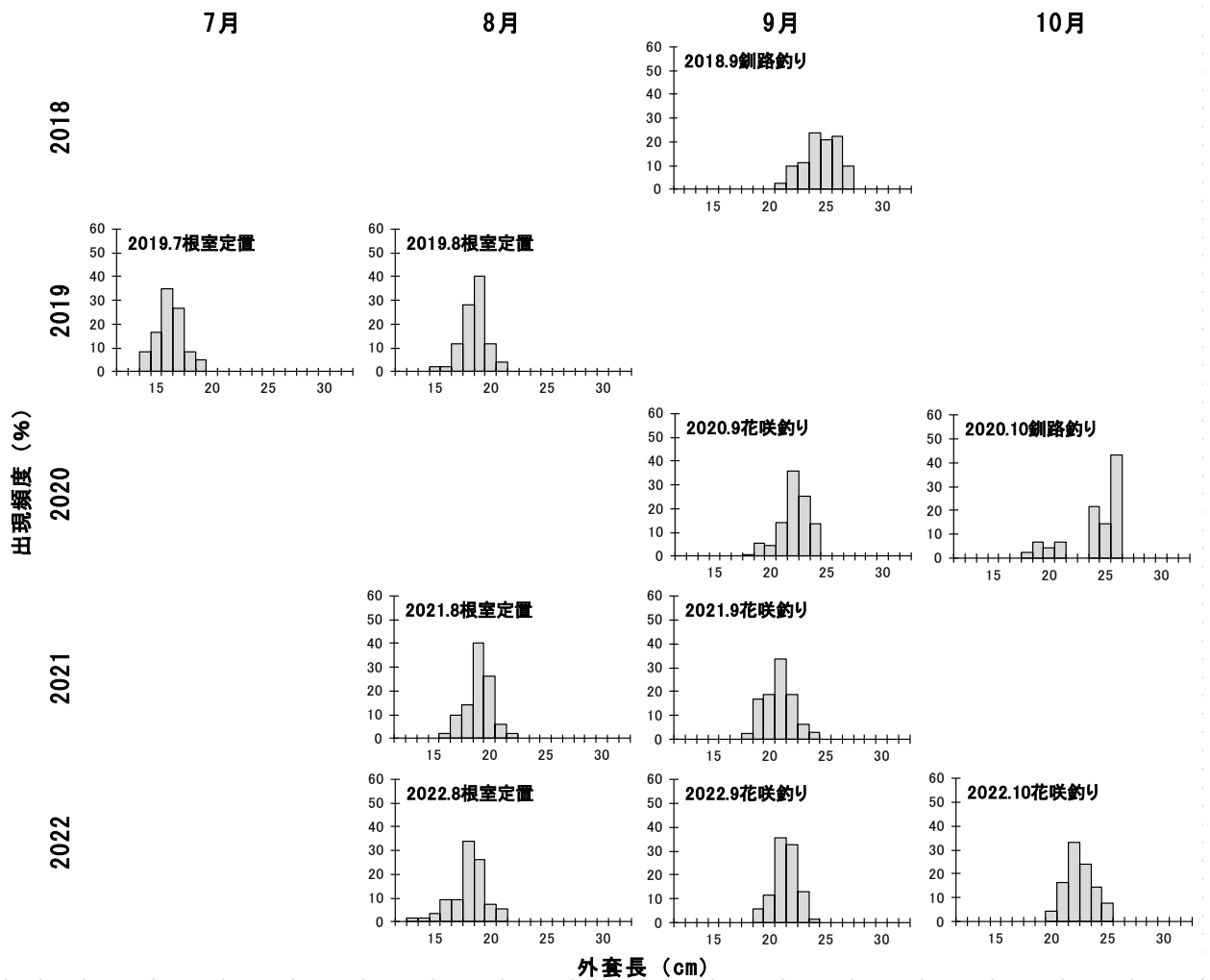


図4 道東太平洋における2018～2022年度の漁獲物の月別外套長組成の経年変化

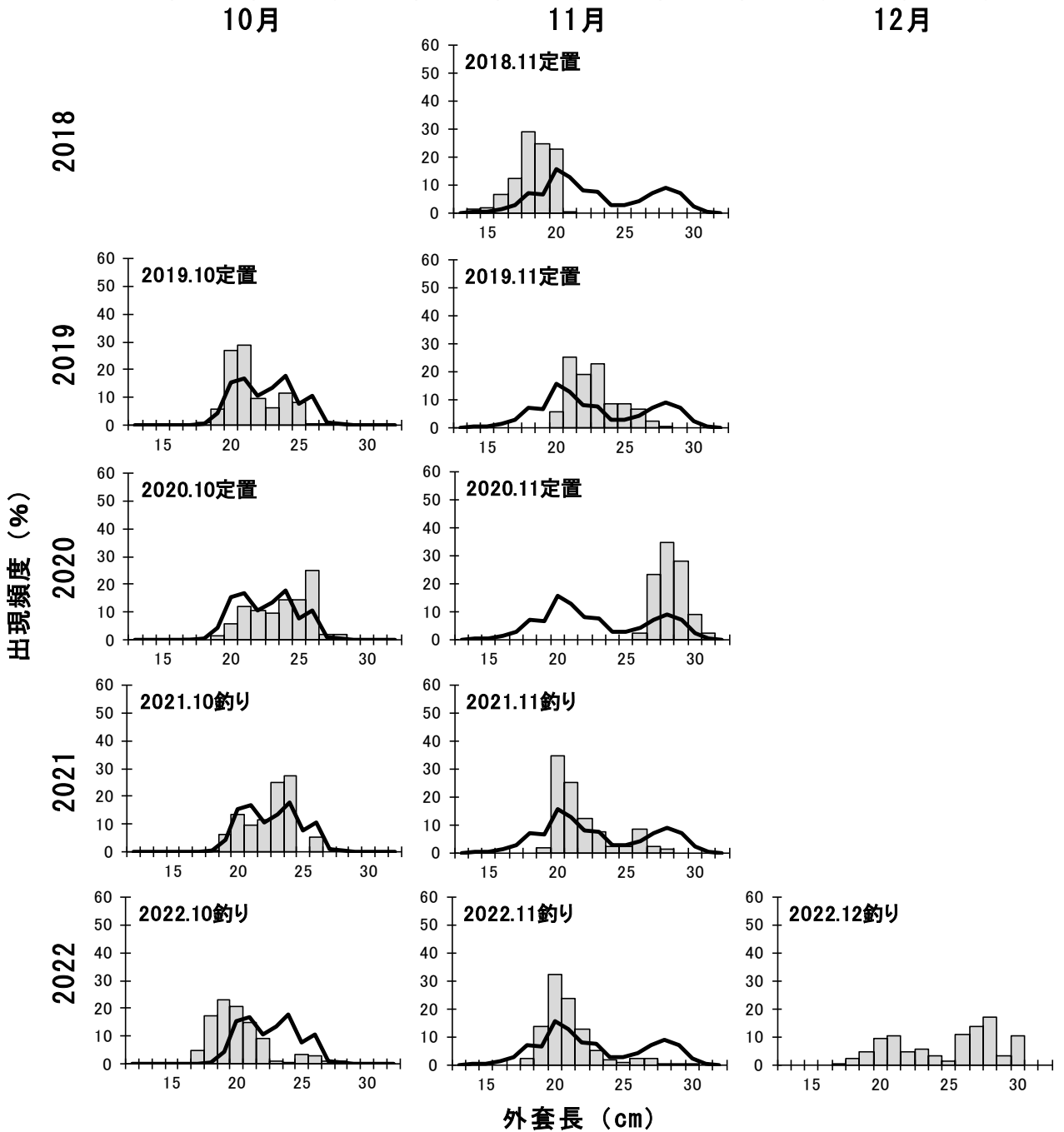


図5 羅臼港における2022年度及び過去4年の漁獲物の月別外套長組成の経年変化
折れ線は2018-2021年度各月の外套長組成の平均

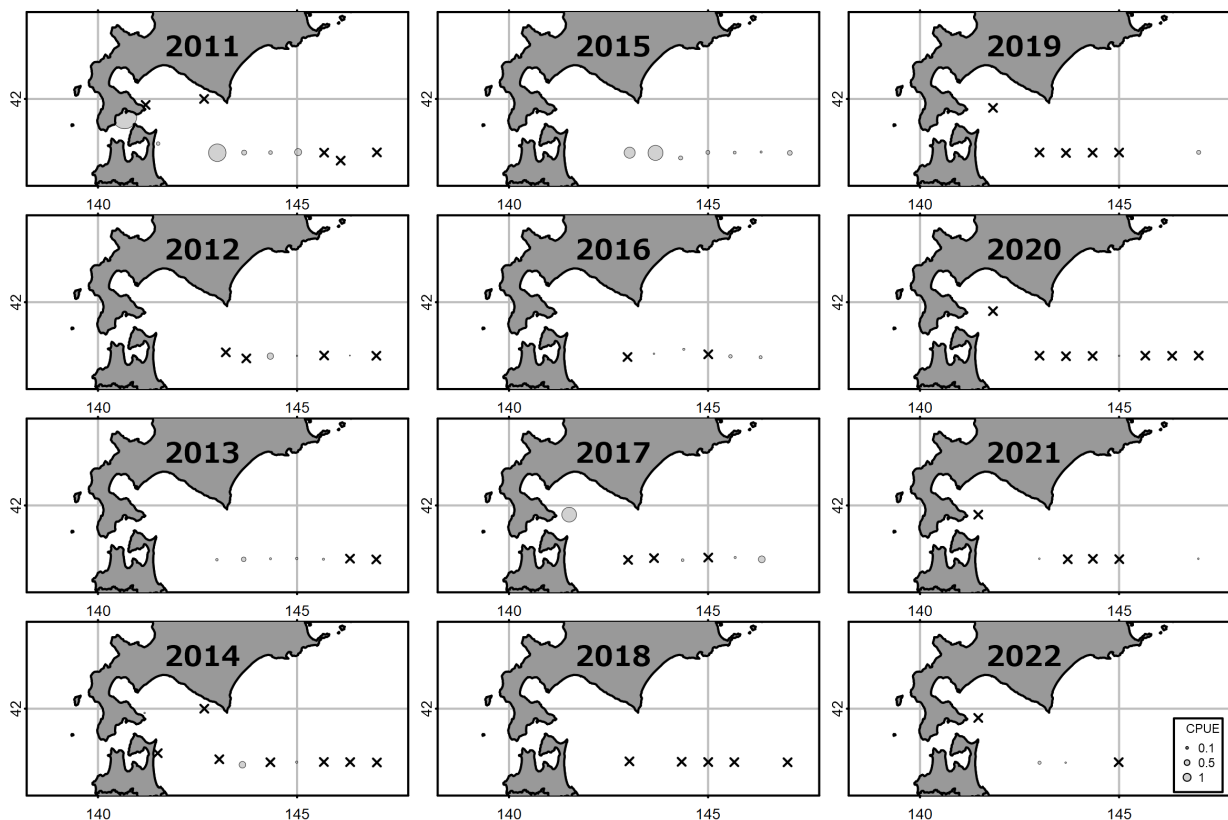


図6 試験調査船北辰丸および金星丸による過去12年の6月調査結果
 ○は調査点で大きさはCPUE（尾数/1台1時間）を示す。×は漁獲なし

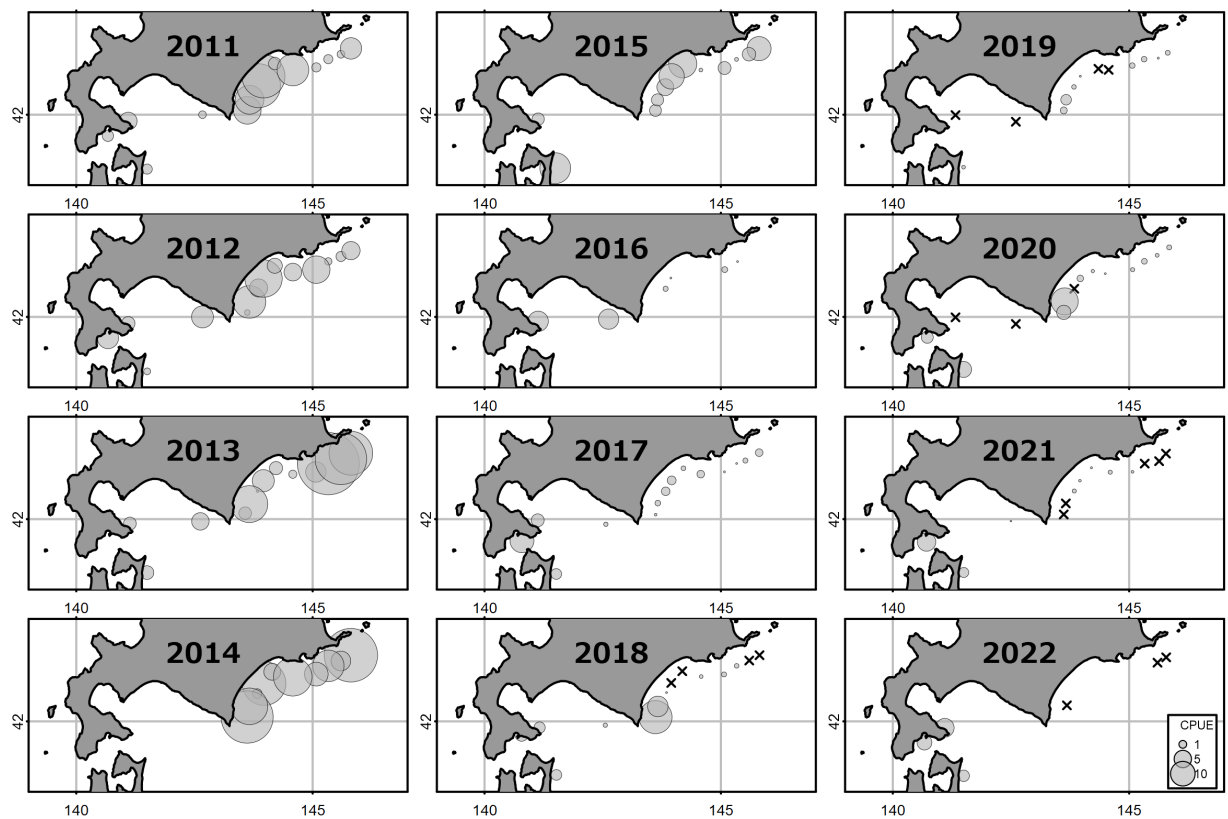


図7 試験調査船北辰丸および金星丸による過去12年間の8月調査結果
 ○は調査点で大きさはCPUE（尾数/1台1時間）を示す。×は漁獲なし

平均CPUE (尾/1台1時間)

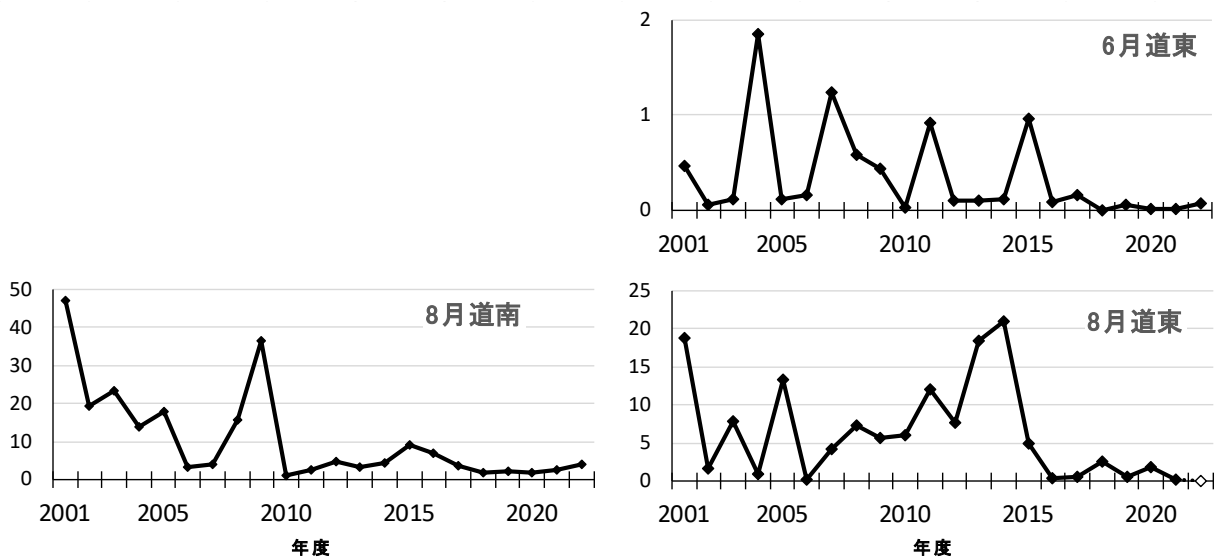


図8 試験調査船北辰丸および金星丸による2001年以降の道南・道東太平洋スルメイカ調査の平均CPUEの経年変化
8月道東は2009年、6月道東は2010年から現行の形となりそれ以前は調査点が一部異なる。2022年8月道東は調査船機関故障で途中打ち切りのため参考値

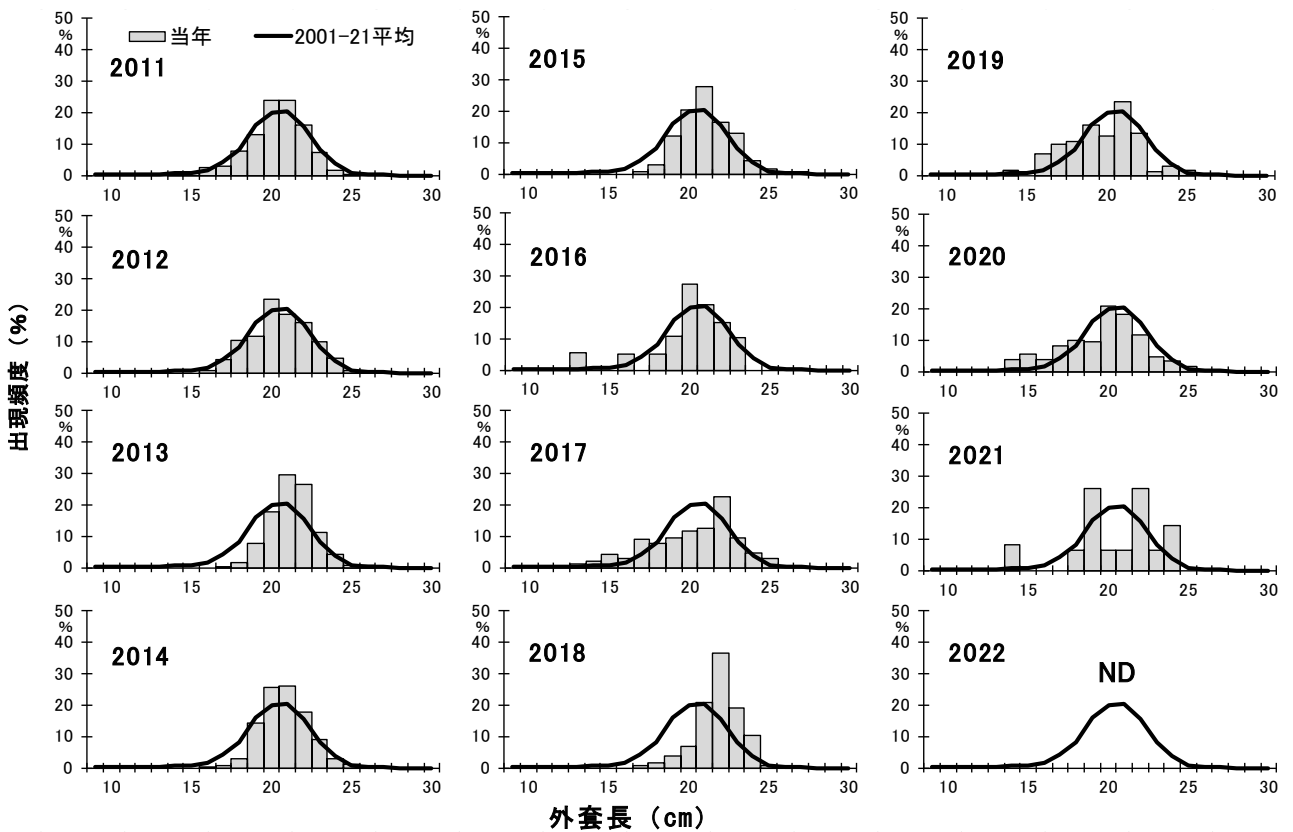


図9 試験調査船北辰丸による過去12年間の8月調査での外套長組成

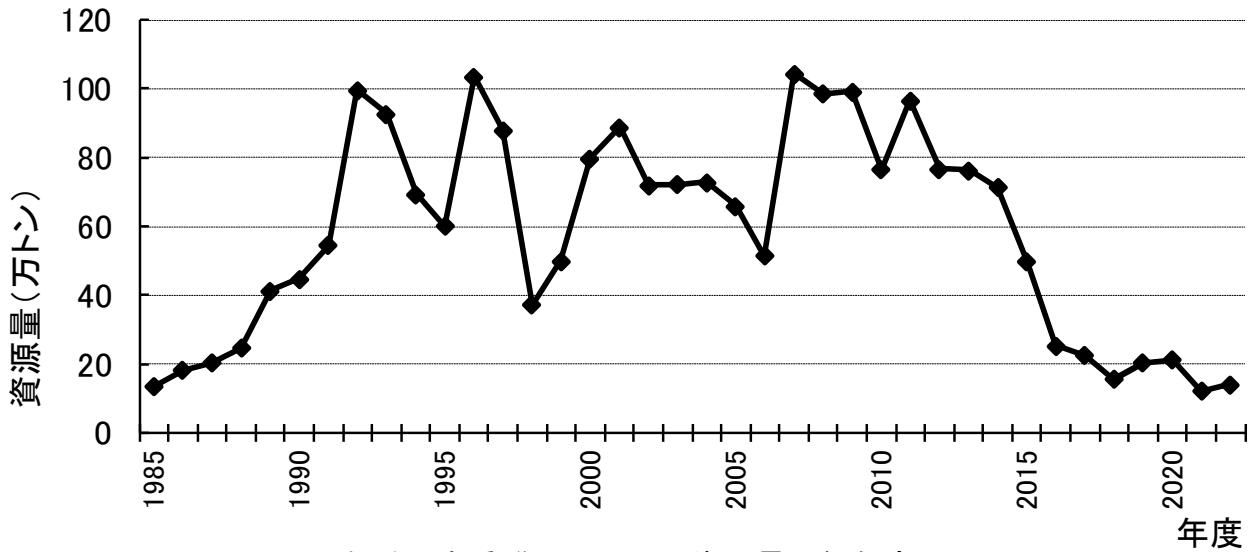


図10 冬季発生系群スルメイカ資源量の経年変化
 (令和4年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価⁴⁾より)

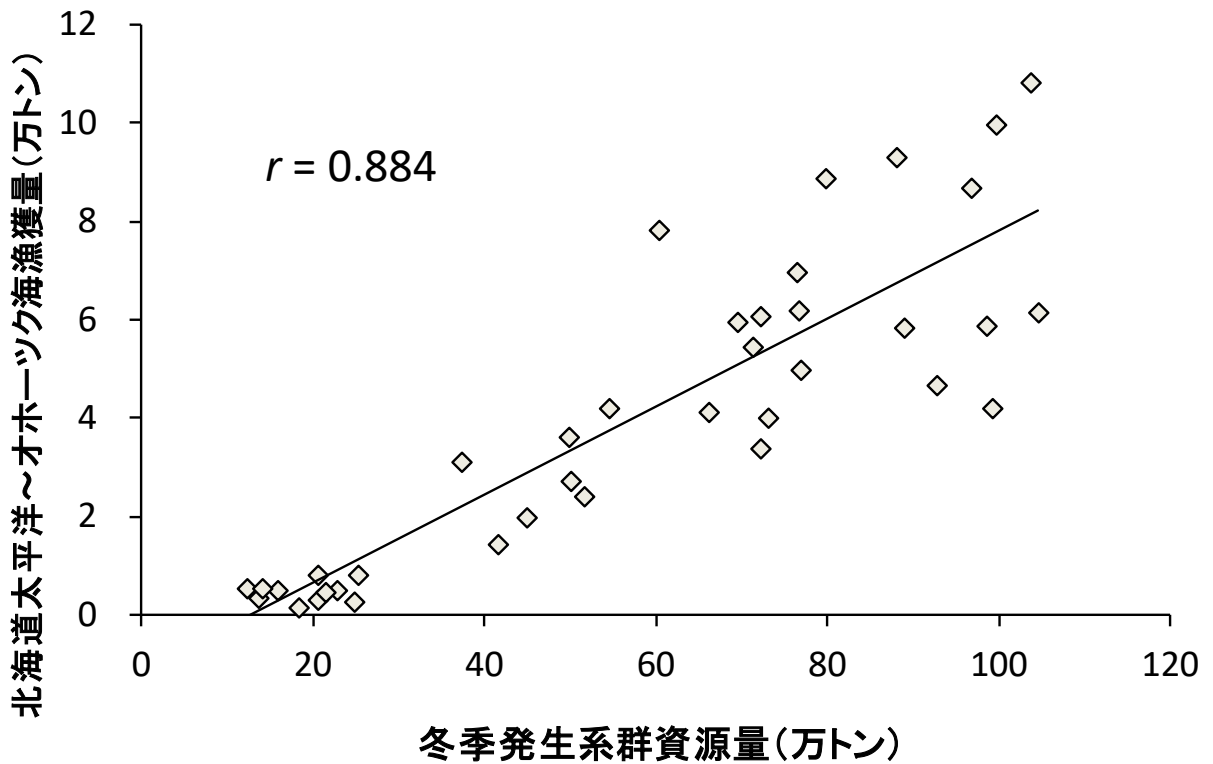


図11 スルメイカ冬季発生系群の資源量と北海道太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカ漁獲量の関係 (1985～2022年度)
 直線は回帰直線 r : 相関係数

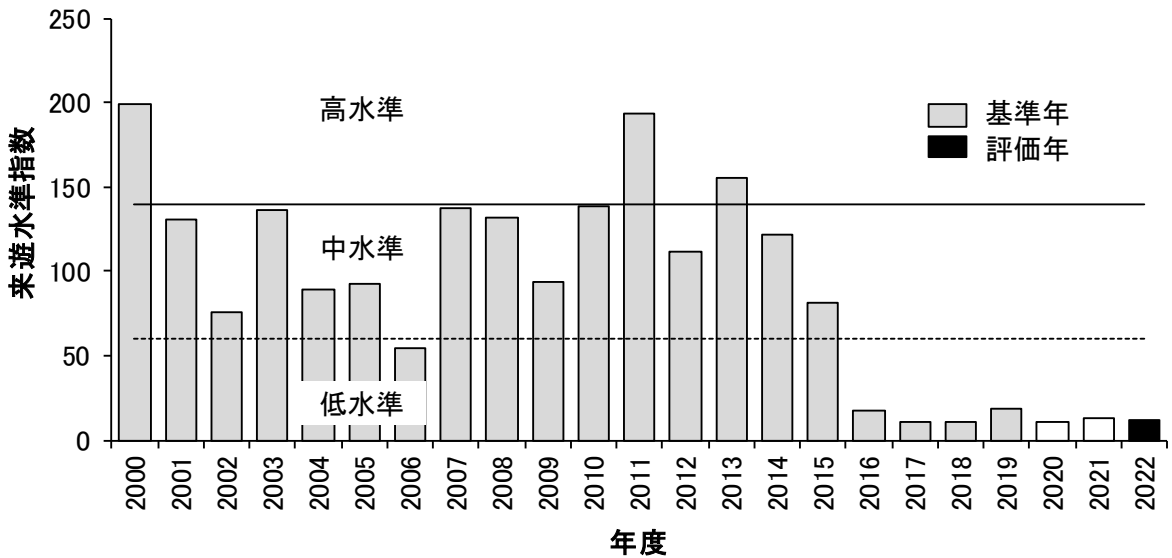


図12 北海道の太平洋～オホーツク海海域におけるスルメイカの来遊水準
(来遊量を示す指標：太平洋～オホーツク海海域漁獲量)

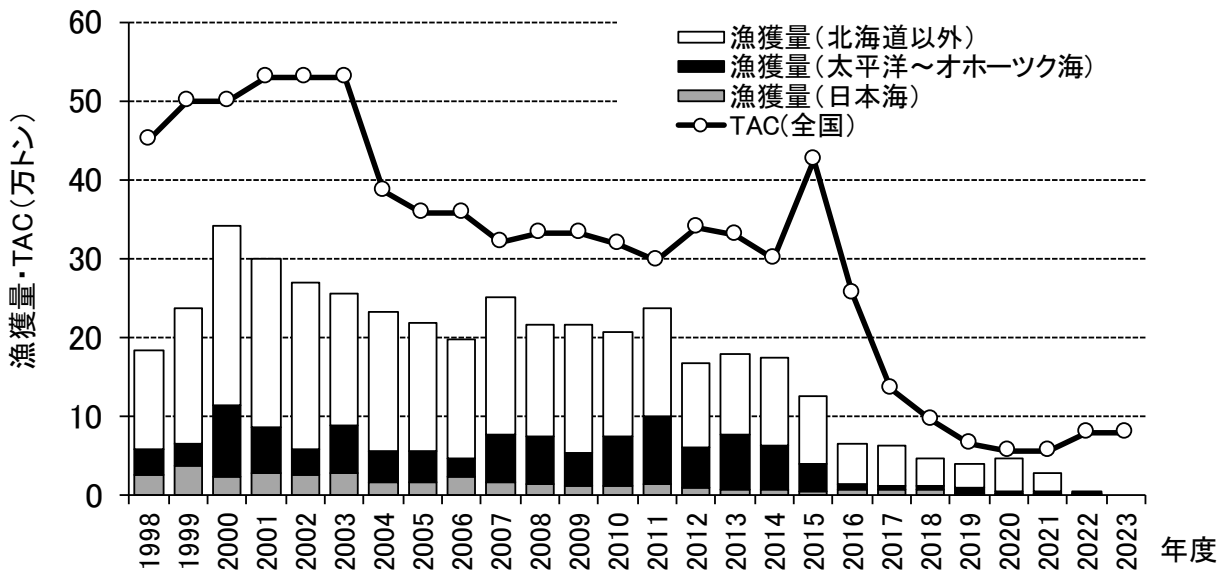


図13 スルメイカのTAC及び全国^{4, 5)}、北海道太平洋～オホーツク海海域、日本海海域の漁獲量の経年変化
2022年度の北海道以外の漁獲量は集計中

表3 スルメイカの年別・区分別TAC

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23	2011	297,000	204,700	若干
11	1999	500,000	322,000	若干	24	2012	339,000	235,200	若干
12	2000	500,000	322,000	若干	25	2013	329,000	226,000	若干
13	2001	530,000	375,000	若干	26	2014	301,000	205,800	若干
14	2002	530,000	375,000	若干	27	2015	425,000	235,200	若干
15	2003	530,000	375,000	若干	28	2016	256,000	168,600	若干
16	2004	385,000	254,000	若干	29	2017	136,000	86,500	若干
17	2005	359,000	254,000	若干	30	2018	97,000	60,200	若干
18	2006	359,000	254,000	若干	令和1	2019	67,000	34,500	若干
19	2007	322,000	228,000	若干	2	2020	57,000	46,800	若干
20	2008	333,000	228,000	若干	3	2021	57,000	46,800	若干
21	2009	333,000	228,000	若干	4	2022	79,200	49,900	5,600
22	2010	318,000	220,000	若干	5	2023	79,200	50,700	5,600

※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

魚種（海域）：サンマ（太平洋～オホーツク海域）

担当：釧路水産試験場（石田良太郎）

要 約

評価年度：2022 年度（2022 年 1 月～2022 年 12 月）

2022 年度の漁獲量：1.1 万トン（前年比 0.91）

来遊量の指標	北海道への来遊水準	来遊動向
標準化 CPUE	低水準	減少

道東太平洋海域の港に水揚げされるサンマ漁獲量は、2011 年の 13.6 万トンをピークに減少傾向を示している。2022 年の漁獲量は、1965 年以降で最低の 1.1 万トンとなった。2022 年のサンマ棒受網漁業船の標準化 CPUE は過去最低値を示した。また、2022 年 9 月に道東海域で実施した調査船調査ではサンマは採集されなかった。2022 年の北海道へのサンマの来遊水準は標準化 CPUE を指標とし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（加齢の基準日：1 月 1 日）

耳石日周輪の解析から、ふ化後 6～7 ヶ月で体長約 20 cm に達すること明らかにされている。漁期中に漁獲される体長 29 cm 以上の個体は主に 1 歳、体長 29 cm 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 25 cm から成熟する個体が見られ、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. 北海道における漁業の概要

(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トン未満, 知事許可)	7~11月	ロシア主張 200 海里海 域, 道東一道南海域, 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	道東一道南海域	流し網	230 隻
さんま棒受網漁業 (10トン以上, 大臣許可)	周年 (1~4月 : 自主休漁)	公海海域, ロシア主張 200 海里海域, 道東海域, 東北海域, オホーツク海 海域	棒受網	127 隻

(2) 資源管理に関する取り組み

サンマは、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。2022年にはさんま棒受網漁業船(10トン以上)を対象に個別割当(IQ)管理が試験的に実施されている。

3. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

・ 漁獲量

道東太平洋 道東海域沿岸の港に水揚げされるサンマは、道東太平洋海域に加えて、ロシア主張200海里海域や公海海域をも漁場として利用する棒受網漁業船(10トン以上)と、道東太平洋海域を主な漁場とする棒受網漁業船(10トン未満)およびさんま流し網漁業船(10トン未満)により漁獲されたものである。

道東太平洋海域の港に水揚げされたサンマの漁獲量(図1, 付表1)は、1980~1990年代には5.0万~10.4万トン、2000年代には9.2万~12.3万トンで推移し、比較的安定した状況が長期に亘り続いていた。しかし、2010年代以降になると、2015年に6.2万トン、2019年には2.1万トン、2021年には1.2万トンと急速な減少傾向を示すようになり、2022年には、1965年以降で最低の1.1万トンを記録した。

流し網漁業船(10トン未満)の漁獲量(図2)は、全体の漁獲量よりも早い年から減少傾向を示しており、2003年の0.3万トンをピークに、その後急速な減少傾向を示している。2022年の漁獲量は2.5kgと極めて低い水準にとどまった。

棒受網漁業船(10トン未満)の漁獲量は、2000年の3.1万トンをピークに2020年には0トンにまで減少した。2022年の漁獲量は8トンと前年の14トンを下回った。

オホーツク海 オホーツク海では主に棒受網漁業船により漁獲が行われている。当海域の漁獲量は、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0～0.4万トンに減少した（図1）。1996～2001年には0.4万～1.4万トンに回復したが、再び減少し、2002年以降は0～0.3万トンと低い水準内で推移している。2022年の漁獲量は50 kgであった。

・漁獲努力量とCPUE

流し網漁業（10トン未満）の延べ出漁隻数は、2002年には5,036隻見られたが、2010年に1,795隻、2015年には54隻に減少し、2021年に初めて0隻となった。2022年の延べ出漁隻数は1隻であった。CPUEは、2009年に0.97トン/隻を最高値として、その後減少し、2014年には0.06トン/隻となった。2015年以降のCPUEは0.11トン/隻以下で推移している。2022年の流し網漁業（10トン未満）のCPUEは0.003トン/隻であった（図3）。

棒受網漁業（10トン未満）の延べ隻数は流し網漁業（10トン未満）と同様に2000～2010年代に急速に減少した。棒受網漁業（10トン未満）は、小型船でも操業可能な近場にまとまった魚群が確認出来たときにのみ出漁することから、CPUEは4.8～10.8トン/隻で比較的安定して推移している（図4）。

図5にサンマ棒受網船（10～200トン）の標準化CPUEを示した。近年の標準化CPUEは2008年の3.6をピークに、その後は年変動を伴いながら減少傾向を示している。2022年は0.19と1998年以降で最も低い値となった。

サンマ棒受網船（10～200トン）の漁場別CPUE（図6）を見ると、5トン/網を超えるような高いCPUEを示す操業が年々減少するとともに、北海道に近い道東太平洋海域周辺の操業が減少し、東経150度以東の公海域で操業する割合が増加している。2022年は漁期後半に根室海峡内および道東太平洋海域（根室～厚岸沖）で僅かではあるが漁場が形成された。

なお、2022年はロシア主張200海里内の操業が行われなかったため、当海域内の魚群分布に関するデータは得られていないが、公海での操業後、ロシア主張200海里内を通過したのち花咲港に水揚げした漁業者からの聞き取りによると、ロシア主張200海里内の魚群は漁期を通じてほとんど見られなかったようである。

・漁獲物の状況

花咲港に水揚げされたサンマの体長組成を図7に示した。漁場が公海中心となった近年は、漁期前半には体長29cmを超える1歳魚が主体に漁獲され、漁期後半になると体長23～27cmにモードを示す0歳魚の割合が高まる傾向が見られるが、2022年は漁期を通じて26～29cmにモードが見られ、漁期中に明瞭な小型化は観察されなかった。

(2) 調査船調査結果

9月に道太平洋東海域で実施されている調査船調査の結果を見ると、2000～2011年には、沿岸域を中心に採集数が100個体/操業を超える調査地点が見られたが、2012年以降の採集数は極めて少ない。2022年は5回の操業を行ったがサンマは採集されなかった(図8)。2000～2011年の平均採集数は、年変動は大きいものの多くの年で100尾/操業を超えていたが、2012年以降は0～18尾/操業と2011年以前と比較して極めて低い範囲内で年変動している(図9)。

調査船調査で採集されたサンマの体長組成を見ると、体長29cmを超える1歳魚と考えられる個体³⁾の体長モードは1990～2000年代には31～32cmに見られたが、2010年代以降は29～31cmとやや小さくなっており、近年、道東太平洋海域に来遊するサンマ1歳魚の体長が小型化している可能性がある(図10)。

(3) 全体的な資源動態との関係

水産研究・教育機構が2003年から行っているサンマ資源量調査¹⁾で推定された分布域全体のサンマ資源量(図11)は、調査を開始した2003年には597万トンであったが、年々減少し、2021年には過去最低の84.5万トンとなった。北海道の港に水揚げされたサンマ漁獲量(図1)およびサンマ棒受網漁業船の標準化CPUE(図5)の年変動傾向は、2000年代以降減少傾向を示している点で分布域全体の傾向と一致している。

(4) 2022年度の北海道への来遊水準：低水準

2022年に北海道の港に水揚げされたサンマ漁獲量は1965年以降で最低の1.1万トンを記録した(図1)。また2022年のサンマ棒受網漁業船の標準化CPUEも漁獲量と同様に過去最低値(図5)を示し、2022年9月に行った調査船調査ではサンマは採集されなかった(図8～9)。

2000～2019年の標準化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および低水準と定義して来遊水準を判断した。2022年の来遊水準指数は10であったことから、来遊水準は「低水準」と判断された(図12)。

(5) 今後の来遊動向：減少

北太平洋全体のサンマの資源量は10年間以上に亘って減少傾向にある¹⁾。近年、サンマ分布域の沖合化が進み、資源量全体に占める北海道周辺海域への来遊割合も、大きく低下している(図6)。これら傾向が、好転することを示す情報がないことから、次年度も減少傾向が継続すると考え、北海道周辺海域への来遊動向は「減少」と判断した。

4. 全国の漁獲量・TAC

2015年に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, EU)。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 7 回委員会会合 (2023 年) において, 2023 年における分布域全体の漁獲量は, 25 万トンに制限された⁷⁾。これを受けて 2023 年の我が国のサンマ TAC は 118, 131 トン (2022 年:155, 335 トン) に設定された (図 13, 表 1)。

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), 2022 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
10 トン未満の棒受網漁業船 (知事許可) の漁獲量・努力量	延べ操業隻数, 漁獲量, CPUE (1 網あたりの漁獲量): 道東小型サンマ漁業協議会から入手した。
10 トン以上の棒受網漁業船 (大臣許可) の漁獲量・努力量	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の聞き取りデータから, 船別日別漁場別の網数および漁獲量を抽出した。

(2) サンマ棒受網漁業船の標準化 CPUE

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, 船別日別漁場別の網数および漁獲量を抽出した。このうち, データの欠損項目が少ない 1998~2022 年 8~10 月のデータを用いた。北海道に水揚げした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) を初期モデルとして作成した。初期モデルから BIC (Bayesian Information Criterion) によりモデル選択を行った。今年の解析で 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。

(3) サンマ棒受網漁業船の漁場別 CPUE

FRESCO に登録されているさんま棒受網漁船の聞き取りデータから、船別日別漁場（緯度経度）別の網数および漁獲量を抽出した。得られたデータから、北海道に水揚げしたさんま棒受網漁船の日別漁場別 CPUE を算出した。

(4) 浮魚類分布調査

道東太平洋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9月に実施している。調査に用いた刺し網の目合と反数は、22, 25, 55, 63, 72, 82 mmが各1反, 29, 37 mmが各4反, 48 mmが2反である。操業回数は各年4~9回で, 1操業あたりの平均採集数を道東太平洋海域への来遊状況の指標とした。

(5) 水産研究・教育機構調査が行う調査船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

北太平洋（日本沿岸から西経165度）におけるサンマの分布量を推定するための調査が、毎年6~7月に行われている。この調査結果を、令和4年度国際漁業資源の現況¹⁾から引用した。

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4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. 2022. (オンライン), < https://kokushi.fra.go.jp/R04/R04_81_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7回年次会合」の結果について. 水産庁. 2023.

(オンライン), < <https://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kokusai/230324.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. 100, 29-39 (2021)

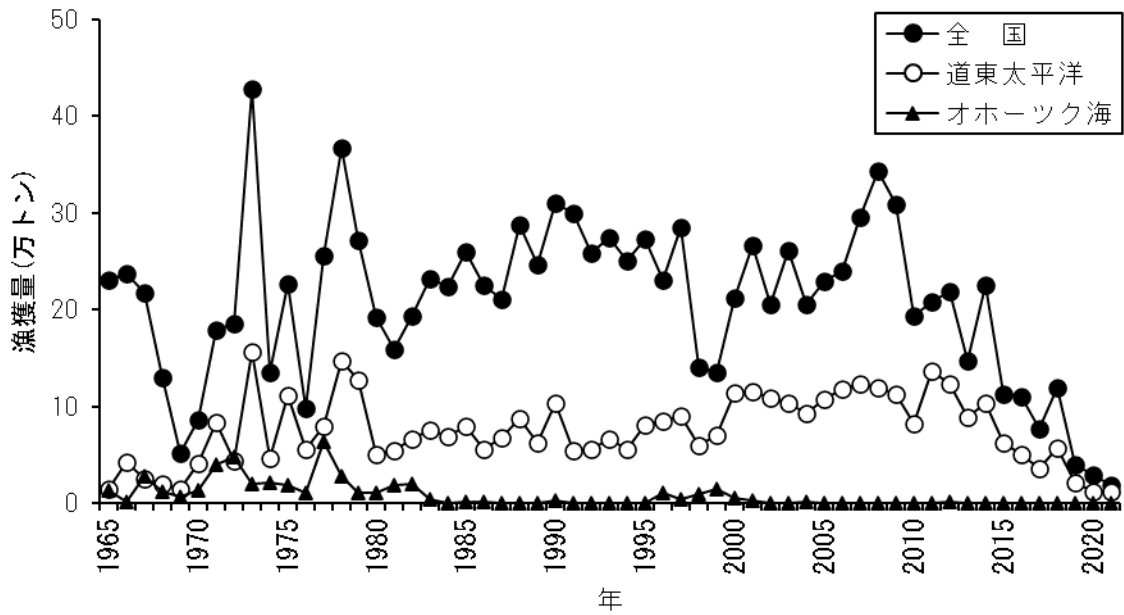


図1 北海道（道東太平洋，オホーツク海）沿岸の港に水揚げされたサンマ漁獲量の推移

道東太平洋の漁獲量は，全さんまの統計資料より

オホーツク海の漁獲量は，1984年までは全さんまの統計資料より

1985年以降は漁業生産高報告（最新年は水試集計速報値）

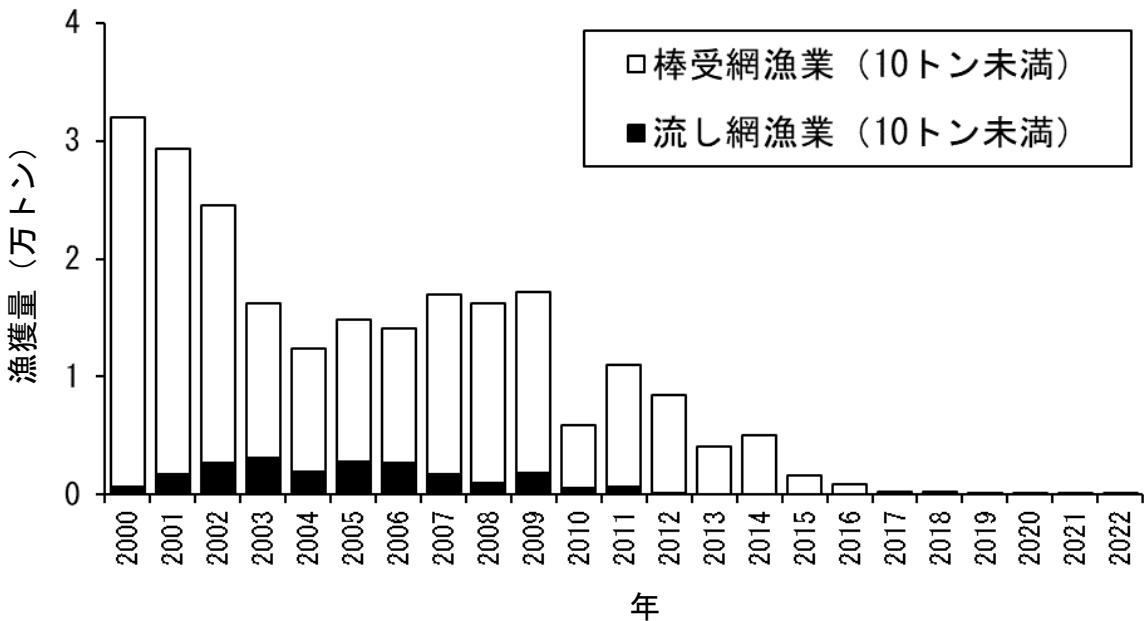


図2 知事許可漁業（10トン未満）のサンマ漁獲量の推移

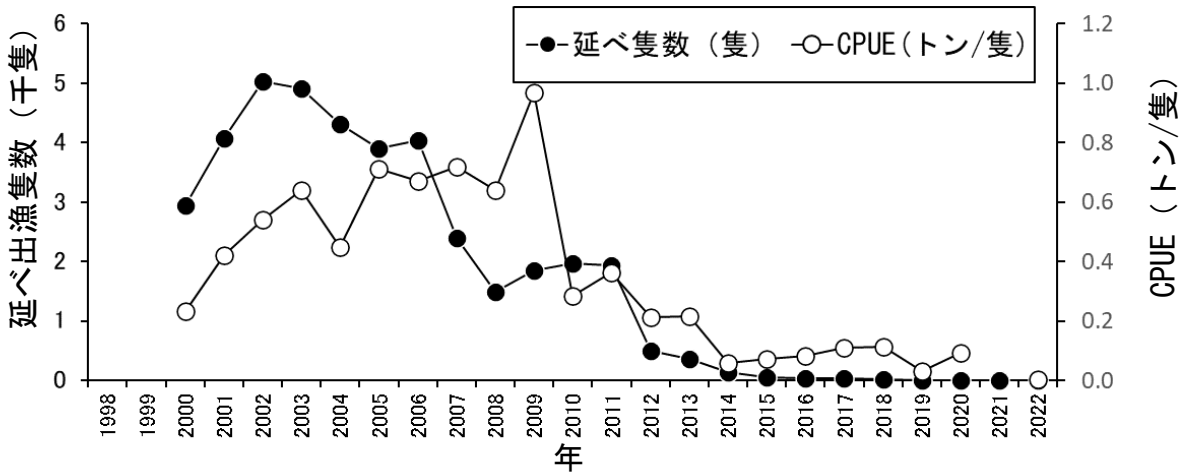


図3 サンマ流し網漁業（10トン未満）の延べ出漁隻数およびCPUE

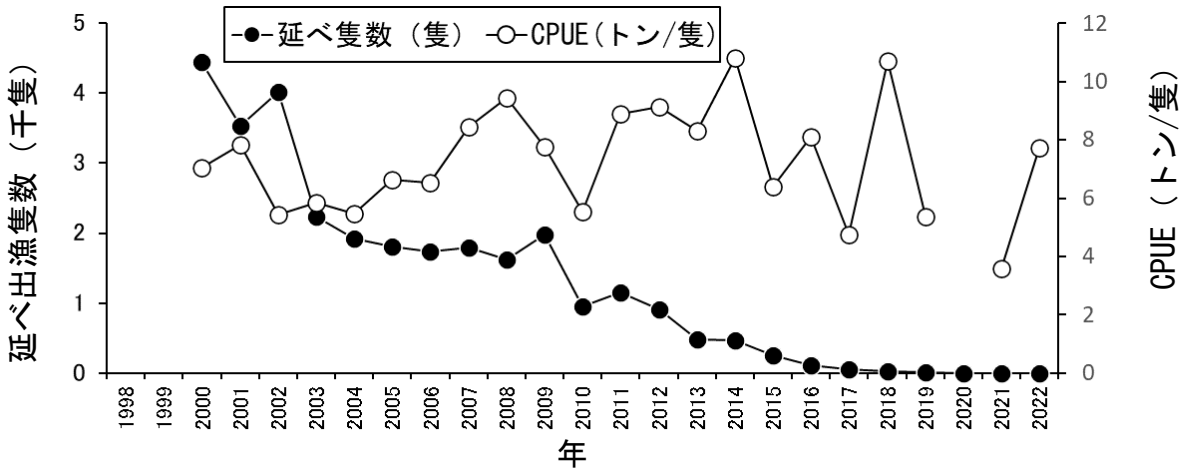


図4 サンマ棒受網漁業（10トン未満）の延べ出漁隻数およびCPUE

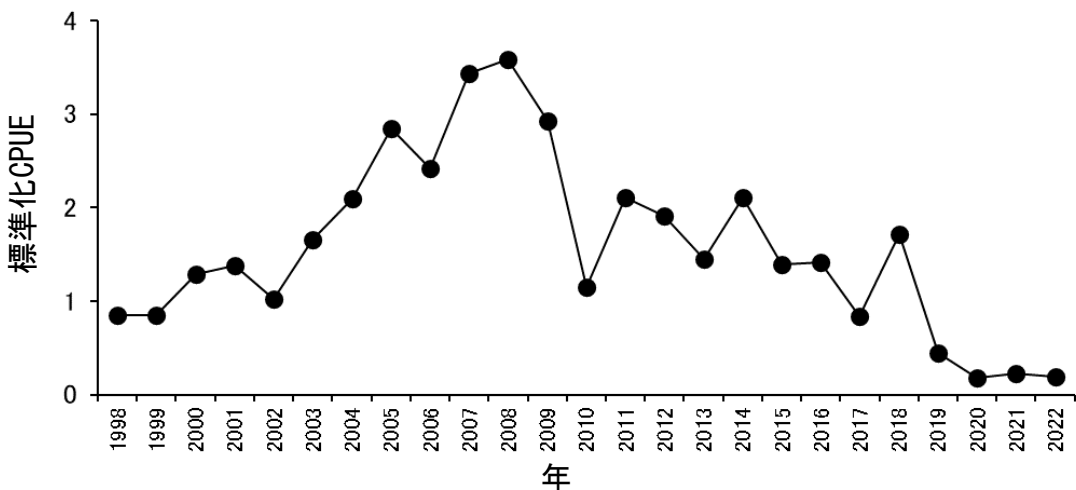


図5 サンマ棒受網漁業船（10～200トン）の標準化CPUE
北海道に水揚げした漁船のデータのみを使用

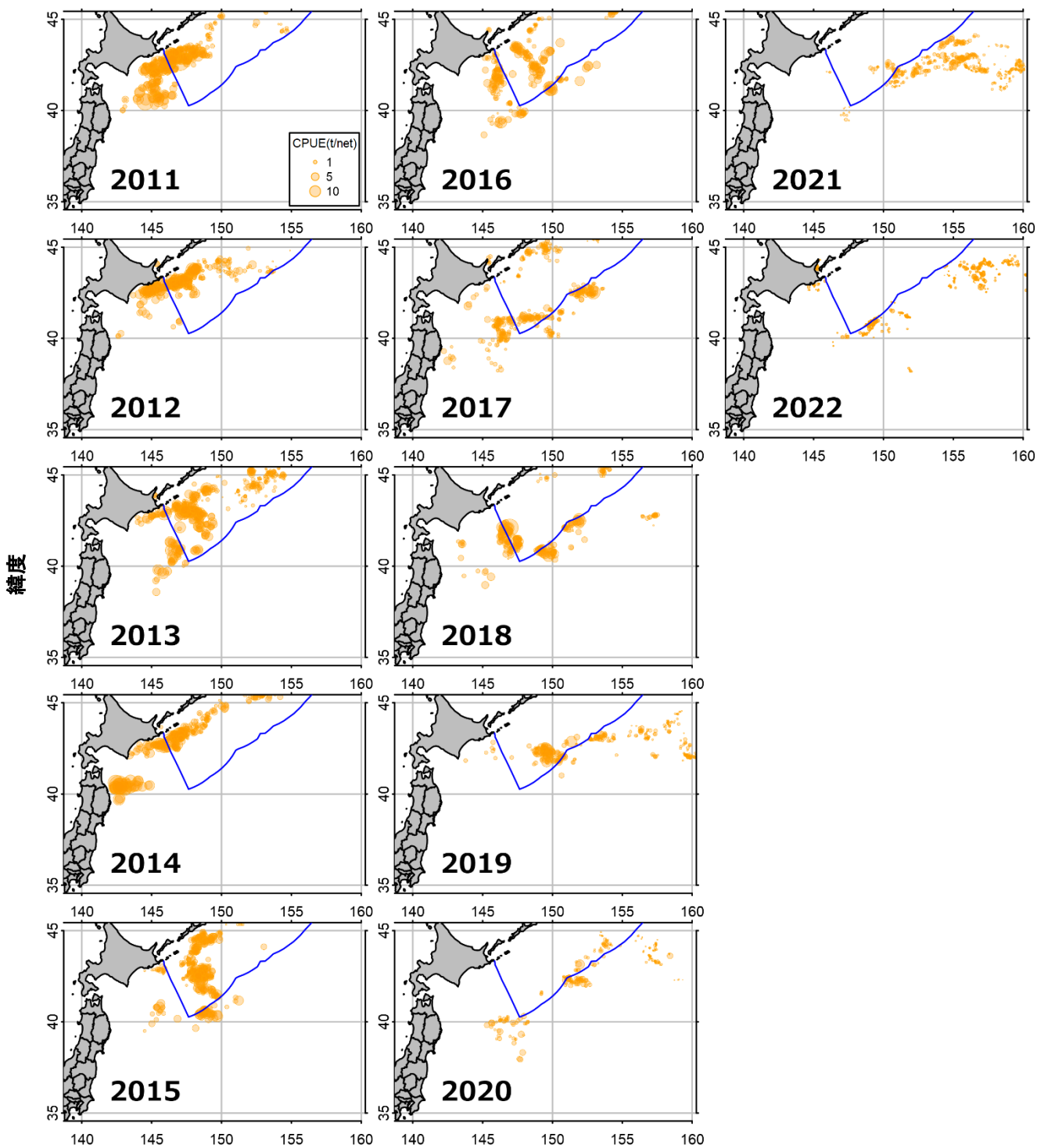


図6 北海道の港に水揚げしたサンマ棒受網漁船（10～200トン）の漁場別CPUE（トン/網）グラフ内の青線はロシアが主張する200海里ラインを示す

2020年

2021年

2022年

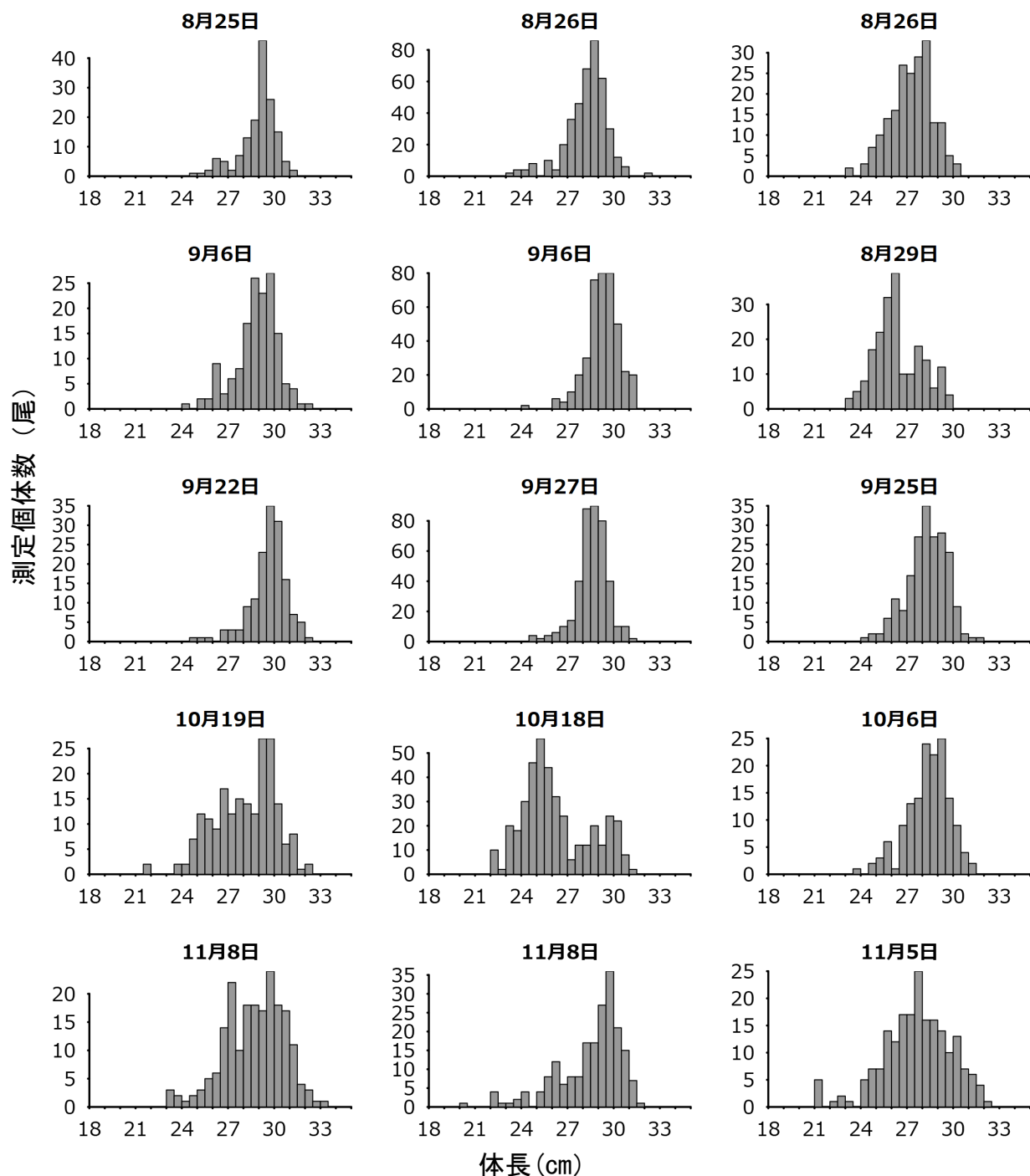


図7 花咲港に水揚げされたサンマの体長組成

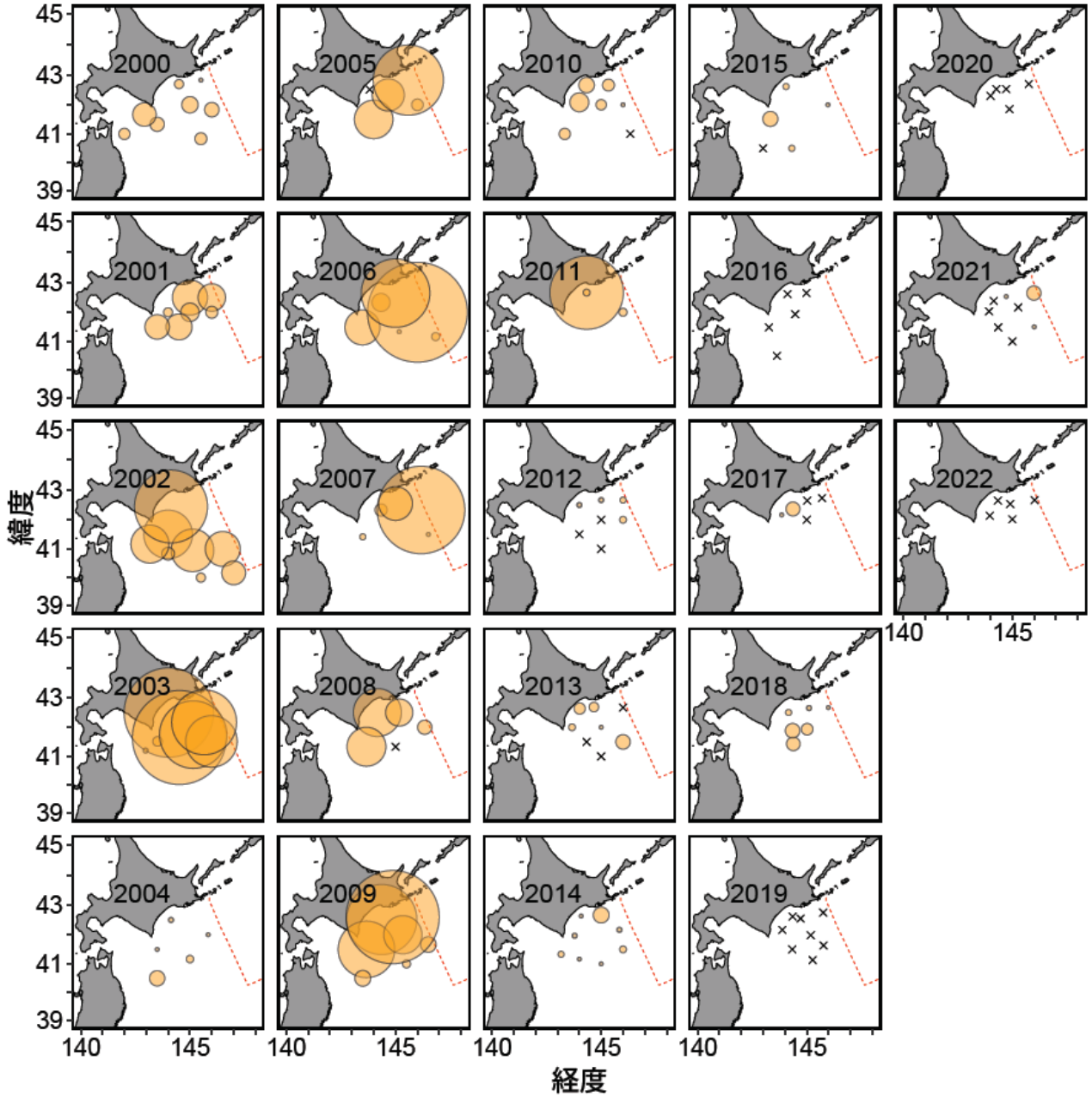
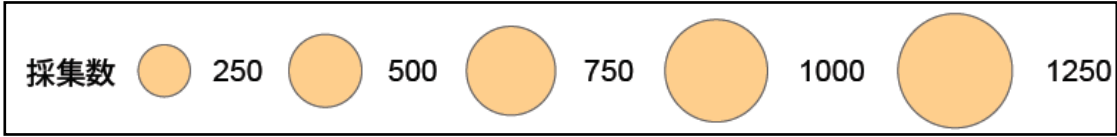


図8 浮魚類分布調査(9月)で採集されたサンマの採集数(尾/操業)
 ×は採集のなかった調査地点を示す
 グラフ内の赤破線はロシア主張200海里ラインを示す

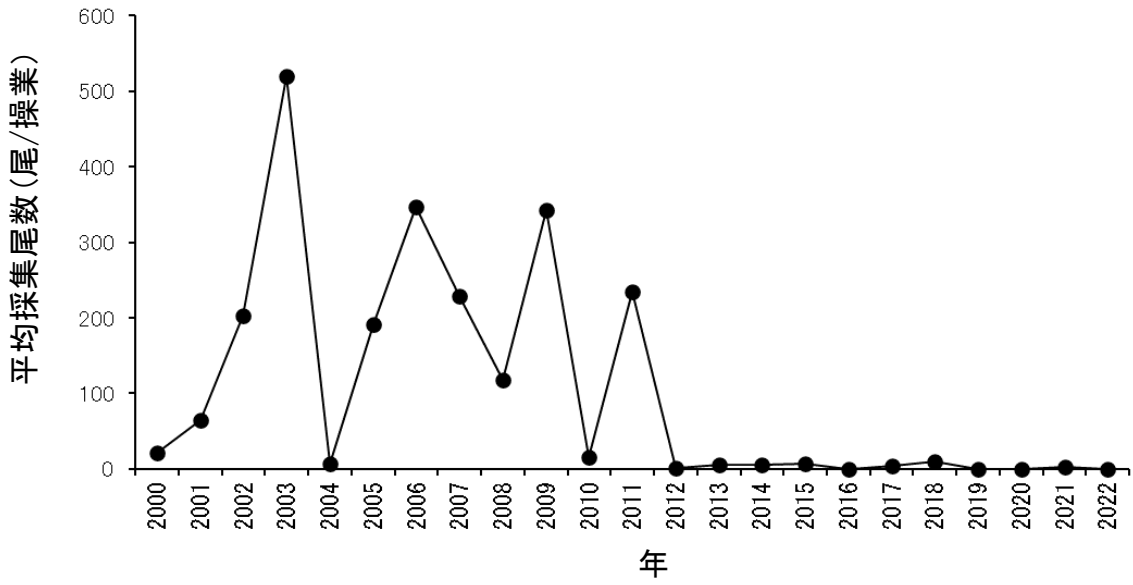


図9 浮魚類分布調査（9月）で採集されたサンマの平均採集数（尾／操業）

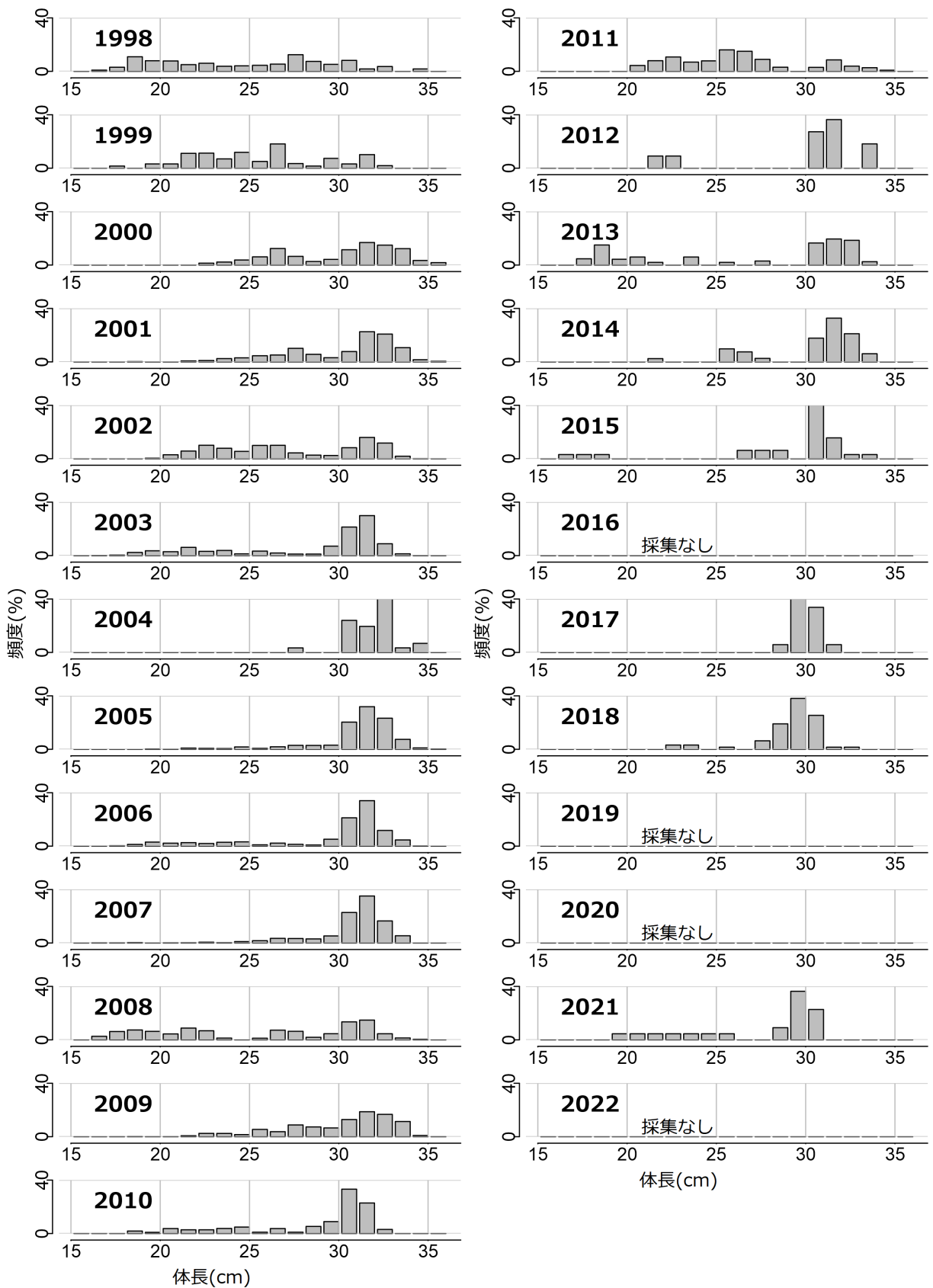


図10 浮魚類分布調査（9月）で採集されたサンマの体長組成
2016、2019、2020および2022年の採集はなし。

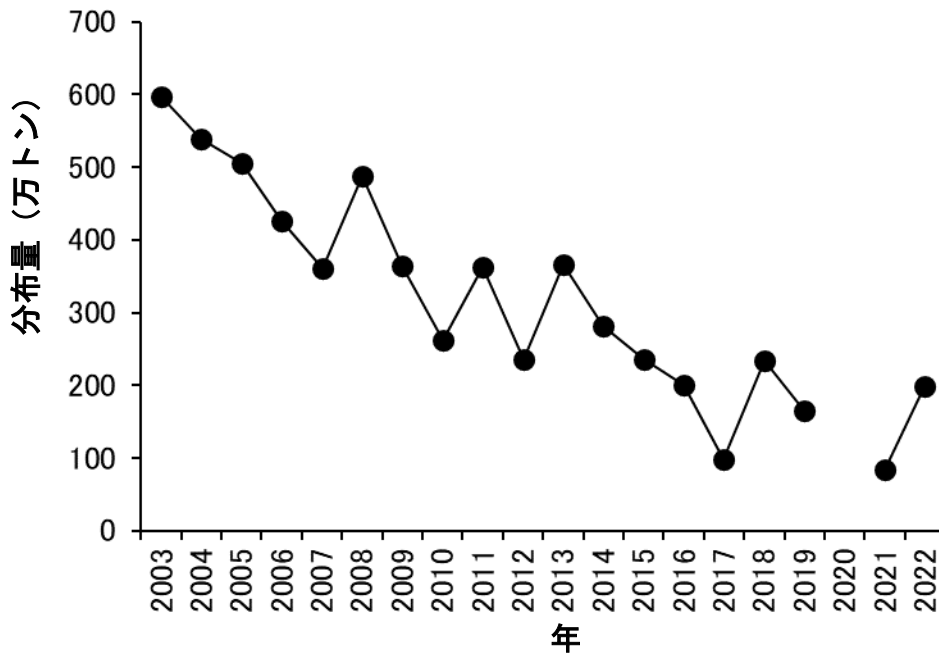


図11 水産研究・教育機構調査が行う調査船調査の結果から推定された北太平洋におけるサンマの分布量の推移, 2020年は欠測
資料：令和4年度国際漁業資源の現況¹⁾

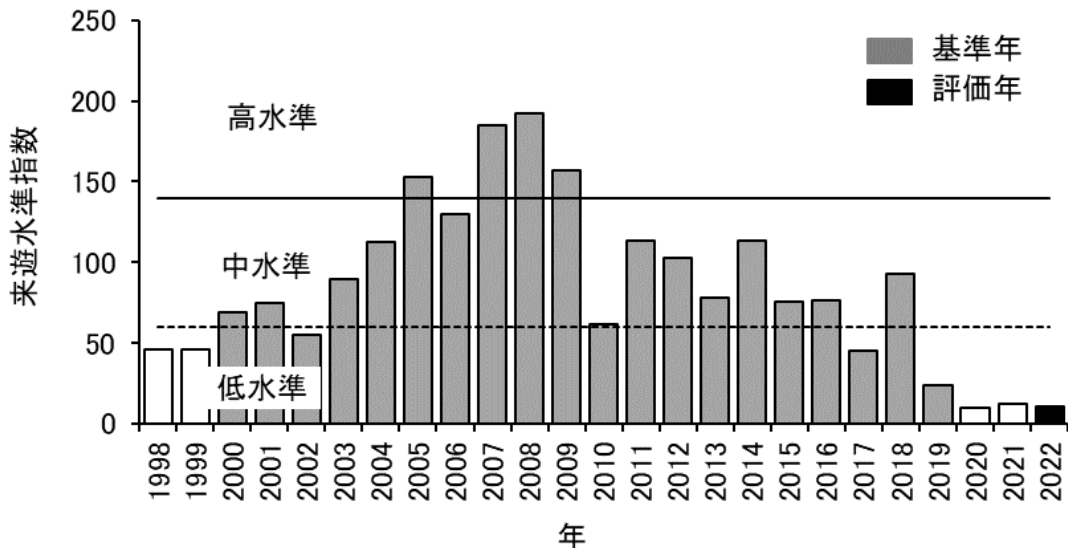


図12 サンマの北海道への来遊水準
指標値は棒受網漁業船の標準化CPUE
基準年は2000～2019年, 評価年は2022年

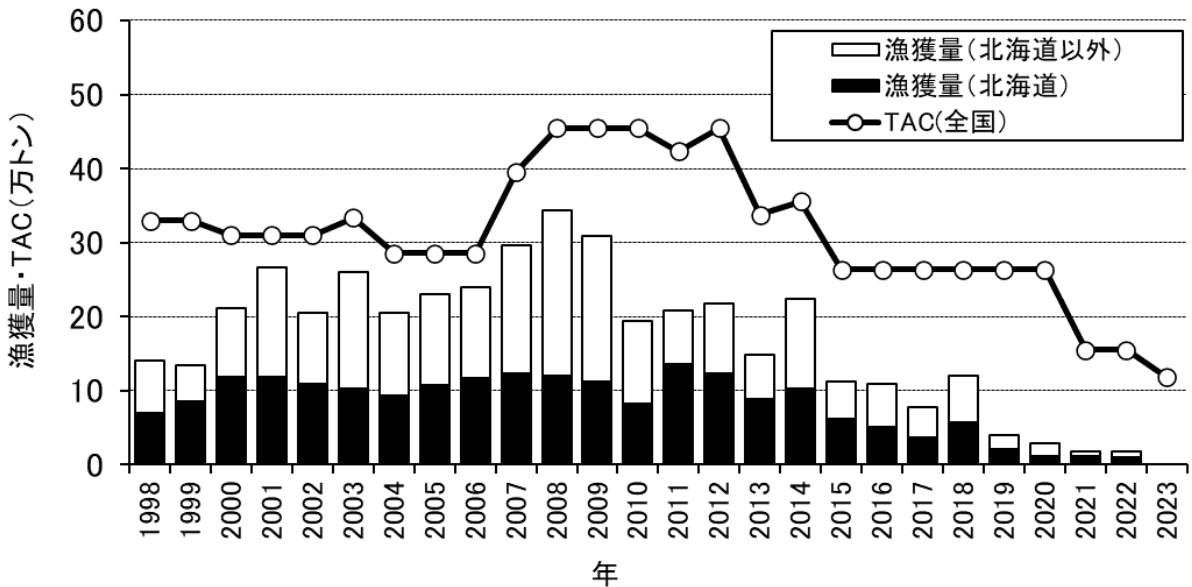


図13 サンマの漁獲量およびTACの推移

表1 サンマのTAC量の経年変化

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	北海道知事管理分の内訳			集計期間
				計	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	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
R4	2022	155,335	118,900	18,300	18,300	若干	若干	暦年
R5	2023	118,131	100,800	4,800	4,800	若干	若干	暦年

付表1 北海道（道東太平洋，オホーツク海）沿岸の港に水揚げされたサンマ漁獲量（トン）

年	漁獲量			年	漁獲量		
	全 国	道東太平洋	オホーツク海		全 国	道東太平洋	オホーツク海
1965	230,300	15,024	13,940	1994	250,508	55,706	225
1966	237,776	42,652	1,860	1995	272,901	81,180	203
1967	217,261	25,495	27,446	1996	231,238	84,596	10,278
1968	130,198	19,476	11,992	1997	285,438	90,443	4,265
1969	52,207	14,237	6,646	1998	140,109	60,014	9,615
1970	86,611	41,034	13,449	1999	134,944	70,790	14,435
1971	178,797	83,517	39,316	2000	211,883	113,904	5,310
1972	185,754	44,198	48,364	2001	266,344	115,467	3,466
1973	427,491	156,037	19,870	2002	205,268	109,207	23
1974	135,214	46,886	21,554	2003	260,459	103,286	29
1975	226,050	112,039	18,143	2004	205,046	92,409	970
1976	98,035	55,541	11,341	2005	229,679	108,033	11
1977	256,405	80,004	63,383	2006	239,979	117,475	62
1978	367,572	146,658	27,735	2007	295,776	123,135	497
1979	271,662	126,847	10,985	2008	343,225	119,276	370
1980	192,449	50,146	11,409	2009	308,271	112,996	22
1981	159,304	54,288	18,796	2010	193,425	82,846	189
1982	192,883	67,013	20,039	2011	207,770	135,960	162
1983	232,560	75,048	3,528	2012	218,371	122,919	905
1984	223,769	68,466	189	2013	147,819	89,399	1
1985	259,247	79,925	1,091	2014	224,755	102,865	
1986	225,718	56,468	1,077	2015	112,264	61,958	0
1987	210,249	67,445	65	2016	109,590	51,118	
1988	287,927	88,245	75	2017	77,169	36,378	
1989	246,713	61,900	83	2018	119,930	57,802	
1990	310,592	104,075	2,336	2019	40,517	21,364	
1991	298,935	54,432		2020	29,566	11,613	
1992	258,717	56,291	546	2021	18,291	11,945	
1993	273,702	66,656	93	2022	17,910	10,818	0

※空欄は漁獲なし，0は0.5未満。

魚種（海域）：マイワシ（北海道周辺海域）

担当：釧路水産試験場（生方宏樹）・函館水産試験場（藤岡崇）

要約

評価年度：2022年度（2022年1月～2022年12月）

2022年度の漁獲量：246,121トン（前年比0.92）

来遊量の指標	北海道への来遊水準	来遊動向
漁獲量	中水準	減少

北海道周辺のマイワシの漁獲量は、1970～1980年代にかけて急激に増加し、1987年には133万トンを記録したが、1990年代に入ると1万トン未満まで急減した。2011年に道東海域でのまき網漁業が再開されたことで漁獲量が増加し、2020年には27.0万トンに達した。2022年の漁獲量は24.6万トンで、北海道への来遊水準は漁獲量から中水準と判断された。マイワシ太平洋系群の資源量、北海道におけるマイワシの漁獲量、まき網CPUEおよび9月浮魚対分布調査のCPUEは、2019年および2020年以降減少が続いているほか、今後漁獲の主体となる年級群に、2018年級群並みの比較的高い豊度の年級群がみられないことから、来遊動向は減少とした。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

日本周辺海域に分布するマイワシのうち、北海道で漁獲対象となるのはマイワシ太平洋系群である¹⁾。

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餌期を過ごし、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²⁾。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¹⁾。

(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¹⁾。

・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¹⁾。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¹⁾。

2. 北海道における漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模（2022年度）
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	渡島管内太平洋沿岸	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（たもすくい）	5～11月	道東太平洋海域	たも網	

(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。

3. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

・漁獲量

北海道周辺での漁獲量は、1980年代後半にかけて増加し、1987年に133万トンに達したが、その後急減した（表1、図1）。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が、2011年に道東海域でのまき網漁業が再開されたことで漁獲量は増加傾向となり、2015年には5.3万トン、2017年には14.6万トン、2020年には27.0万トンと急増した。2022年の漁獲量は24.6万トンとなり、2年続けて前年を下回った。

沿岸漁業漁獲量は、1985年の17.6万トンをピークに、その後減少傾向を示し、2005年には89トンにまで減少したが、2013年以降、漁獲量は再び増加傾向を示すようになり2022年には2.1万トンに達した（表1、図2）。道南太平洋海域の沿岸漁業漁獲量は、北海道全体の沿岸漁業漁獲量の中で大きな割合を占めている。2022年の道南太平洋海域の沿岸漁業漁獲量は1.3万トンで、99%以上が渡島管内の定置網漁業によるものであった。2022年の道東太平洋海域の沿岸漁業漁獲量は0.8万トンで、前年を下回った。

・漁獲努力量と CPUE

道東太平洋海域でまき網漁業が再開された 2011 年以降、網数（マイワシ有漁網数）は船団数の増加に伴い増加した（表 2）。2015 年以降、操業船団数は 24 船団と一定であるものの網数は増加傾向にある。2022 年は 1,803 回となり、2011 年以降最多となった。

道東太平洋海域のまき網漁業における CPUE（トン/有漁網数）は、船団数が増加した 2014 年以降 124～185（トン/有漁網数）の範囲で推移している。2022 年は 125（トン/有漁網数）となり前年（149）と比べて 16% 低下した。

・漁獲物の状況

2014 年以降のまき網漁業の漁獲物の年齢別体長組成を図 3 に示した。漁獲物の大部分は 1～3 歳魚で構成されており、中でも 2 歳魚が高い割合を占める。2022 年も体長 15～18 cm の 2 歳魚（2020 年級群）が主体であった（図 3）。漁獲物に占める割合が比較的高い 2 歳魚に注目すると、2018 年以前の体長モードは 18～20 cm に見られたが、2019 年以降は 16～17 cm となっており、小型化している。

また、まき網漁業の年齢別推定漁獲尾数を図 4 に示した。漁獲物が小型化した 2019 年以降の推定漁獲尾数は 30 億尾を超えている。また、近年では比較的高い豊度とされる 2018 年級群が 2019 年（1 歳魚）から 2021 年（3 歳魚）にかけて漁獲を下支えしていたことがわかる。2022 年の推定漁獲尾数は 2020 年および 2021 年に引き続き 40 億尾を超えたものの、2018 年級群が主な漁獲対象から外れたため前年と比べて減少した。

道東太平洋海域における沿岸漁業漁獲物（棒受網漁業およびたもすくい漁業）の年齢別体長組成を図 5 に示す。2020 年以降、まき網漁獲物の漁獲物と比べて、大型かつ高齢の個体の割合が高くなっている。

道南太平洋海域では、1 歳以上と考えられる体長 16～17 cm が主体であった（図 6）。

(2) 調査船調査結果

2022 年に道東太平洋海域で実施した 6 月浮魚類分布調査における CPUE（表層トロール 1 時間当たりの平均漁獲尾数）は 19,374 で、前年調査の 21,863 を下回った（図 7）。2022 年の同調査の漁獲物は、16 cm 前後を中心とする 2 歳魚が主体となり、体長 14 cm 前後の 1 歳魚、17 cm 前後を中心とする 3 歳魚で構成されていた（図 8）。なお、2019 年以降 2 歳魚を主体とした年齢構成となっている点は、まき網漁獲物の測定結果と同様である（図 3）。

9 月浮魚類分布調査の CPUE（1 操業あたりの平均漁獲尾数）は、2012 年以降増加傾向を示し、特に 2019 年には 6,020 と非常に高い値を示した（図 7）。その後減少に転じ、2022 年は 618 となった（図 9）。2022 年の同調査の漁獲物は、12.5～14 cm の 0 歳魚と 12.5～16.5 cm の 1～2 歳魚で構成されていた（図 10）。

(3) 全体的な資源動態との関係

マイワシ太平洋系群の資源量は、2010 年代以降、低い漁獲圧と高い加入量に支えられて増加した（図 11）。2021 年の資源量は 443.0 万トンと推定されており、2020 年と比べて減

少しした¹⁾。本系群の資源動態は、北海道周辺海域における漁獲量と似た年変動傾向を示している（図 1）。また、2011 年前後に資源量が増大したという点では、9 月浮魚類分布調査の CPUE と似た傾向が一致する（図 8）。2010 年代以降の当海域におけるマイワシ漁獲量と調査 CPUE の増加は、本系群全体の資源量の増加に起因していると考えられる。

(4) 2022 年度の北海道への来遊水準：中水準

道東太平洋海域において、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～2020 年までの 36 年間の北海道周辺海域における漁獲量の平均値（251,877 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。2022 年度の入遊水準指数は 98 となり中水準と判断された（図 12）。

(5) 今後の来遊動向：減少

マイワシ太平洋系群の資源量、北海道におけるマイワシの漁獲量、まき網 CPUE および 9 月浮魚類分布調査の CPUE は、2019 年および 2020 年以降減少が続いている。近年では比較的加入量が多かった 2018 年級群は、2022 年以降漁獲の主体から外れ、それ以降 2018 年級群並みの加入量の年級群はみられていない。これらのことを総合的に考え、今後の来遊動向を「減少」とした。

4. 全国の漁獲量・TAC

全国の TAC と漁獲量を表 1、図 13 に示した。

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	農林水産統計（漁業・養殖業生産統計） ⁴⁾ 我が国周辺水域の漁業資源評価書（マイワシ太平洋系群） ¹⁾ 太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料 ⁵⁾ （2022年） 我が国周辺水域の漁業資源評価書（マイワシ対馬暖流系群） ⁶⁾
北海道沿岸漁業の漁獲量	北海道水産現勢と漁業生産高報告（1971～2021年）および水試集計速報値（2022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
大中型まき網漁業の漁獲量	北海道まき網漁業協会資料

(2) 漁獲努力量と CPUE

大中型まき網漁業の漁獲努力量として、船団数およびマイワシ有漁網数（北海道まき網漁業協会資料）を用いた。また、大中型まき網漁業の CPUE として、漁獲量を有漁網数で除して1網あたり漁獲量を算出した。

(3) 調査船調査による CPUE と年齢別体長組成

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。2021年および2022年の6月調査を除き、調査は表層流し網を用いて行った。流し網の目合と反数は、調査開始以降幾度か変更されているが、CPUEの計算の際には、2016年の反数（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）に換算した。操業は17:00投網, 05:00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。2021年および2022年の6月調査では表層トロール網を用いて調査を行った。トロール網は網幅30 m, 網高20 m, 網ストレッチ長89.11 mで、1時間当たりの総漁獲尾数の平均値を CPUE として算出した。漁獲物は一部抽出して体長, 体重などの精密測定および鱗による年齢査定を行った。

(4) 漁獲物の年齢別体長組成

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たもすくい漁業の漁獲物について、体長, 体重などの精密測定および鱗による年齢査定を行った。

文献

- 1) 古市生, 由上龍嗣, 上村泰洋, 西嶋翔太, 渡部亮介: 令和4(2022)年度マイワシ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 東京, 水産庁・水産研究・教育機

構, (2023) (オンライン),

< https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_01.pdf

>

2) 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)

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 4 年漁業・養殖業生産統計 (第 1 報) (2023)

5) 中央水産研究所ほか: 令和 4 年度第 3 回太平洋マイワシ漁海況予報会議資料. (2023)

6) 向草世香, 高橋素光, 黒田啓行, 依田真里, 日野晴彦: 令和 4 (2022) 年度マイワシ対馬暖流系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 東京, 水産庁・水産研究・教育機構, (2023) (オンライン),

< https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_02.pdf

>

表1 北海道周辺および日本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											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	小計
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	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	1,084,085	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		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		5,736	31.9	18.1	15.6
1997	2	0	2,146	15				0	5	0	0	2,168	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		7,299	16.7	14.2	2.5
1999	0	18	2,972	7	0	0	0	1	0	0	0	2,999	2,999		2,999	35.1	30.8	4.1
2000	0	2	749	3	0			0	17	0		771	771		771	15.0	13.9	0.8
2001	15		3,338	12	0	1	0	0	153	0	0	3,519	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		1,490	5.0	4.9	0.1
2003	4		351	3	1	0		0	68	0	0	427	427		427	5.8	5.1	0.1
2004	2	2	281	7	0	0	0	0	0	0		291	291		291	5.0	4.8	0.2
2005	0		75	13	0			0	0	0		89	89		89	2.8	2.5	0.3
2006	0		466	7	0	0	0	1	0	0		475	475		475	5.3	4.9	0.3
2007	7	0	277	2				0	7	1		294	294		294	7.9	6.5	1.4
2008	5	3	0	86	3	0	0	0	0	0	0	96	96		96	3.5	2.7	0.8
2009	2		255	1	0			2	4			264	264		264	5.7	4.9	0.8
2010	0	2	515	1	0			0	0			519	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	6,350	7,001	13.5	10.2	3.8	
2013	39	14	3	4,929	3	3	1	166	15	2	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	38,926	57,224	19.6	18.6	0.9	
2015	2	19	0	7,846	3	3	1	580	166	0	3	8,622	43,947	52,569	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	54.2	1.4	
2020	1	1	8,534	0	5	41	5,863	7,239	1	2		21,686	248,307	269,993	69.8	62.6	7.3	
2021	2		22,490	0	5	2	3,770	6,684				32,954	235,065	268,019	68.2	62.7	5.5	
2022	0	23	1	13,305	0	4	6	2,964	4,876	25	10	0	21,213	224,908	246,121	61.3	56.6	4.7

①沿岸:北海道水産現勢、漁業生産高報告、2022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(道東海域で採集したまき網による漁獲量の合計値)

③全国漁獲量:農林水産統計(漁業・養殖業生産統計)

④太平洋・対馬暖流漁獲量:我が国周辺の漁業資源評価(太平洋系群2022年はマイワシ太平洋系群漁況予報会議資料、対馬暖流系群2022年は全国の漁獲量から太平洋系群の漁獲量を除外した値)

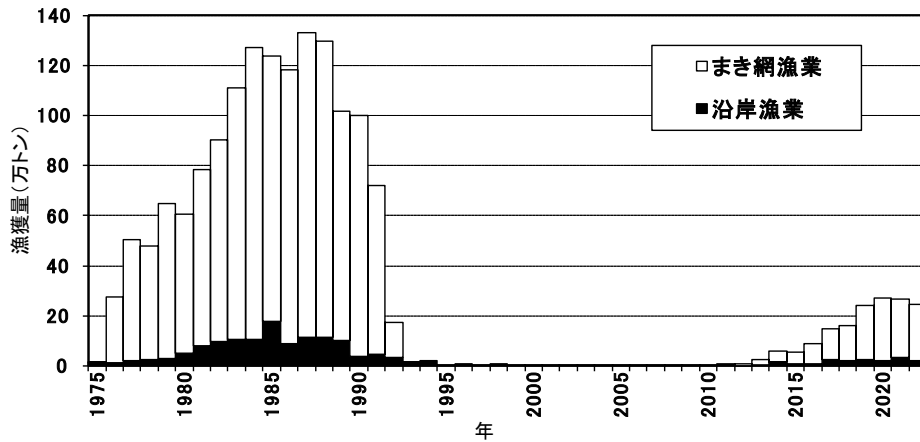


図1 北海道周辺海域のまき網漁業と沿岸漁業によるマイワシの漁獲量の推移

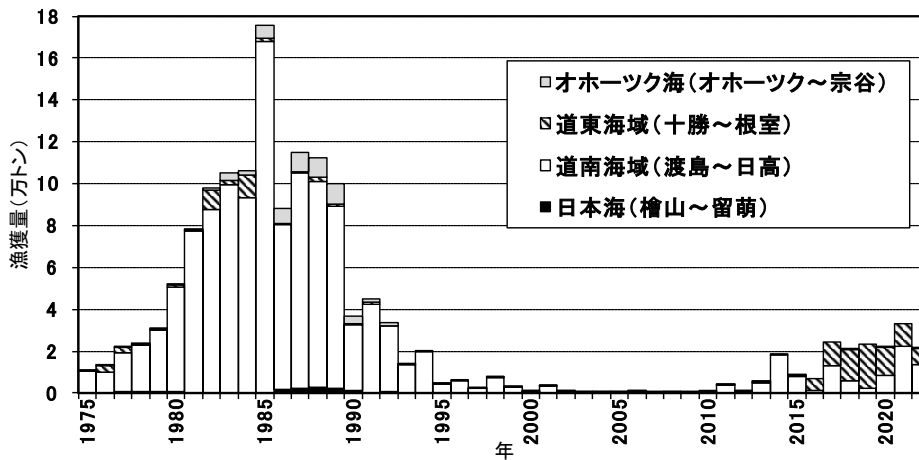


図2 北海道周辺海域の沿岸漁業のマイワシの海域別漁獲量の推移

表2 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	有漁網数	CPUE(トン/網)
2011	1	14	142
2012	2	45	141
2013	4	40	442
2014	17	247	158
2015	24	355	124
2016	24	523	157
2017	24	659	185
2018	24	879	158
2019	24	1,309	167
2020	24	1,665	149
2021	24	1,579	149
2022	24	1,803	125

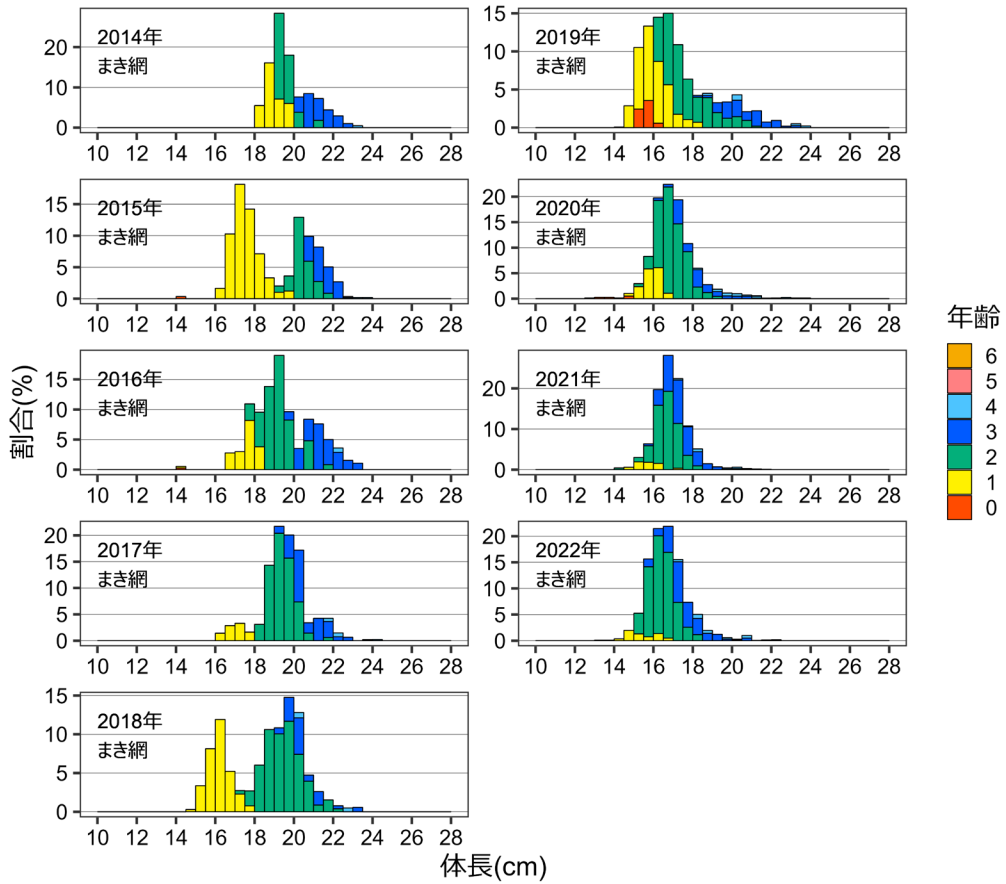


図3 まき網漁業によって水揚げされたマイワシの年齢別体長組成（水揚げ港：釧路）

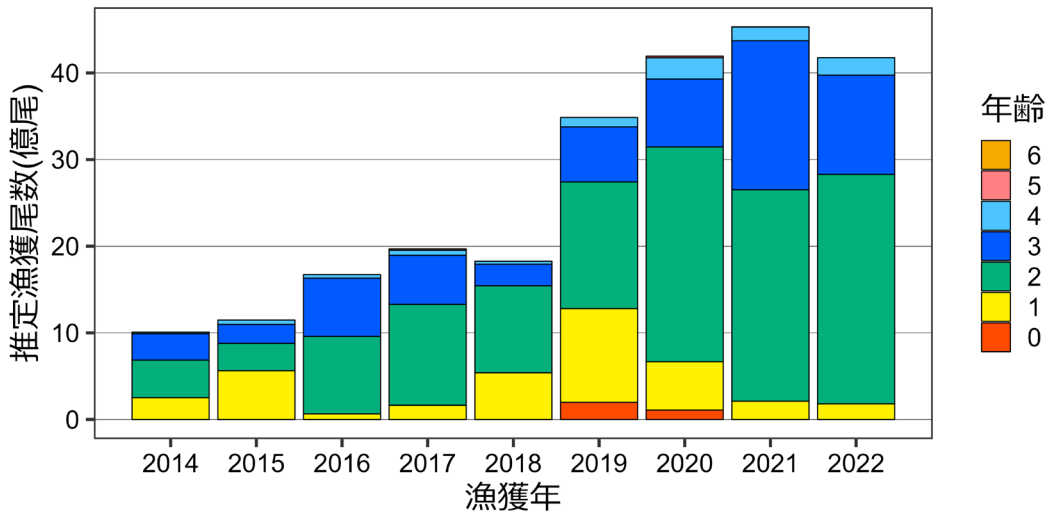


図4 まき網漁業によって水揚げされたマイワシの年齢別推定漁獲尾数（水揚げ港：釧路）

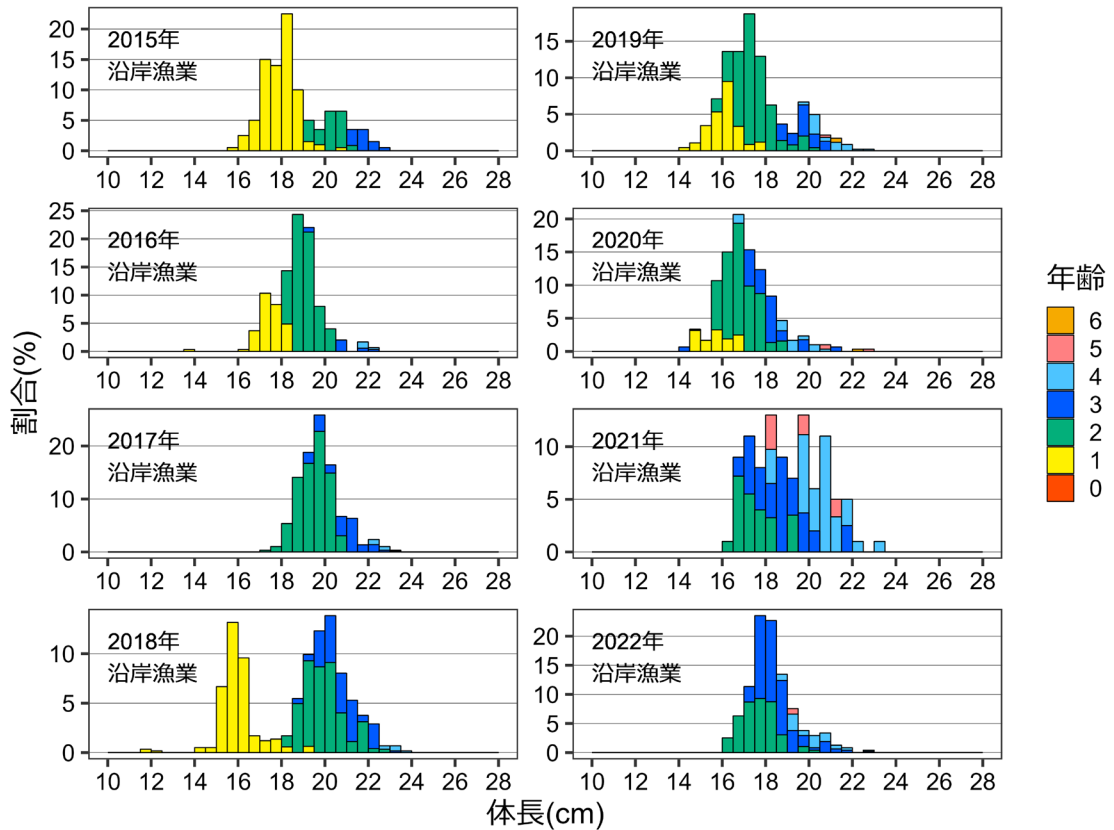


図5 棒受網およびたもすくい漁業により水揚げされたマイワシの年齢別体長組成（水揚げ港：釧路・厚岸・浜中）

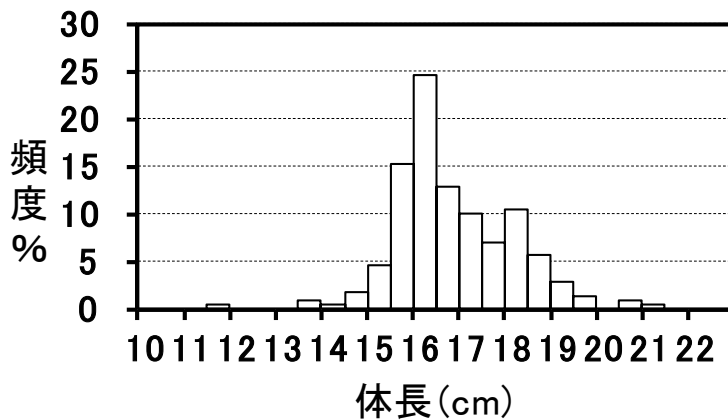


図6 2022年に渡島地区で定置網漁業およびたもすくい漁業により水揚げされたマイワシの体長組成（資料：函館水試測定データ）

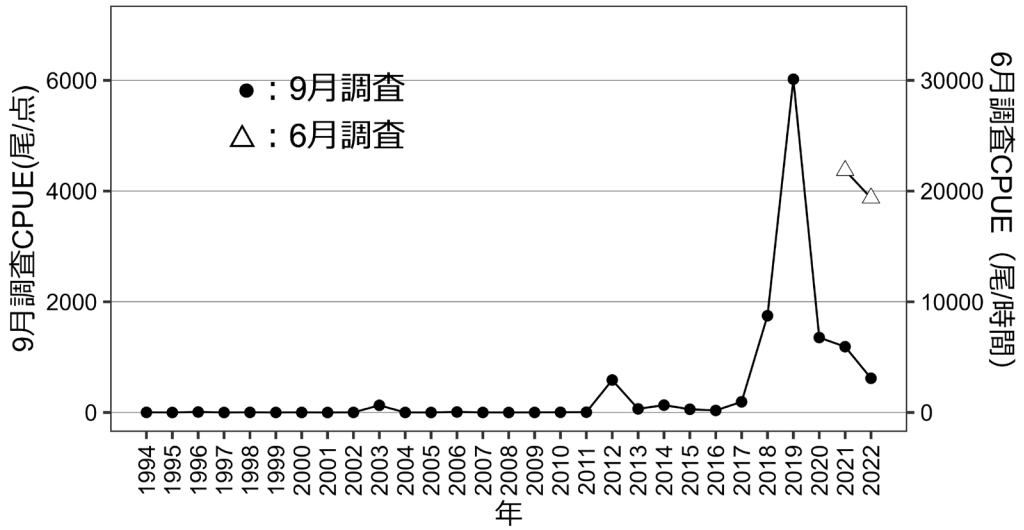


図7 試験調査船北辰丸の6月および9月浮魚類分布調査におけるマイワシCPUEの経年変化

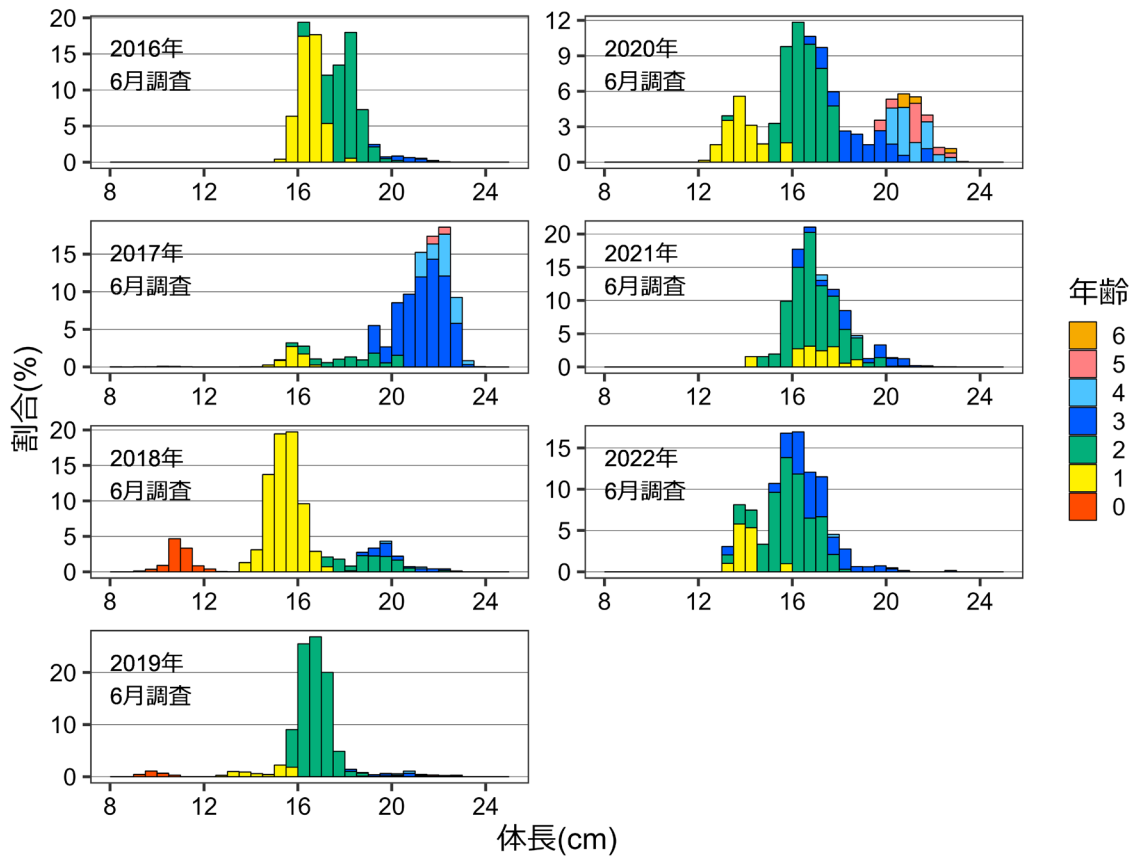


図8 試験調査船北辰丸の6月浮魚類分布調査におけるマイワシの年齢別体長組成（2020年以前は流し網，2021年以降は表中層トロール）

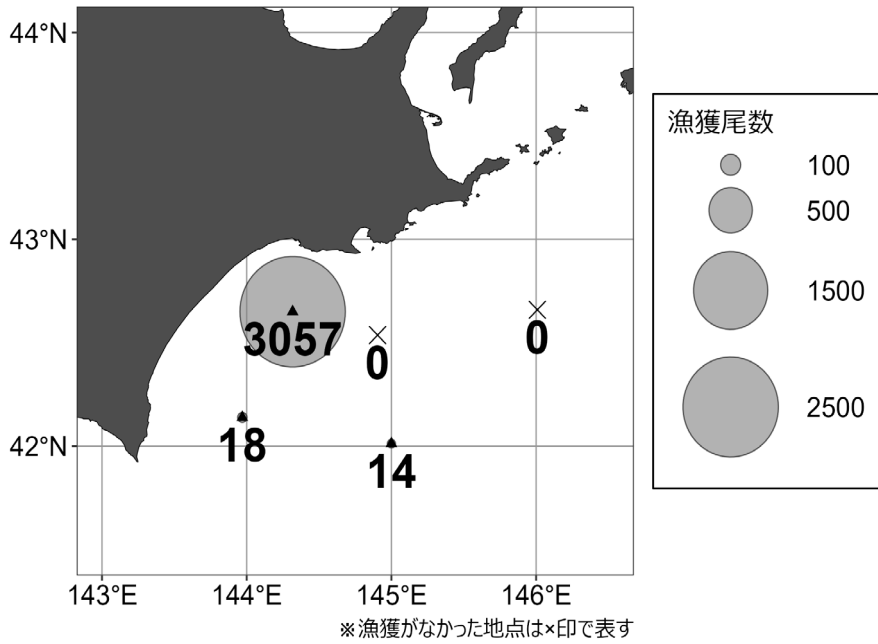


図9 試験調査船北辰丸の9月浮魚類分布調査（2022年）におけるマイワシの漁獲尾数（流し網1操業あたりの漁獲尾数）

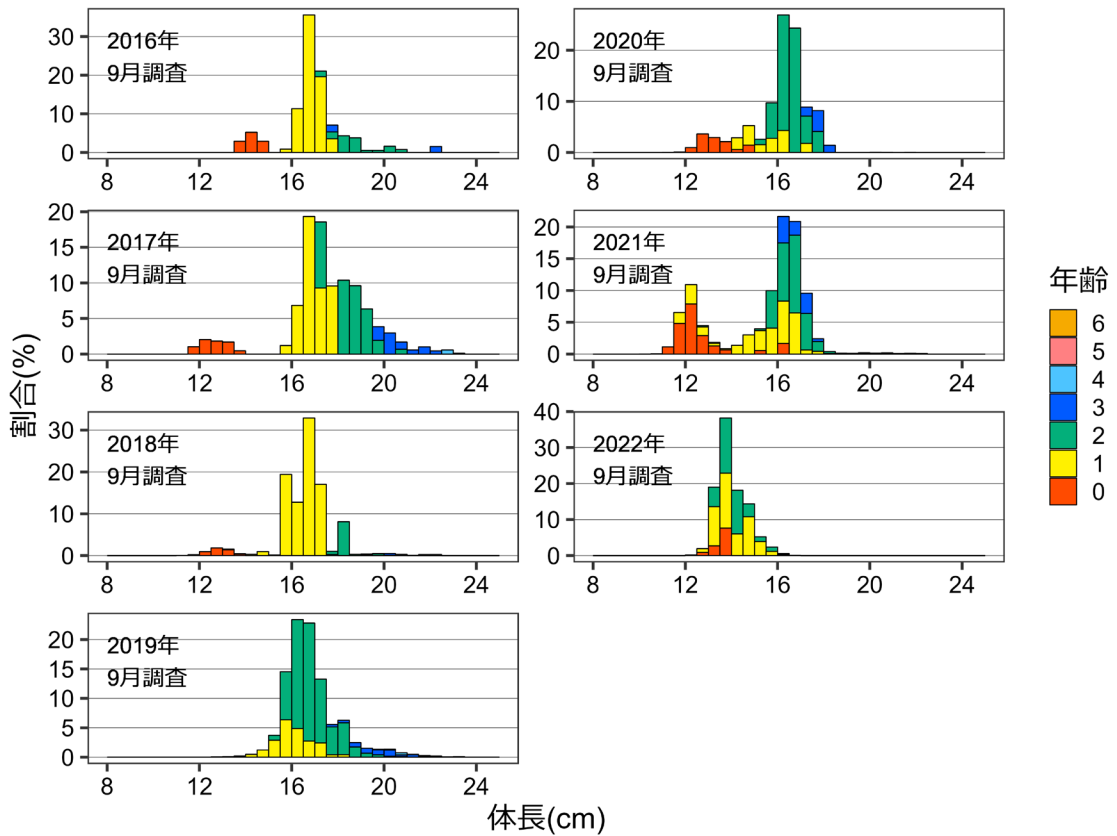


図10 試験調査船北辰丸の9月浮魚類分布調査におけるマイワシの年齢別体長組成

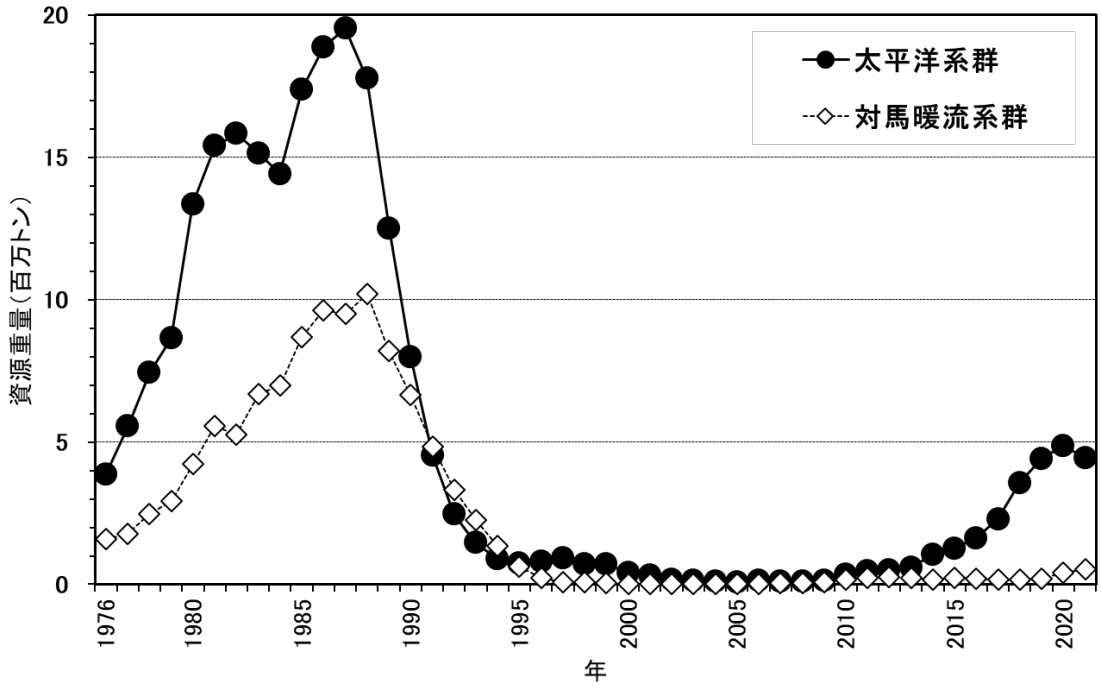


図11 マイワシ太平洋系群および対馬暖流系群の資源重量の推移
 (資料：我が国資源評価調査^{1.6)})

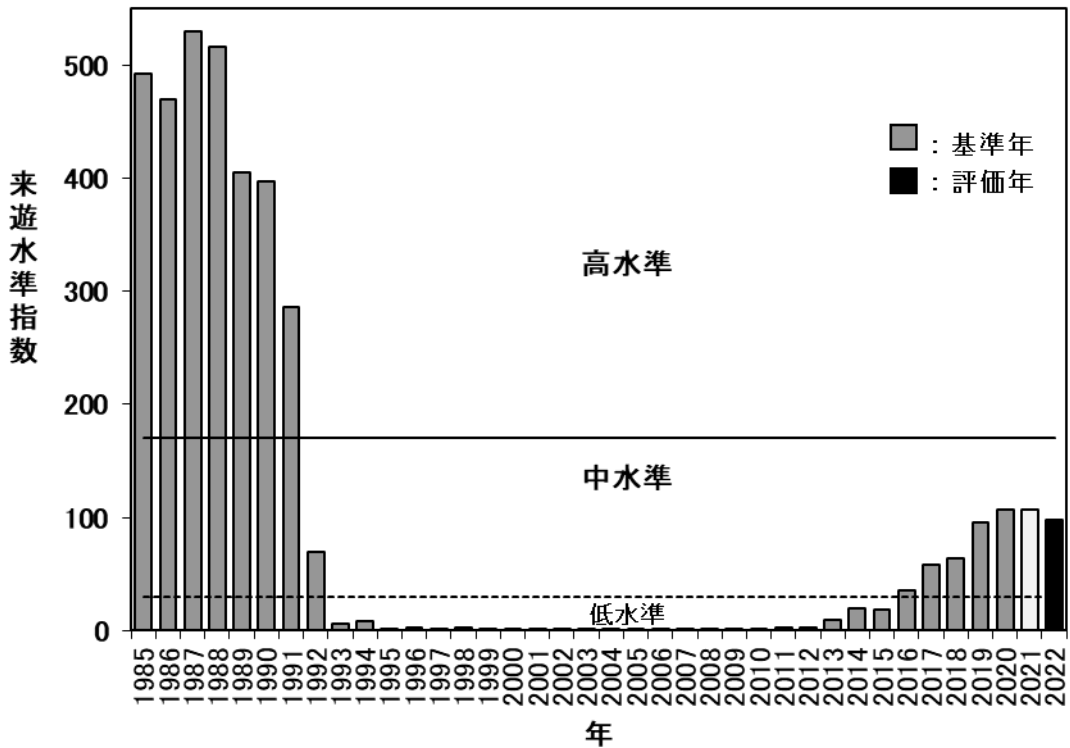


図12 北海道周辺海域におけるマイワシの来遊水準 (資料は北海道周辺の漁獲量)

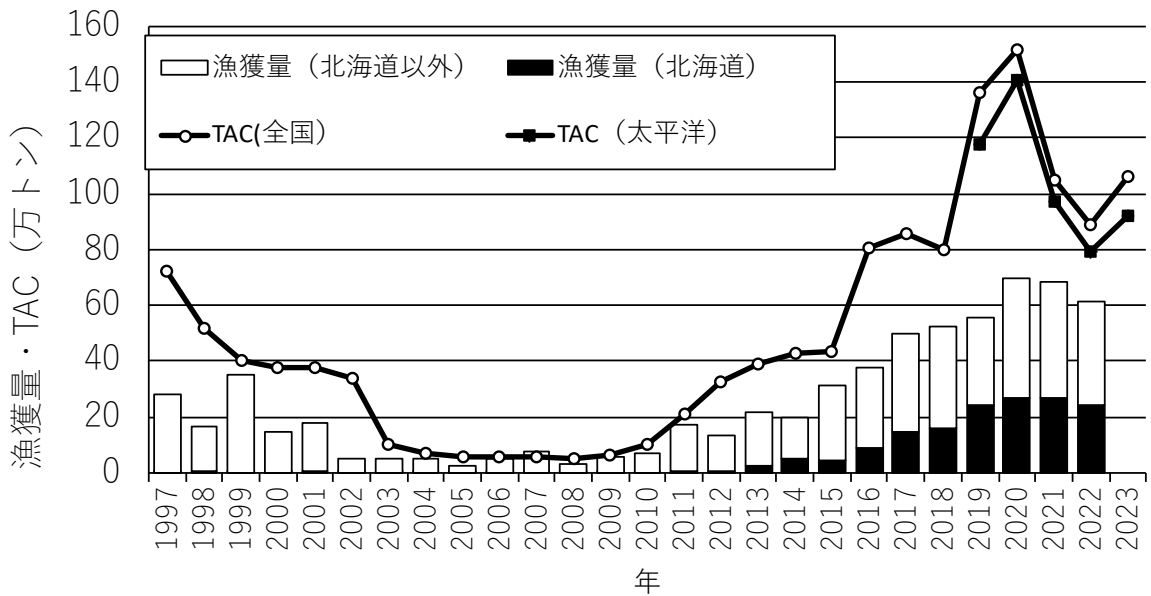


図13 マイワシの漁獲量およびTACの推移

※ TAC (全国) : 2019年以降, マイワシ太平洋系群および対馬暖流系群のTACがそれぞれ設定されており, TAC (全国) の値は両系群のTACの合計値となっている。

TACの集計期間は暦年。1999年, 2007年, 2009年~2013年, 2015年および2016年は期中改訂後の値

魚種（海域）：サバ類（太平洋海域）

担当：釧路水産試験場（生方宏樹）・函館水産試験場（藤岡崇）

要約

評価年度：2022年度（2022年1月～2022年12月）

2022年度の漁獲量：23,305トン（前年比0.80）

来遊量の指標	北海道への来遊水準	来遊動向
漁獲量	中水準	横ばい

北海道太平洋海域におけるサバ類（マサバおよびゴマサバ）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、1990年代から2000年代にかけて、おおむね1万トン以下の低い水準で推移した。2012年から2017年にかけては道東太平洋海域でのまき網漁業に、2019年以降は渡島管内の沿岸漁業に支えられて漁獲量が増加し、2022年の漁獲量は2.3万トンとなった。調査船調査のCPUEおよび漁獲量の推移から、2012年以降の当海域におけるサバ類の来遊は、それ以前と比べて良好な状態が継続しているものと考えられる。当海域へのサバ類の来遊水準は、漁獲量を指標として中水準と判断された。漁獲量や調査CPUEは2010年代以降安定しているほか、複数の年齢で構成されており加入量に比較的左右されにくい資源構造となっていることから、来遊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

当海域に分布するサバ類は、マサバ太平洋系群およびゴマサバ太平洋系群である¹⁾。

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²⁾、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¹⁾。

成魚は主に春季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 33 cm，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⁷⁾。

・ゴマサバ太平洋系群：尾叉長 30 cm，2歳から成熟する⁸⁾。

(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。しかし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⁷⁾。

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⁸⁾。

2. 漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	着業規模(2022年度)
大中型まき網漁業	8～10月(盛漁期:10月)	道東太平洋海域	24船団
沿岸漁業			
定置網漁業	6～12月(盛漁期:11月,12月)	渡島管内太平洋海域	
さば・いわし棒受け網漁業	5～9月	道東太平洋海域	

(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(図14)。

3. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

・漁獲量

1970年以降の北海道太平洋海域での漁獲量は，1974年には31万トン記録した(表1，図1)が，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ている。漁獲量が急減した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の

沿岸漁業が支えていた（図 2）。2012 年以降、道東太平洋海域でのまき網漁業が本格化したため漁獲量が増加し、2013～2015 年は 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たものの、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傾向にある。2022 年の北海道太平洋海域におけるサバ類漁獲量は 2.3 万トンで、このうち 85.1%を渡島管内の沿岸漁業が占めている。

・漁獲努力量と CPUE

漁獲量の大半を占める渡島管内の定置網について、漁獲努力量および CPUE の指標値は得られていない。

道東太平洋海域におけるサバ類を対象としたまき網漁業は 1959 年から始まった。1970 年代は 7～10 月に最大 24 船団が操業したものの、それ以降 2011 年まで本格的な操業はなかった。2012 年以降、道東太平洋海域においてサバ類を対象としたまき網操業が再び始まり、2013～2016 年には有漁網数が 300 回を超えたが、2017 年以降減少し、2022 年はわずか 3 回にとどまった（表 2）。

・漁獲物の状況

道南太平洋海域の定置網による漁獲物はおおむねマサバが半分以上を占めるが、年によってはゴマサバが多く漁獲される年もある（図 3）。渡島および日高管内の定置網による漁獲物の尾叉長組成をみると、2017 年以前は尾叉長 10～25 cm 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 25 cm 以上の 2 歳以上と考えられる個体も増加した（図 4）。2022 年は、1 歳以上と考えられる尾叉長 25 cm 前後の個体が主体であった。

道東太平洋海域のまき網漁業による漁獲物は、2014 年以降ほとんどがマサバである（図 5）。2022 年の漁獲物は 30 cm 以上の 2 歳魚および 3 歳魚が主体となっており、ここ数年の中では比較的大型である（図 6）。

(2) 調査船調査結果

2022 年に道東太平洋海域で実施した 6 月浮魚類分布調査における CPUE（表層トロール 1 時間当たりのマサバおよびゴマサバの平均漁獲尾数）はそれぞれ 73 および 0.4 となり、両種ともに前年（302 および 4）を下回った（図 7, 8）。漁獲されたマサバは尾叉長 24 cm を中心とした 1 歳魚および 2 歳魚を主体とし、1 歳から 4 歳までの年齢で構成されていた（図 9）。

9 月浮魚類分布調査におけるマサバ CPUE（1 操業あたりのマサバの平均漁獲尾数）は、2019 年調査で 800 近くとなり、1994 年の調査開始以来最も高くなったが、この高い CPUE は 2 歳魚（2017 年級群）および 1 歳魚（2018 年級群）によって支えられていた（図 8, 10）。2022 年調査の CPUE は 343 で、2019 年に次ぐ水準となった（図 7, 8）。年齢別尾叉長組成をみると、20～30 cm 前後の 1 歳魚が主体であり、2021 年調査時に 0 歳魚としてみられた 2021 年級群が、1 歳魚として比較的高い割合で漁獲されていた（図 10）。

調査船調査の CPUE は 2010 年代以降比較的高い値で安定しているものの、同じく道東太平洋海域で操業するまき網漁業によるサバ類の漁獲量は、2016 年以降減少傾向にあり、両者の動向は一致しない。まき網漁業ではマイワシも漁獲対象としており、その漁獲量および

有漁網数は 2011 年以降増加傾向にあることから（表 2）、マイワシを優先的に漁獲することでサバ類の漁獲量が抑えられていると考えられる。マイワシを優先的に漁獲する要因としては、単価や各魚種の漁場形成場所の違いなどがあげられる。

2022 年の 9 月調査のゴマサバの CPUE は 25 であった（図 7, 8）。マサバと対照的に、2013 年以降低い CPUE が続いている。

(3) 全体的な資源動向との関係

マサバ太平洋系群の資源量は、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 11）。その後、加入量は低迷したものの、1992、1996 年度の高豊度年級群発生による一時的な資源量の増加と高い漁獲圧による資源量の減少を繰り返し、2001 年度には 15 万トンまで減少した。2004 年度に発生した高豊度年級群の漁獲加入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 年級群の加入により、491 万トンと大幅に回復した。その後も良好な加入が続き、2021 年度は 488 万トンと推定されるなど、1970 年代以来の非常に高い水準となっている¹⁾。

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、2021 年度は 9 万トンと推定されている⁵⁾（図 11）。

北海道におけるサバ類の漁獲量は 1970 年代前半期と比べ 1/8～1/10 程度にとどまっており、漁獲物の大半を占めるマサバ太平洋系群の資源量の増加と比べて低い水準にある（図 1, 11）。

(4) 2022 年度の北海道への来遊水準：中水準

当海域のサバ類の漁獲量は、2012 年以降 0.9～2.9 万トンの範囲で推移しており、1978 年以降の中では比較的高い状態にある（図 1）。また、9 月浮魚類分布調査の CPUE も 2011 年以前と比較して高い水準にあることから、当海域のサバ類の資源状態は、2011 年以前と比べて良好であると推察される。

サバ類の北海道への来遊水準として、北海道太平洋海域におけるサバ類の漁獲量を用いた。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、1971～2020 年までの 50 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。2022 年の北海道への来遊水準指数は 68 となり、中水準と判断された（図 12）。

(5) 今後の動向：横ばい

マサバ太平洋系群の資源量の増加に対して、北海道におけるサバ類の漁獲量の増加は伸び悩んでいるものの、北海道におけるサバ類の漁獲量および、9 月浮魚類分布調査におけるマサバの CPUE は、2010 年代以降比較的高い値で安定している（図 8）。加えて、ここ数年の調査船調査において漁獲されたサバ類は複数の年齢で構成されており加入量に比較的左右

されにくい資源構造となっているほか、2023年度以降に漁獲加入する1歳魚(2021年級群)が比較的高い割合で見られることから、次年度も近年と同様に比較的高い水準の安定した来遊が見込まれる。したがって、今後の動向を横ばいと判断した。

4. 全国の漁獲量・TAC

全国のTACと漁獲量は表1、図14のとおり。

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） ⁹⁾ 我が国周辺水域の漁業資源評価
北海道沿岸漁業の漁獲量	北海道水産現勢と漁業生産高報告（1971～2021年）および水試集計速報値（2022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
大中型まき網漁業の漁獲量	北海道まき網漁業協会資料

(2) 漁獲努力量と CPUE

大中型まき網漁業の漁獲努力量として、船団数およびサバ類有漁網数（北海道まき網漁業協会資料）を用いた。また、大中型まき網漁業の CPUE として、漁獲量を有漁網数で除して 1 網あたり漁獲量を算出した。

(3) 調査船調査による CPUE と年齢尾叉長組成

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。2021年および2022年の6月調査を除き、調査は表層流し網を用いて行った。流し網の目合と反数は、調査開始以降幾度か変更されているが、CPUEの計算の際には、2016年の反数（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）に換算した。操業は17:00投網, 05:00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。2021年および2022年の6月調査では表層トロール網を用いて調査を行った。トロール網は網幅30 m, 網高20 m, 網ストレッチ長89.11 mで、1時間当たりの総漁獲尾数の平均値を CPUE として算出した。漁獲物は一部抽出して体長, 体重などの精密測定および鱗による年齢査定を行った。

(4) 漁獲物の年齢尾叉長組成

道東太平洋海域のまき網漁業, 定置網漁業, 道南太平洋の定置網漁業の漁獲物について、尾叉長, 体重などの精密測定, 種判別, 鱗による年齢査定を行った。

文献

- 1) 由上龍嗣, 西嶋翔太, 上村泰洋, 古市生, 渡部亮介: 令和4年度(2022)マサバ太平洋系群の資源評価。我が国周辺水域の漁業資源評価。東京, 水産庁・水産研究・教育機構, (2022) (オンライン),
< https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/04/details_2022_05.pdf >

- 2) 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)
- 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) 由上龍嗣, 西嶋翔太, 上村泰洋, 古市生, 渡部亮介 : 令和 4 年度 (2022) ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 東京, 水産庁・水産研究・教育機構, (2022) (オンライン),
< https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2022/details_2022_07-Gomasaba-P.pdf >
- 6) 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)
- 7) 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)
- 8) 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)
- 9) 農林水産省 : 農林水産統計 令和 4 年漁業・養殖業生産統計 (第 1 報) (2023)

表1 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				沿岸漁業			まき網 計	計			マサバ	ゴマサバ
	渡島	胆振	日高	十勝	釧路	根室	計						
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	275,363	1,301,918	1970	833,471	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	174,265	1,253,892	1971	793,109	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	270,757	1,189,910	1972	722,572	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	277,917	1,134,503	1973	638,536	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	310,158	1,330,625	1974	649,406	-
1975	17,843	230	268	28	704	1	19,074	266,867	285,941	1,318,210	1975	722,805	-
1976	9,150	176	401	31	1,525	4	11,287	29,743	41,030	978,826	1976	570,435	-
1977	2,011	21	495	5	749	28	3,308	27,431	30,739	1,355,298	1977	912,950	-
1978	4,837	113	114	78	50	73	5,266	22,730	27,996	1,625,866	1978	1,207,487	-
1979	1,924	47	163	1	8	163	2,305	124	2,429	1,414,183	1979	1,104,013	-
1980	2,592	94	50	0	6	8	2,751		2,751	1,301,121	1980	589,399	-
1981	1,638	27	33	1	6	1	1,706		1,706	908,015	1981	356,046	-
1982	1,981	30	138	5	20	26	2,201		2,201	717,840	1982	317,275	84,023
1983	825	5	25	0	50	9	915		915	804,849	1983	364,628	65,833
1984	360	8	0	5	28	7	407	1,120	1,527	813,514	1984	513,119	92,096
1985	423	15	3	0	22	11	475		475	772,699	1985	419,724	120,123
1986	261	6	8		16	0	292		292	944,809	1986	585,023	107,583
1987	128	17	10	0	25	7	188		188	701,406	1987	305,635	97,262
1988	278	5	8	0	14	20	324		324	648,559	1988	250,914	57,242
1989	112	14	2		14	43	186		186	527,486	1989	125,291	47,458
1990	129	1	1		1	3	134		134	273,006	1990	27,767	27,864
1991	111	0	4		0	7	123		123	255,165	1991	26,385	23,024
1992	10,758	9	0	0	0	0	10,767		10,767	269,153	1992	81,493	56,060
1993	3,843	3	3	0	0		3,849	2,983	6,832	664,682	1993	397,959	65,231
1994	5,479	19	2		0	0	5,500		5,500	633,354	1994	117,336	71,962
1995	10,171	11	1	0		1	10,184		10,184	469,805	1995	140,569	131,067
1996	4,886	6	0		1	1	4,892		4,892	760,430	1996	269,122	179,832
1997	575	8	4		0	1	588		588	848,967	1997	318,407	146,324
1998	2,052	6	3		0	2	2,063		2,063	511,238	1998	114,796	58,385
1999	21,035	10	12		1	7	21,065		21,065	381,866	1999	76,512	121,315
2000	2,551	7	0	0	0	32	2,590		2,590	346,220	2000	91,192	113,597
2001	714	1	0		0		715		715	375,273	2001	52,896	116,056
2002	795	0		0			795		795	279,633	2002	46,745	110,135
2003	7,118	2	0		0	0	7,120		7,120	329,273	2003	75,559	110,413
2004	4,754	3	0		1	1	4,759		4,759	338,098	2004	181,144	158,927
2005	4,191	1	0	0	1	0	4,193	5,124	9,317	620,393	2005	226,256	191,870
2006	197	0	6		11	1	215	1,907	2,122	652,397	2006	245,091	192,976
2007	6,540	2	8	0	1	0	6,551	12	6,563	456,552	2007	188,373	122,171
2008	2,213	5	3	0	0	1	2,223		2,223	520,326	2008	176,360	149,584
2009	117	0	0	0	0	0	117		117	470,904	2009	130,228	179,244
2010	5,013	12	3	0	10	5	5,043	83	5,126	491,813	2010	127,877	190,993
2011	234	2	0	0	41	4	281		281	392,506	2011	102,020	180,014
2012	604	5	49	0	19	10	688	9,040	9,728	438,269	2012	125,645	135,075
2013	6,586	13	80	0	5	24	6,707	20,067	26,774	374,954	2013	220,671	109,998
2014	5,849	19	84	4	15	3	5,975	23,133	29,108	481,783	2014	282,318	115,192
2015	3,097	85	691	5	109	27	4,015	24,715	28,729	529,977	2015	329,777	68,925
2016	2,715	23	609	3	25	101	3,475	12,481	15,956	502,651	2016	330,043	46,892
2017	2,471	93	691	0	78	254	3,587	12,211	15,799	517,602	2017	331,886	34,345
2018	4,503	136	1,501	18	808	225	7,191	2,395	9,586	541,975	2018	300,773	34,828
2019	17,806	133	670	16	192	74	18,891	441	19,332	450,441	2019	266,834	26,865
2020	16,603	185	2,839	42	55	114	19,837	255	20,092	389,750	2020	279,004	33,344
2021	23,904	345	2,901	61	221	1,661	29,094	150	29,244	434,400	2021	185,713	27,479
2022	19,835	496	1,314	37	402	1,001	23,085	220	23,305	318,000	2022	-	-

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
 空欄は漁獲がないものを、“-”はデータがないものを示す

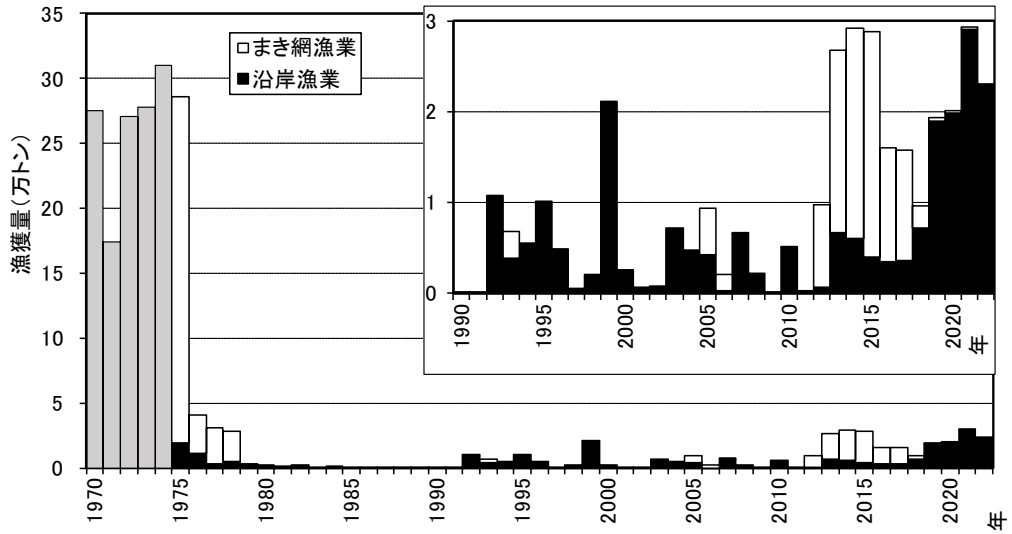


図1 北海道太平洋海域におけるサバ類の漁獲量の推移

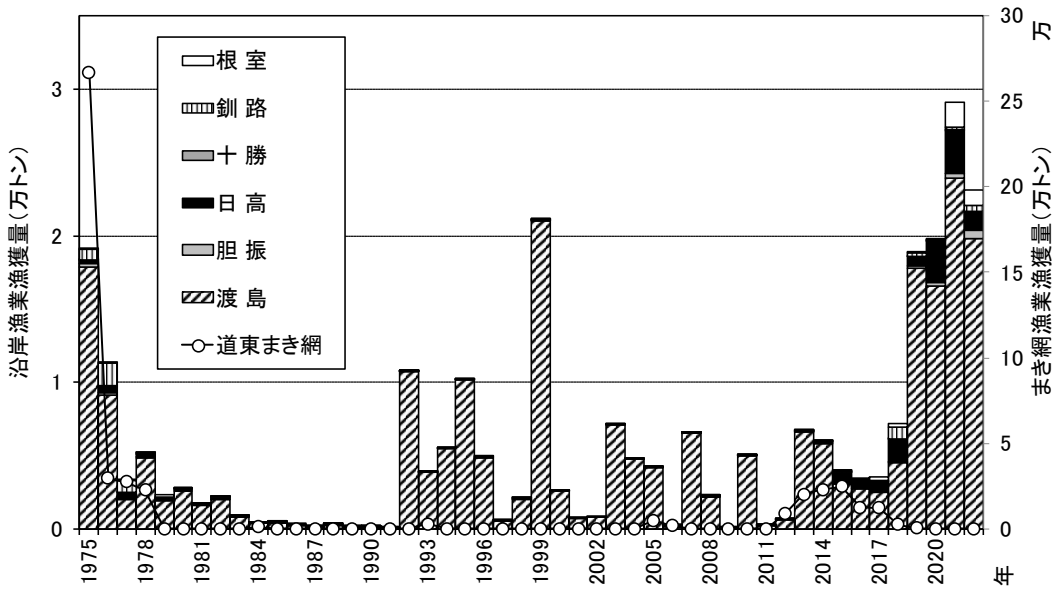


図2 北海道太平洋海域の振興局別沿岸漁業およびまき網漁業によるサバ類の漁獲量の推移

表2 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	有漁網数	CPUE(トン/網)	参考:マイワシ有漁網数
2011	1	0	-	14
2012	6	192	47	45
2013	20	312	66	40
2014	22	403	57	247
2015	24	371	67	355
2016	24	386	32	523
2017	23	177	69	659
2018	16	101	24	879
2019	6	6	74	1309
2020	5	5	51	1665
2021	4	5	30	1579
2022	3	3	73	1579

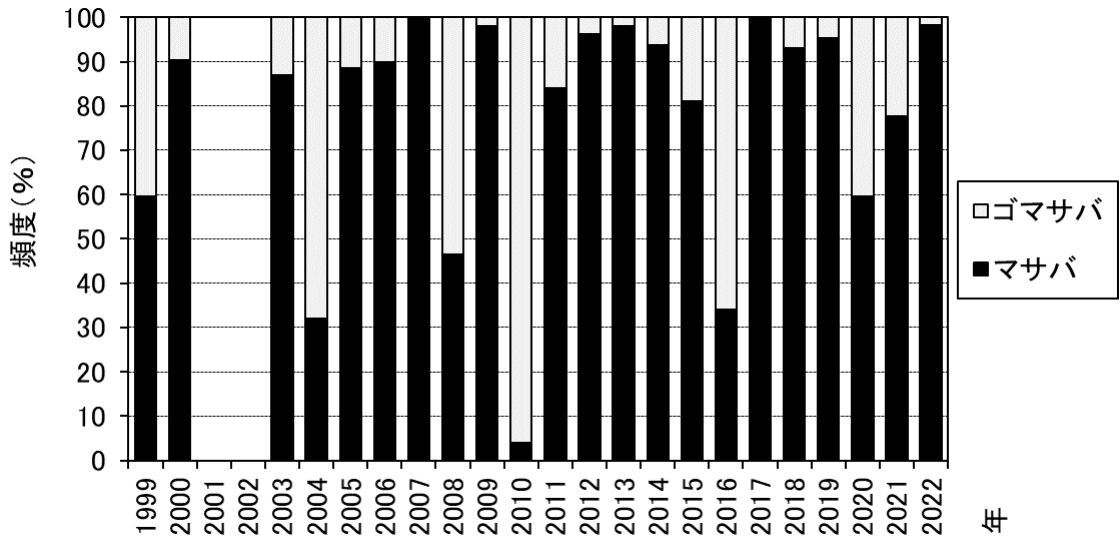


図3 渡島管内の定置網によって漁獲されたサバ類の種組成

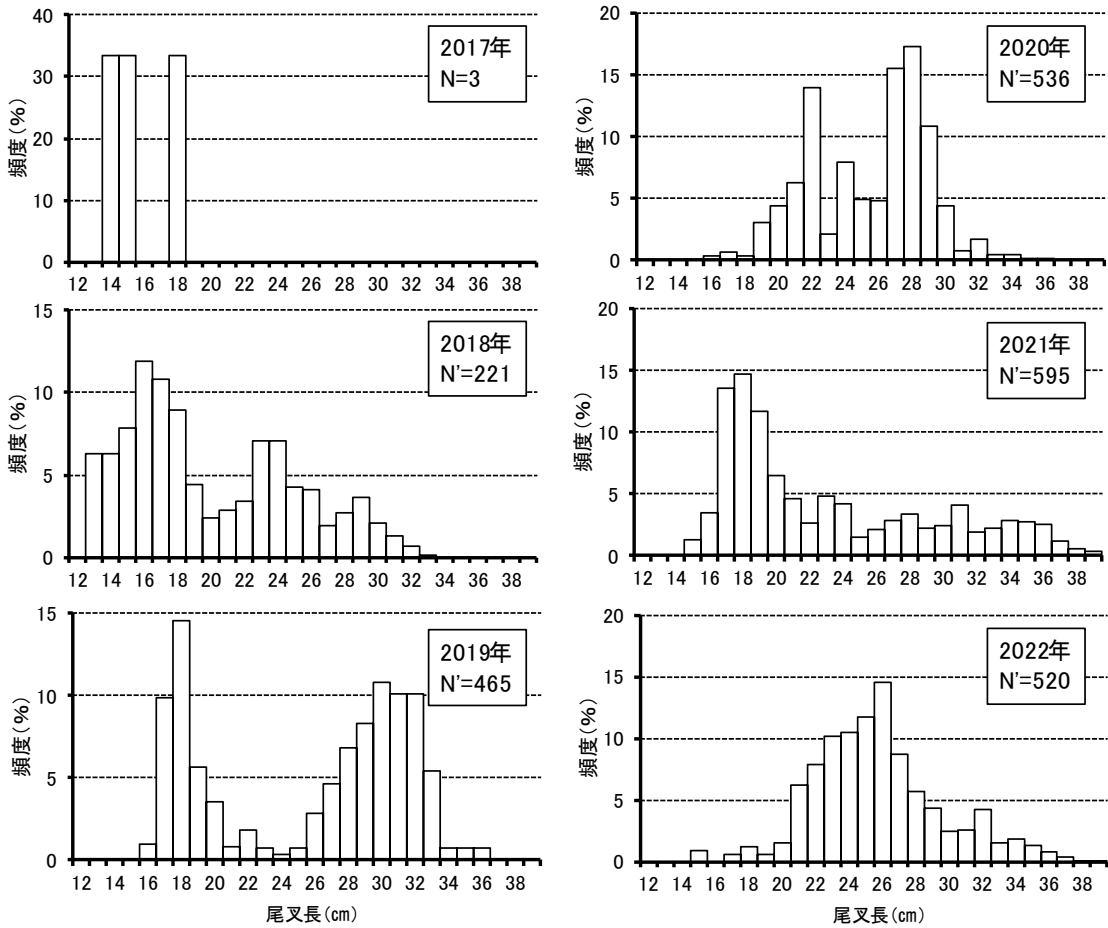


図4 渡島および日高管内の定置網によって漁獲されたマサバの尾叉長組成

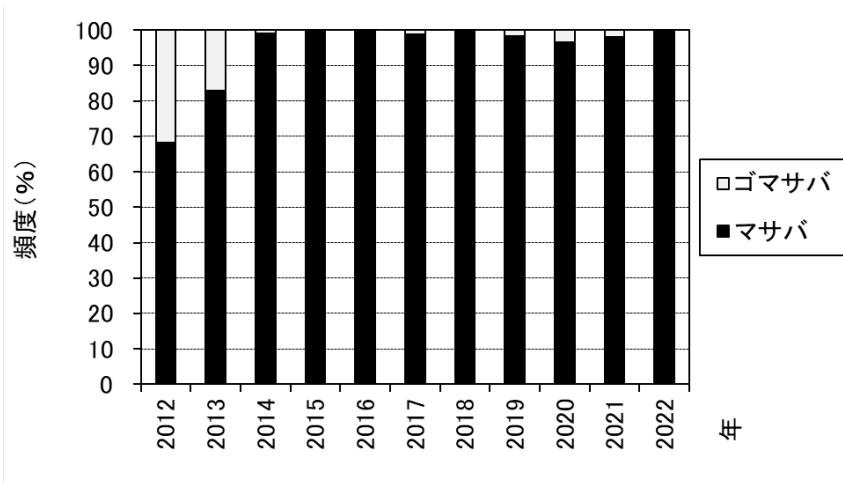


図5 道東海域のまき網漁業によって漁獲されたサバ類の種組成 (2020～2022年は定置網による漁獲物)

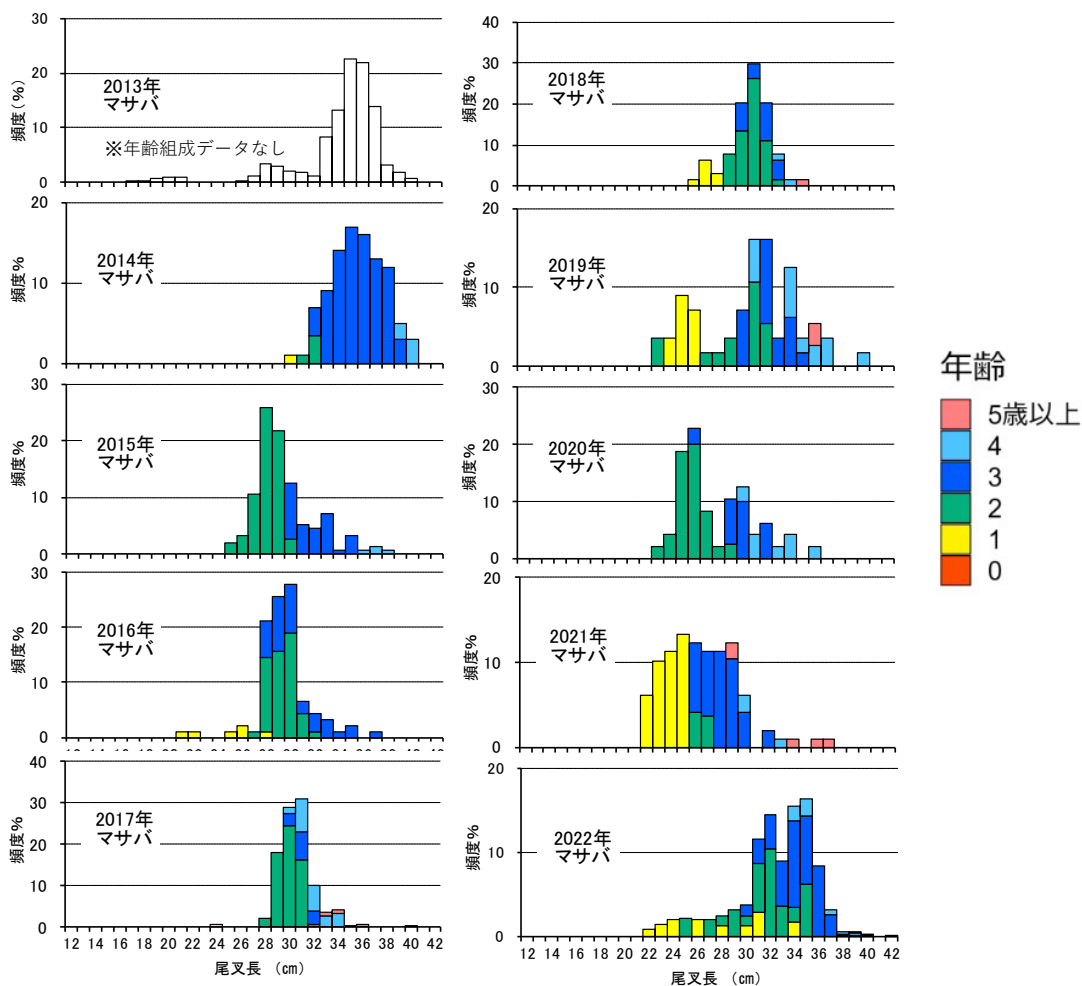


図6 道東海域のまき網漁業によって漁獲されたマサバの尾叉長年齢組成 (2013年は年齢データなし, 2020年～2022年は定置網による漁獲物。2022年のみ銘柄別漁獲量により引き延ばしている。)

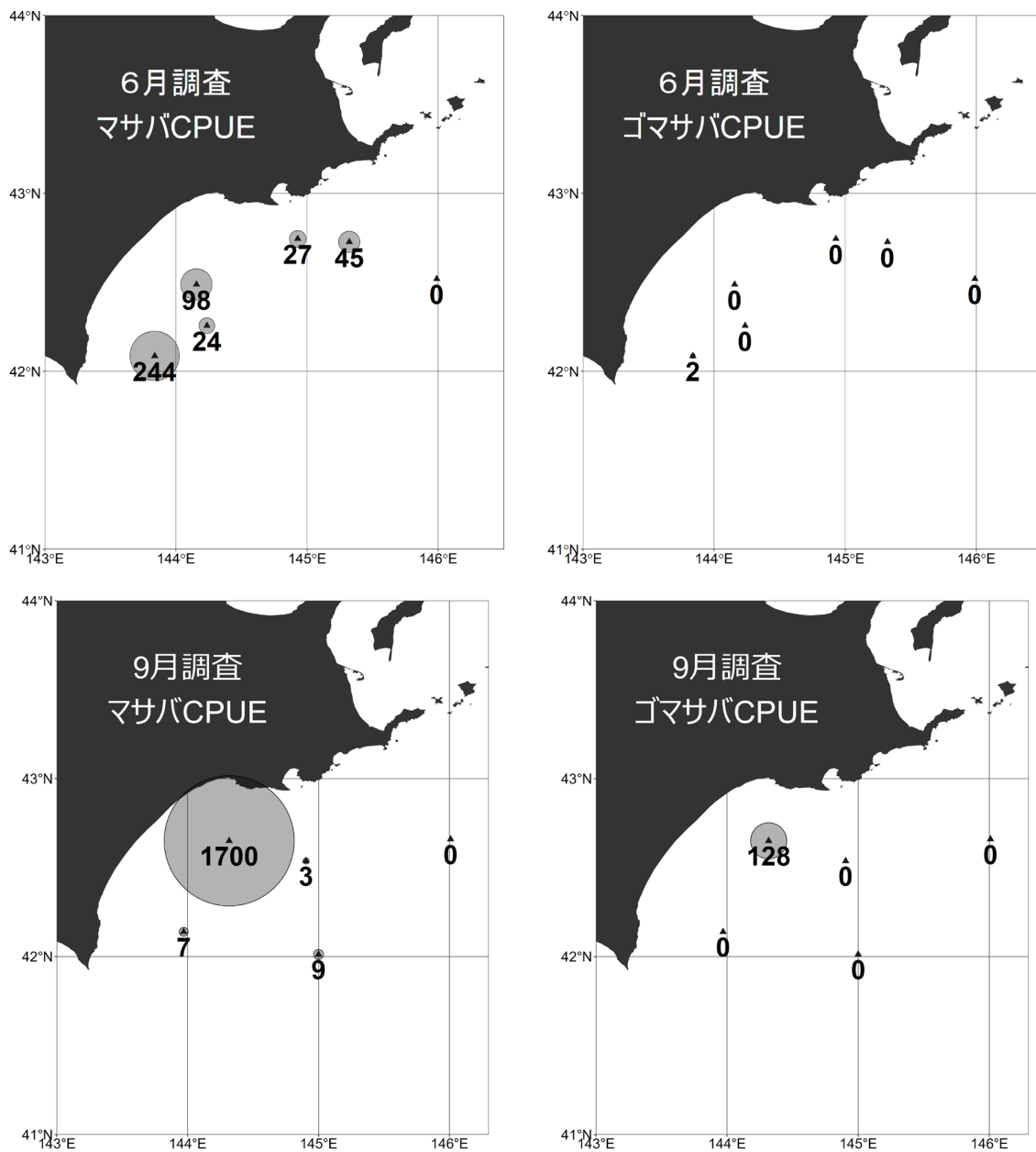


図7 2022年に実施した試験調査船北辰丸による6月および9月浮魚類分布調査におけるマサバ・ゴマサバのCPUE (※6月調査：トロール曳網1時間あたりの漁獲尾数
9月調査：流し網1操業あたりの漁獲尾数)

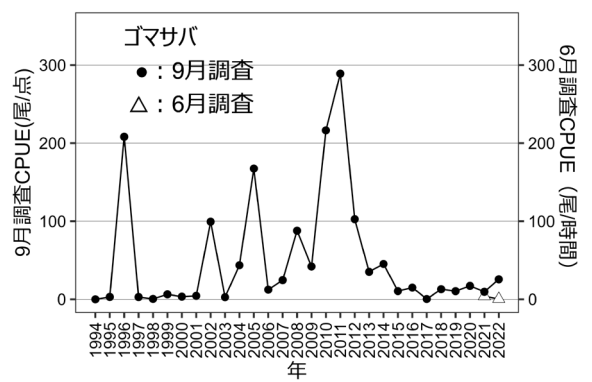
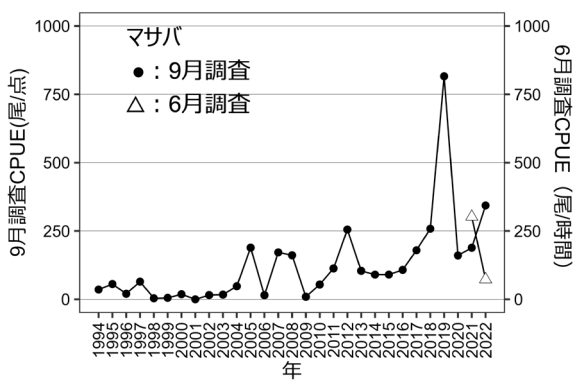


図8 試験調査船北辰丸による6月および9月浮魚類調査におけるマサバおよびゴマサバのCPUEの経年変化

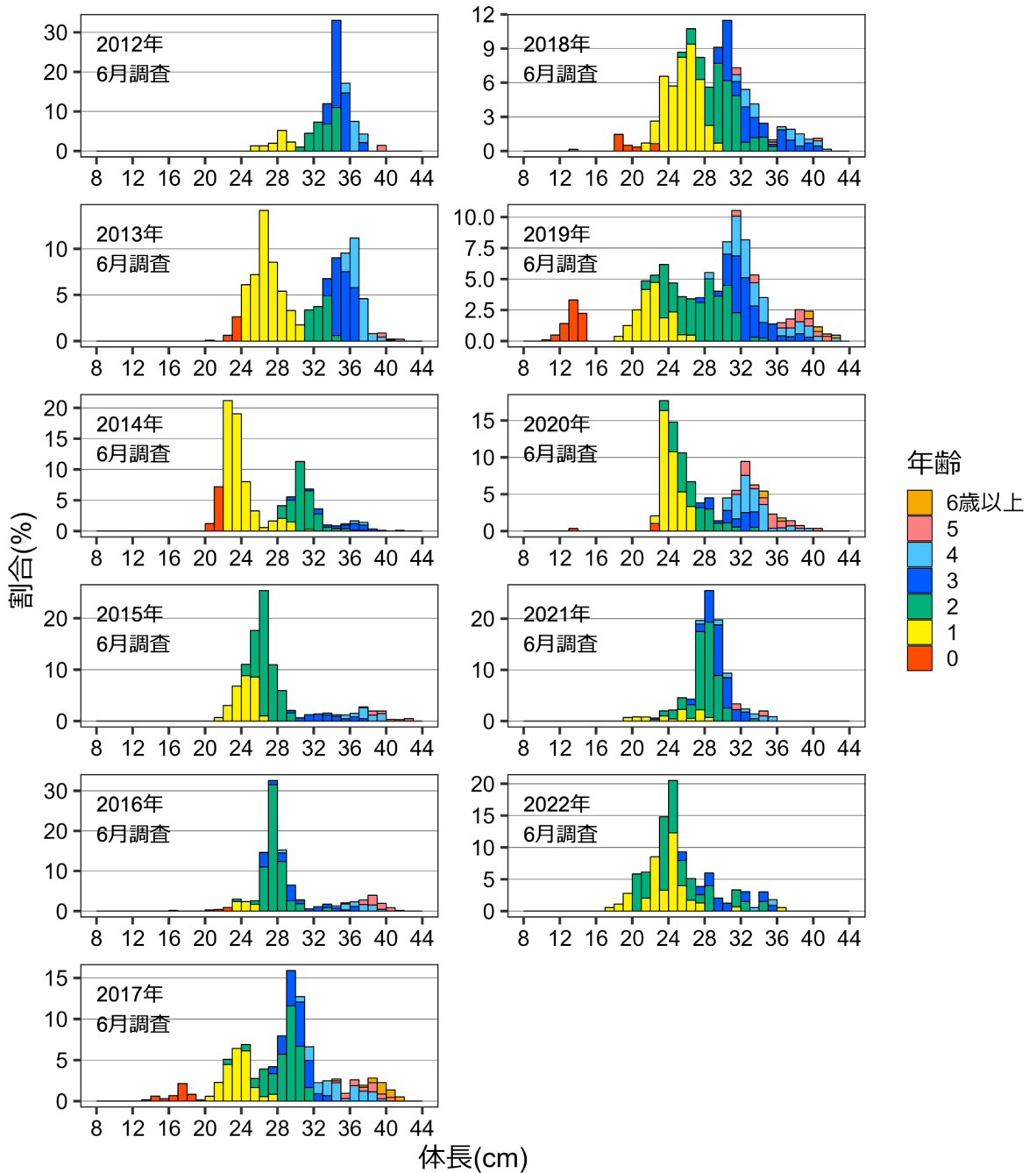


図9 試験調査船北辰丸の6月浮魚類分布調査におけるマサバの尾叉長組成 (2020年以前は流し網、2021年以降は表中層トロール)

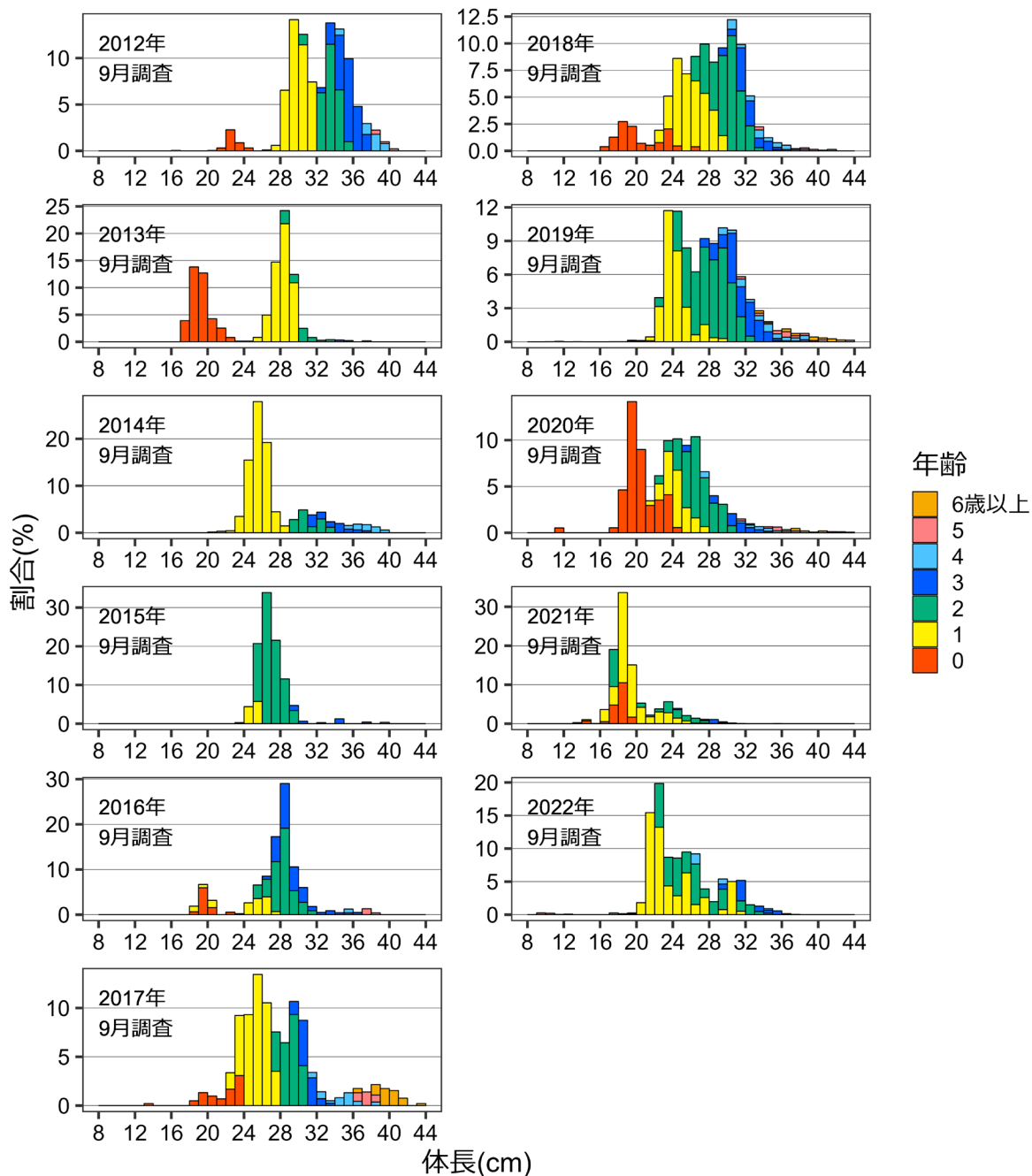


図10 試験調査船北辰丸の9月浮魚類分布調査におけるマサバの尾叉長組成

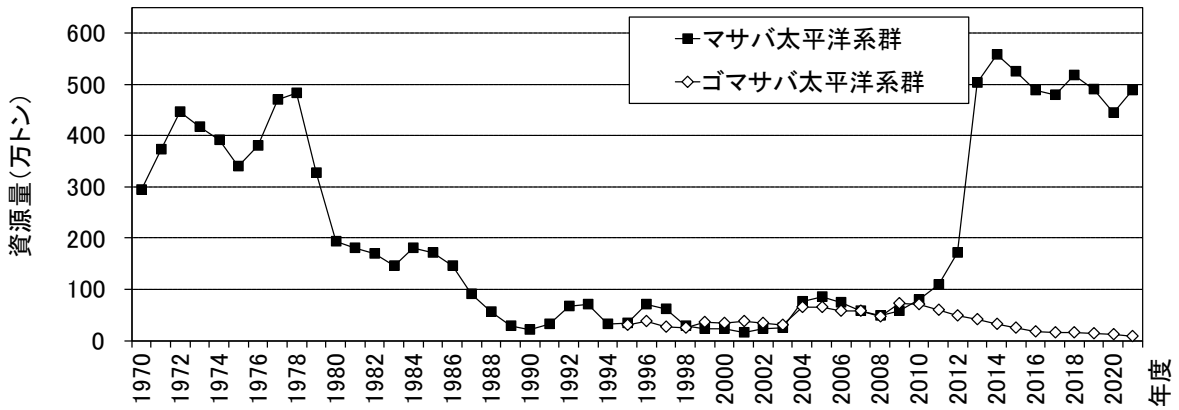


図11 マサバおよびゴマサバ太平洋系群の推定資源重量の推移
 (資料：我が国周辺水域の漁業資源評価，年度は7月～翌6月)

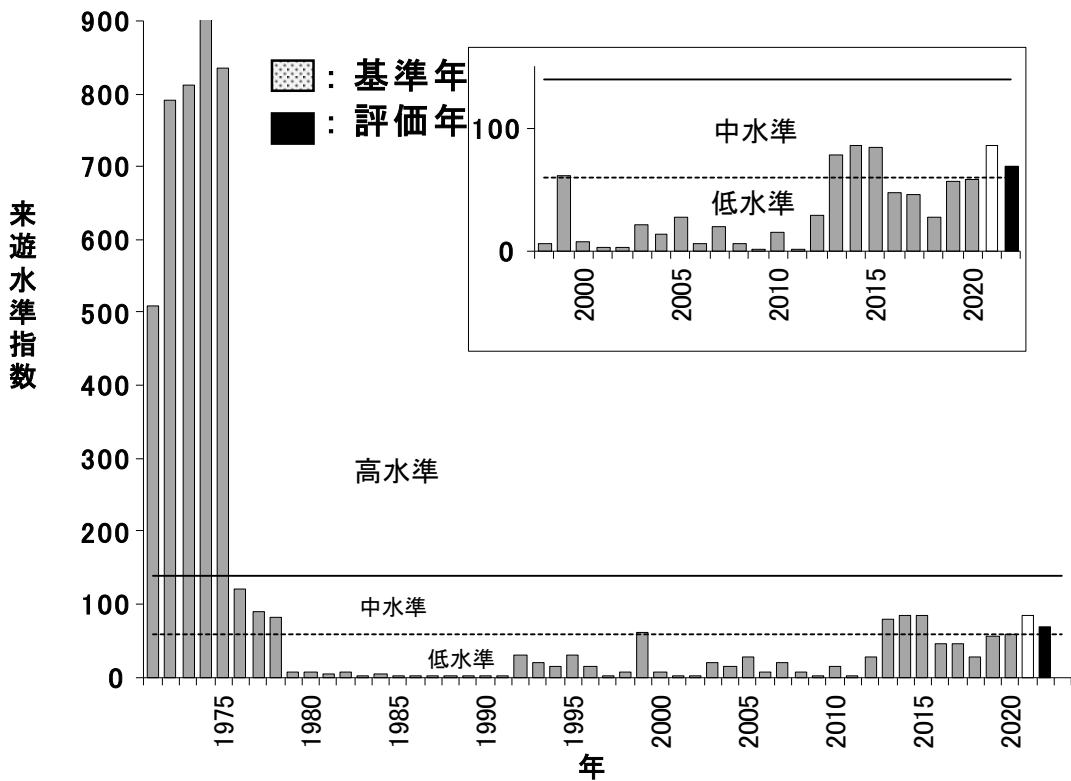


図12 北海道太平洋海域におけるサバ類の来遊水準
 (資料は北海道太平洋海域の6振興局の漁獲量：まき網漁業を含む。)
 (1971～2020年の50年間の漁獲量の平均値を100として標準化し， 100 ± 40 の範囲を
 中水準，その上下を高水準，低水準とした)

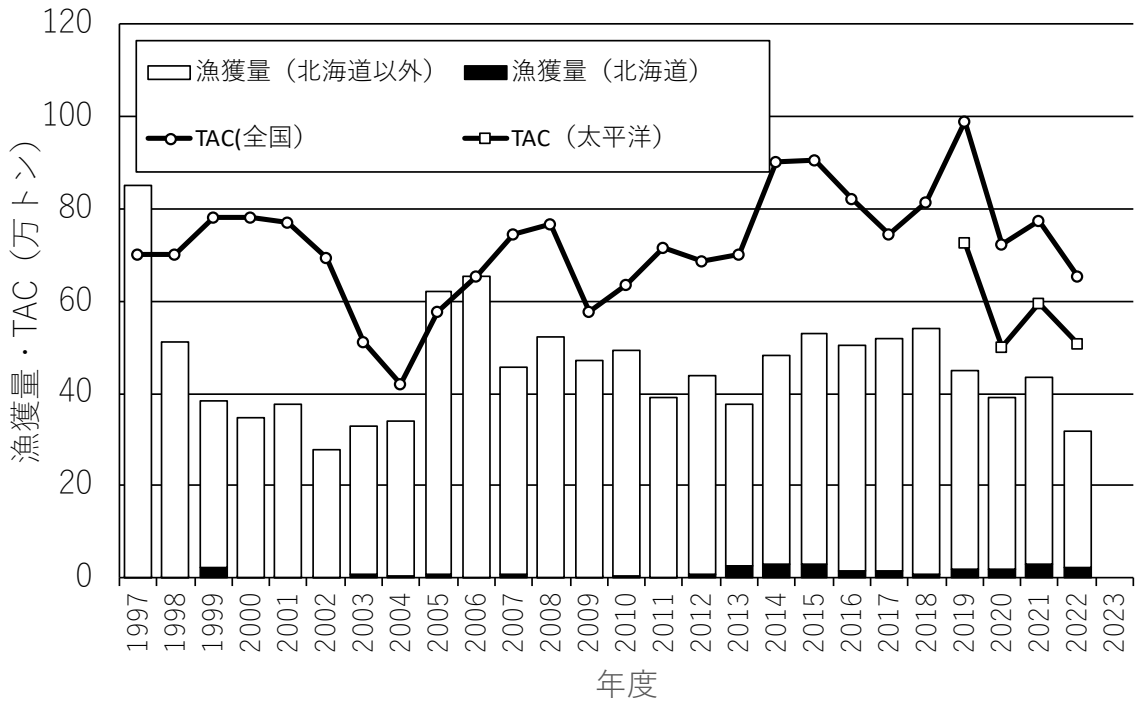


図14 サバ類の漁獲量およびTACの推移

※ TAC（全国）：2019年以降はTACが魚種および系群ごとに分かれて設定されているため、マサバおよびゴマサバ太平洋系群、マサバ対馬暖流系群、ゴマサバ東シナ海系群の合計値を示した

TACの集計期間は2018年11月より7月～翌年6月、それ以前は暦年。1997年、2005～2011年および2022年は期中改訂後の値。

漁獲量の集計期間は暦年

魚種（海域）：ブリ（北海道周辺海域）

担当：中央水産試験場（富山 嶺）・函館水産試験場（木村 俊介）

要 約

評価年度： 2022 年度（2022 年 1 月 ～ 2022 年 12 月）

2022 年度の漁獲量： 9,446 トン（前年比 0.67）

来遊量の指標	北海道への来遊水準	来遊動向
漁獲量	高水準	横ばい

北海道周辺のブリの漁獲量は、1999 年以前は 37～1005 トンで推移していたが、2000 年以降は増加し、2000 年は 3,924 トン、2011 年には 7,146 トンとなった。2011 年以降は高い来遊水準を維持しており、2020 年には過去最高の 15,457 トンとなった。2022 年度の漁獲量は 9,446 トンで前年よりも減少したが（前年比 0.67）、高い来遊水準を維持しているため、高水準とした。来遊動向は、全国の漁獲量が減少傾向にあるが、現在の水準から大きく変化するとは考えにくいため、横ばいと判断した。近年の来遊量の増加は、北海道周辺の水温の上昇や資源の北偏が影響していると考えられている。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

東シナ海で孵化した後、稚魚は流れ藻に付随して約 2 か月にわたって漂流する¹⁾。稚魚は成長しながら日本海と太平洋を北上し、未成魚や成魚は東シナ海から北海道まで広く分布する。ロシア海域にも回遊している可能性があるが、詳細は不明である。北海道においては 5～6 月頃に道南海域に来遊し、7～8 月頃に道央日本海や以西太平洋に、9～10 月頃にオホーツク海や根室海峡に来遊する²⁾。北海道周辺の水温が低下し始める 9 月頃から成魚は産卵のため、南下回遊する。

成長した個体は海域ごとに回遊パターンをもち、日本海では北海道と東シナ海を往復回遊する北部往復型や、能登半島以西を回遊する中・西部往復型が知られている³⁾。太平洋においても小規模の回遊群が確認されているが⁴⁾、北海道まで来遊する回遊群の報告はない。本種は寒冷レジーム時には北海道における漁獲量がほぼゼロになり^{5,6)}、温暖レジーム時には日本全体の漁獲量の重心が北方向へシフトすることで、北海道を含む北方海域における漁獲量が増加する⁷⁾。夏の親潮域における海水温の上昇によって黒潮の影響が強まり、北海道沿岸をはじめとした日本北東部における漁獲量の増加に影響している可能性が示唆されている^{2,8)}。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1 月 1 日）

(2016年9～10月の標本測定結果に基づく)

年齢(歳)	0	1	2	3	4
尾叉長(mm)	358	514	626	746	757
体重(g)	700	2,049	3,142	5,947	6,438

*) 星野と藤岡²⁾より, 南下期(9月および10月)の結果を抜粋

*) 2010年代より, 日本海中北部や三陸など北日本の海域では成長の鈍化が示唆されており^{9, 10)}, 2000年代以前とは来遊する魚の年齢や大きさが異なる可能性がある

(3) 成熟年齢・成熟体長

ブリは2歳前後で生殖腺が急速に発達することが報告されている¹¹⁾。また, アーカイバルタグによる調査から, 日本海から東シナ海へ大規模な産卵回遊を行うのは3歳の一部と4歳以上のブリと考えられている³⁾。

(4) 産卵期・産卵場

産卵期は, 当歳魚の日齢査定から, 産卵期は太平洋では1～5月頃¹²⁾, 日本海では1～7月頃¹³⁾であると考えられている。産卵場は東シナ海の陸棚縁辺部を中心として九州沿岸から日本海側では能登半島周辺以西, 太平洋側では伊豆諸島以西である^{14, 15, 16)}。東シナ海陸棚縁辺域で産卵初期(2～3月)に発生した仔稚魚は太平洋側へ, 4～5月以降に発生した仔稚魚は日本海側へそれぞれ輸送される可能性が高い¹⁶⁾。

2. 北海道における漁業の概要

(1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業規模(2018年度)	
定置網漁	1～12月	渡島・後志・根室・日高振興局 内沿岸	定置網	渡島	77 経営体
				後志	39 経営体
				根室	144 経営体
				日高	51 経営体
				その他	250 経営体

(農林水産省大臣官房統計部^{17, 18, 19, 20)}より改変)

※着業規模は, ブリを漁獲していない可能性がある小型定置網を除いた, 大型定置網とさけ定置網を営む漁業経営体を集計した。

※漁業経営体とは, 過去1年間に利潤又は生活の資を得るために, 生産物を販売することを目的として, 海面において水産動植物の採捕又は養殖の事業を行った世帯又は事業所を

いう。ただし、過去1年間における漁業の海上作業従事日数が30日未満の個人経営体は除く。

※各海域で、操業期間、漁具の形態や網の大きさ、身網の数は異なる。

(2) 資源管理に関する取り組み

本種における資源管理に関する取り組みは特に行われていない。

3. 北海道への来遊状況

(1) 漁獲動向

・ 漁獲量

北海道周辺海域に来遊するブリの漁獲量は、1985年から1999年は37～1,005トン、2000年から2010年は305～3,924トンで大きく変動しながら推移してきた(表1, 図1)。2011年以降は、漁獲量が急増して7,146～15,457トンの範囲で推移した。2022年は9,446トンと前年(14,077トン)よりも減少した。2022年は2021年よりも渡島総合振興局管内(以下、渡島とし、その他の振興局も略称を用いる)をはじめとする、ほとんどの地域における漁獲量が減少した。

主要産地は渡島や後志であるが、2011年以降はそれまで漁獲量の少なかった日高や根室でも漁獲されるようになった(図1)。振興局別では、渡島、後志、日高、根室における漁獲量が多く、特に渡島は、近5年では全道の漁獲量の51～72%を占めた(図1)。2022年は前年と比べてほとんどの振興局で漁獲量が減少したが、釧路と根室、石狩における漁獲量は増加した(前年比2.35, 1.98, 2.68)。月別の漁獲量の推移をみると、後志と根室ではピークが例年2度あり、それぞれ7～8月と9～10月に現れた(図2)。渡島と日高は9～10月にピークが現れた。

漁業種類別の漁獲比率では、定置網(定置漁業権および共同漁業権に基づく漁業)による漁獲量の割合が高く、1985年以降、その74～99%が定置網で漁獲された。2009年以降は総漁獲量の90%以上が定置網で占められていた。

漁獲物の漁獲金額は、1985年から2010年までは1～89千万円で増減しながら推移し、2011年以降は105～311千万円で推移している(図3)。漁獲量が急増した2011年からは漁獲金額も急増し、2021年には過去最高となる311千万円を記録した(表1, 図1, 図3)。年平均単価は、1985年から2010年までは166～936円/kgの範囲で大きく変動しながら推移し、2011年以降は129～329円/kgの範囲で比較的小さく変動しながら推移した(図3)。

・ 漁獲努力量とCPUE

北海道周辺海域に来遊するブリは1985年以降、その74～99%が定置網で漁獲されている。定置網漁は、特定の場所に網を設置して、網に入ってくる魚を漁獲する漁法である。そのため、その漁獲量は網の設置場所や設置した時間帯、各々の網の大きさや形状といっ

た網の特性の影響を受ける。これらを考慮した漁獲努力量を推定することは困難なため、参考値として北海道で定置網を営む漁業経営体数と代表地区における年間有漁延べ隻数を集計した。

農林水産省大臣官房統計部^{17, 18, 19, 20)}では、北海道における「大型定置網」・「さけ定置網」・「小型定置網」を営む漁業経営体について集計している（それぞれの定義については、評価方法とデータ（2）資源評価に用いた用語を参照のこと）。定置網を営む漁業経営体数は、2003年の509経営体から2013年の853経営体まで増加したが、2018年に561経営体に減少した（図4）^{17, 18, 19, 20)}。「大型定置網」は2003～2018年で28～34経営体の範囲でほぼ横ばいに推移している。「さけ定置網」は2003～2018年で479～820経営体の範囲で2008年から減少傾向で推移しており、2018年は534経営体であった。

また北海道周辺海域において漁獲量が多い後志および渡島の代表地区において、ブリを漁獲した船の年間有漁延べ隻数を集計した。後志では1999年から2022年まで、32～156隻とほぼ横ばいで推移した（図5）。渡島では2011年から2012年は512～561隻であったが、その後増加し、2013年以降は693～1,143隻で推移した。後志よりも渡島の方が延べ出漁隻数の変動が激しいが、その要因は調査中である。

・漁獲物の状況

北海道におけるブリの銘柄区分は「フクラギ」、「イナダ」、「ブリ」の3種であることが多いが、水揚げする地域によって名称やその重量区分は必ずしも一様ではない（表2）。主要産地においては最大銘柄の「ブリ」がはじめに漁獲され、その後遅れて「イナダ」や「フクラギ」が漁獲される（図6）。北海道に來遊する本資源の年齢組成は不明であるが、それぞれの銘柄の重量区分から推察することができる。星野と藤岡（2021）は北海道に來遊するブリの年齢と体重の関係を報告しており²⁾、それを参考にすると、例えば渡島では、1kg程度である「フクラギ」は0歳、1～3kgの「イナダ」は1～2歳、3kg以上の「ブリ」はおよそ2歳以上と推定できる（表2）。

主要産地の渡島および後志でも特に漁獲量の多い地区における銘柄別漁獲量の経年変化を図7に示した。後志地区における「ブリ」の漁獲量は1～280トンであり、2004年以降は増加と減少を繰り返しながら概ね増加傾向で推移している（図7上段）。2022年は前年（197トン）から減少して176トンであった。近5年では、漁獲量のピークは北上期と南下期に2度あるが、特に北上期に漁獲量が多くなる傾向にあり（図6上段）、2022年は11月の南下期に最も漁獲量が多くなった。「イナダ」の漁獲量は0.3～236トンであり、激しく増減しながら推移している（図6上段）。2021年は4トンと、前年（43トン）よりも急減した。漁獲量のピークは、近5年は7月ごろの北上期であったが、2022年は漁獲量が少なく、不明瞭であった。「フクラギ」の漁獲量は0.8～98トンで、近5年では数トン程度の漁獲しかないが、稀に50トン以上の大きな漁獲がある年もある（図6上段）。2022年は17トンで前年（2トン）よりも増加し、漁獲量のピークは近5年よりもやや遅い11月であった（図6上

段)。

渡島地区における「ブリ」の漁獲量は274～1,657トンであり、2011年から2016年にかけて増加し、その後は減少している(図6上段)。2022年は前年(585トン)から6235トンに増加した(図7下段)。2022年の漁獲量のピークは近5年は9～10月であったが、2022年は8月および10月であった(図6下段)。「イナダ」は15～906トンで、増減しながら500トン程度で推移している(図6下段)。2022年は前年(757トン)から15トンに急減した。近5年の漁獲量のピークは10月であったが、2022年は8月であった。「フクラギ」の漁獲量は8～1,126トンであり、2018年までは40トン程度で推移していたが、2020年に1,126トンまで急増した(図7下段)。2021年の前年(121トン)よりも増加した623トンであり、漁獲量のピークは10月で、前年や近5年と似通っていた(図6下段)。

(2) 調査船調査結果

本資源を対象とした調査船調査は行われていない。

(3) 全体的な資源動態との関係

北海道と全国の漁獲動向^{22, 23)}は、2000年代から増加傾向にあることや、2010年代から漁獲量が急増していることなど、概ね類似している(表1, 表3, 図8)。これは、北海道沿岸を含めた北方海域の水温上昇によるブリの回遊範囲の拡大と、資源の増大や北偏が要因であることが示唆されている^{2, 8)}。資源の北偏が原因と考えられる影響は顕著であり、全国の漁獲量が増加し始めた2006年の北海道の漁獲量が全体の漁獲量に占める割合は1.8%であったが、2020年には13.5%を占めるまでになった(表1, 表3, 図8)。同様に、2021年は12.9%であった。

(4) 2022年度の北海道への来遊水準：高水準

北海道沿岸域におけるブリの漁獲量は大きく変動するため、1985年～2019年までの35年間の平均値(3,027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±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。2022年の来遊水準指数は312となり、高水準と判断された(図9)。

(5) 今後の来遊動向：横ばい

図10に後志と渡島における「フクラギ」の漁獲量の移動平均値と「イナダ」の漁獲量との関係を示した。渡島地区では明瞭な関係はみられなかったが、後志地区では「フクラギ」の漁獲量が高いほど翌3年の「イナダ」の漁獲量が高くなる傾向があった。ブリは年齢によって回遊生態が異なり、若齢ほど季節的な回遊範囲は小規模になると考えられている。0～1歳魚は能登半島以北の海域で越冬すると、翌年も同様の海域に留まり、南北への小規模回遊を行うとされる²¹⁾。日本海側の後志地区では両者に関係がみられたことから、北海道の

日本海側に来遊する「フクラギ」は能登半島以北の海域で越冬し、1～3年後に「イナダ」として再び北海道周辺の日本海に来遊している可能性が高いと考えられる。渡島地区における「フクラギ」と「イナダ」の関係に、明瞭な関係がない理由としては、海洋環境などにより越冬後に昨年とは異なる海域に回遊したことや、銘柄が十分に年齢を反映できていないことなどが考えられる。また「ブリ」には若齢銘柄と対応がないと考えられる4歳や5歳以上のものを含むため、「イナダ」と「ブリ」の関係は推定が困難である。このように、北海道周辺海域へのブリの来遊量は、日本海側の「イナダ」銘柄のみ予測可能といえるが、後志地区の漁獲の主体はブリ銘柄であり（図7）、また後志は北海道全体の漁獲の12.0%（2022年度）を占めるのみで（表1、図1）、北海道全体の来遊量の変動を予測することは困難である。またブリの資源変動と海洋環境との関係が論じられている^{2,8)}が、資源変動を予測できる精度には至っていない。

しかし、北海道と北海道以外の漁獲量は概ね類似している（図11）。全国の漁獲量は2019年以降、漸減傾向にあるが（図9）、現在の水準から大きく変化するとは考えにくいため、来遊動向は「横ばい」とした。また、全国のブリの資源動向について調べた古川ら²²⁾は2023年度の親魚量の動向を減少としており、中長期的には減少してくことを示唆している。

4. 全国の漁獲量

ブリ類（ブリの他、ヒラマサ、カンパチ類を含む）の日本及び韓国の漁獲量を図10に示した（水研機構 2023 より一部改変²²⁾）。

評価方法とデータ

(1) 資源評価に用いた漁獲統計

北海道の漁獲量	北海道水産現勢と漁業生産高報告（1985～2021年） 水試集計速報値（2022年）
主要産地の漁獲量および漁獲努力量	後志および渡島における代表1地区における水産試験場による荷受伝票の集計値 代表地区の特定を避けるため、団体名や地名は記載しない
その他の漁獲量	
全国	令和4年度農林水産統計（漁業・養殖業生産統計） ²³⁾
韓国	令和4年度我が国周辺水域の漁業資源評価 ²²⁾
漁業経営体数	漁業センサス（2003, 2008, 2013, 2018年） ^{17, 18, 19, 20)}

(2) 資源評価に用いた用語

漁業センサス^{17, 18, 19, 20)}より引用した用語とその定義を以下に記載する。

漁業経営体および漁業経営体数	過去1年間に利潤又は生活の資を得るために、生産物を販売することを目的として、海面において水産動植物の採捕又は養殖の事業を行った世帯又は事業所をいう。ただし、過去1年間における漁業の海上作業従事日数が30日未満の個人経営体は除く。 「小型定置網」には極めて浅い深度に設置されるものや汽水域等で用いられる、ブリを漁獲している可能性が低い小型の定置網を営む経営体も集計されている可能性がある。そのため、漁業経営体数は「小型定置網」を除いた漁業経営体を集計した。
大型定置網	漁具を定置して営む漁業であって、身網の設置される場所の最深部が最高潮時において水深27メートル以上であるもの。
さけ定置網	漁具を定置して営む漁業であって、さけを主たる漁獲物とするもの。
小型定置網	定置網であって大型定置網及びさけ定置網以外のもの。

文 献

- 1) Sakakura Y, Tsukamoto K: Age Composition in the Schools of Juvenile Yellowtail *Seriola quinqueradiata* Associated with Drifting Seaweeds in the East China Sea. *Fish. Sci.* 63(1), 37-41 (1997)
- 2) 星野 昇, 藤岡 崇: 2010年代の北海道周辺におけるブリの漁獲量変動の特徴(資料). 北水試研報. 100, 71-82 (2021)
- 3) 井野慎吾, 新田 朗, 河野展久, 辻 俊宏, 奥野充一, 山本敏博: 記録型標識によって推定された対馬暖流域におけるブリ成魚の回遊. 水産海洋研究. 72(1). 92-100 (2008)
- 4) 坂地英雄, 久野正博, 梶 達也, 青野怜史, 福田博文: 太平洋における成長段階別の回遊様式の把握. (1)年齢別回遊群について. 水研センター研報. 30. 35-104 (2010)
- 5) 亘 真吾: “ブリの資源変動と資源評価”. 「ブリ類の科学」虫明敬一編, 東京, 朝倉書店, 22-33 (2019)
- 6) Tian Y, Kidokoro H, Watanabe T, Igeta Y, Sakaji H, Ino S: Response of yellowtail, *Seriola quinqueradiata*, a key large predatory fish in the Japan Sea, to sea water temperature over the last century and potential effects of global warming. *J. Mar. Sci.* 91, 1-10 (2012)
- 7) 宍道弘敏, 坂地英雄, 田 永軍: 漁獲量重心の変動からみたブリ類の漁獲量変動. 水産海洋研究. 80(1), 27-34 (2016)
- 8) Miyama T, Minobe S, Goto H: Marine Heatwave of Sea Surface Temperature of the Oyashio Region in Summer in 2010-2016. *Front. Mar. Sci.* 7, 576240(2021)
- 9) 辻 俊宏: 脊椎骨による日本海のブリ成魚の成長解析. ブリ資源評価・予報技術連絡会議報告(平成29年度). 20 (2017)
- 10) 池田 怜: 新潟および三陸で漁獲されたブリの脊椎骨による成長解析. ブリ資源評価・予報技術連絡会議報告(平成30年度). 19 (2018)
- 11) 白石哲郎, 大下誠二, 由上龍嗣: 九州西岸域で漁獲されたブリの年齢, 成長および繁殖特性. 水産海洋研究. 75(1), 1-8 (2011)
- 12) 阪地英男: 高知県沿岸に出現するブリ稚幼魚の誕生期. 2007年度日本水産学会秋季大会講演要旨集. 20 (2007)
- 13) 辻 俊宏, 田 永軍, 斉藤真美: 能登半島東岸海域で漁獲されたブリ0歳魚のふ化日組成とその季節変化. 水産海洋研究, 77(4), 266-273 (2013)
- 14) 三谷文夫: ブリの漁業生物学的研究. 近大農学部紀要. 1, 81-300 (1960)
- 15) 村山達朗: 日本海におけるブリの資源生態に関する研究. 島根水試研報. 7, 1-64 (1992)
- 16) 上原伸二, 三谷卓美, 石田 実: 東シナ海におけるブリの漁獲と産卵場. 南西外海の資源・海洋研究. 14, 55-62 (1998)
- 17) 農林水産省大臣官房統計部: 2003年漁業センサス 第4巻 海面漁業に関する統計(漁

- 業地区編) 第1分冊 北海道・東北・北陸. 東京, 農林水産省大臣官房統計部, (2005)
- 18) 農林水産省大臣官房統計部: 2008年漁業センサス 第4巻 海面漁業に関する統計(漁業地区編) 第1分冊 北海道・東北・北陸. 東京, 農林水産省大臣官房統計部, (2010)
- 19) 農林水産省大臣官房統計部: 2013年漁業センサス 第4巻 海面漁業に関する統計(漁業地区編) 第1分冊 北海道・東北・北陸. 東京, 農林水産省大臣官房統計部, (2015)
- 20) 農林水産省大臣官房統計部: 2018年漁業センサス 第4巻 海面漁業に関する統計(漁業地区編) 第1分冊 北海道・東北・北陸. 東京, 農林水産省大臣官房統計部, (2020)
- 21) 渡辺 健, 井野慎吾, 前田英章, 奥野充一: 日本海における成長段階別の回遊様式の把握 (2) 年齢・海域別回遊群ごとの個体数比率の把握. 水研センター研報. 30. 17-24 (2010)
- 22) 古川誠志郎, 倉島陽, 岡本俊: 令和4(2022)年度ブリの資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価. 東京, 水産庁・国立研究開発法人水産研究・教育機構, (2023), https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/06/details_2022_45.pdf
- 23) 農林水産省: 農林水産統計 令和4年漁業・養殖業生産統計(第1報)(2023)

表1 北海道周辺海域におけるブリの振興局別の漁獲量（トン）

年	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	合計
1985	0	15	1	20	0	0	0	0	0	0	0	1	37
1986	0	28	0	17	4	0	0	0	0	0	0	0	49
1987	0	57	3	48	0	0	0	0	0	0	0	0	108
1988	0	25	1	28	0	0	0	0	0	0	0	0	54
1989	0	71	2	41	0	0	0	0	0	0	0	0	115
1990	0	285	6	107	0	0	0	0	0	0	0	2	401
1991	0	30	2	93	0	0	0	0	0	0	1	2	128
1992	0	18	4	174	0	0	0	0	0	0	0	1	196
1993	0	13	4	78	0	0	0	0	0	0	0	0	95
1994	2	56	22	395	0	0	0	0	0	0	0	0	475
1995	0	99	9	729	0	0	0	0	0	0	0	23	862
1996	0	61	5	176	0	0	0	0	0	0	1	2	245
1997	0	32	10	572	0	0	0	0	0	0	1	2	617
1998	0	20	5	313	0	0	0	0	0	0	0	1	339
1999	0	63	10	926	0	3	0	0	1	1	0	3	1,005
2000	2	450	14	3,377	0	31	0	0	7	7	13	22	3,924
2001	1	374	16	978	0	8	0	0	0	1	8	86	1,471
2002	0	168	9	286	0	0	0	0	0	0	9	31	503
2003	0	152	6	143	0	0	0	0	0	0	0	4	305
2004	7	215	10	425	0	0	0	0	0	1	0	11	669
2005	22	512	12	2,628	32	116	0	0	1	10	10	86	3,429
2006	5	373	13	865	1	7	0	0	0	1	15	51	1,331
2007	1	184	5	1,923	38	65	0	0	0	0	15	13	2,244
2008	0	199	7	325	1	1	0	0	0	2	2	46	582
2009	3	414	15	605	7	2	0	0	1	2	18	101	1,169
2010	34	476	32	1,434	4	27	0	6	2	13	72	70	2,169
2011	93	330	15	5,880	17	397	1	3	5	65	295	43	7,146
2012	55	592	18	4,432	178	905	0	0	43	258	627	76	7,185
2013	33	1,071	15	8,750	277	862	1	6	183	351	366	101	12,016
2014	22	1,335	40	4,750	313	530	3	48	550	567	231	62	8,452
2015	66	1,152	60	6,782	92	415	11	29	731	445	158	84	10,023
2016	55	1,277	96	8,162	79	445	138	108	745	481	191	21	11,798
2017	53	1,063	80	4,406	364	511	12	82	453	524	121	16	7,686
2018	85	701	20	5,060	181	1,112	3	28	682	257	88	13	8,231
2019	10	1,605	24	6,608	212	1,235	5	7	824	263	61	20	10,873
2020	26	1,131	23	11,128	343	1,939	73	33	486	237	26	13	15,457
2021	25	1,602	20	7,271	672	2,892	13	68	787	567	119	41	14,077
2022	67	1,134	13	4,964	377	718	9	160	1,488	422	71	21	9,446

北海道水産現勢, 漁業生産高報告, 水試集計速報値（最新年）

表2 渡島および後志振興局内代表地区におけるブリの銘柄区分

地区	フクラギ	イナダ	ブリ
渡島代表地区	0～1.5kg未満 (0歳)	1.5～3.0kg未満 (1～2歳)	3.0kg以上 (2歳以上)
後志代表地区	0～1.0kg未満 (0歳)	1.0～5.0kg未満 (1～3歳)	5.0kg以上 (3歳以上)

()内は星野と藤岡²⁾に基づく推定年齢

表3 北海道のブリの漁獲量と北海道を除く全国および韓国におけるブリ類の漁獲量(トン)

年	韓国	全国	北海道
1994	3,501	53,178	475
1995	3,586	60,831	862
1996	3,977	50,094	245
1997	6,064	46,638	617
1998	9,620	45,120	339
1999	8,627	52,783	1,005
2000	4,814	72,719	3,924
2001	6,475	65,265	1,471
2002	5,374	50,255	503
2003	3,671	60,045	305
2004	5,321	65,569	669
2005	2,876	51,802	3,429
2006	5,073	67,953	1,331
2007	6,524	70,163	2,244
2008	12,643	75,356	582
2009	14,080	77,080	1,169
2010	19,468	104,699	2,169
2011	9,935	103,739	7,146
2012	9,023	94,506	7,185
2013	13,625	105,166	12,016
2014	11,158	116,757	8,452
2015	8,828	113,126	10,023
2016	14,641	94,873	11,798
2017	16,483	109,905	7,686
2018	13,434	91,669	8,231
2019	15,928	98,151	10,873
2020	13,050	86,047	15,457
2021	15,046	80,406	14,076

全国は北海道を除く全国の漁獲量を示す

全国および韓国における最新年は暫定値

古川ら²²⁾より抜粋

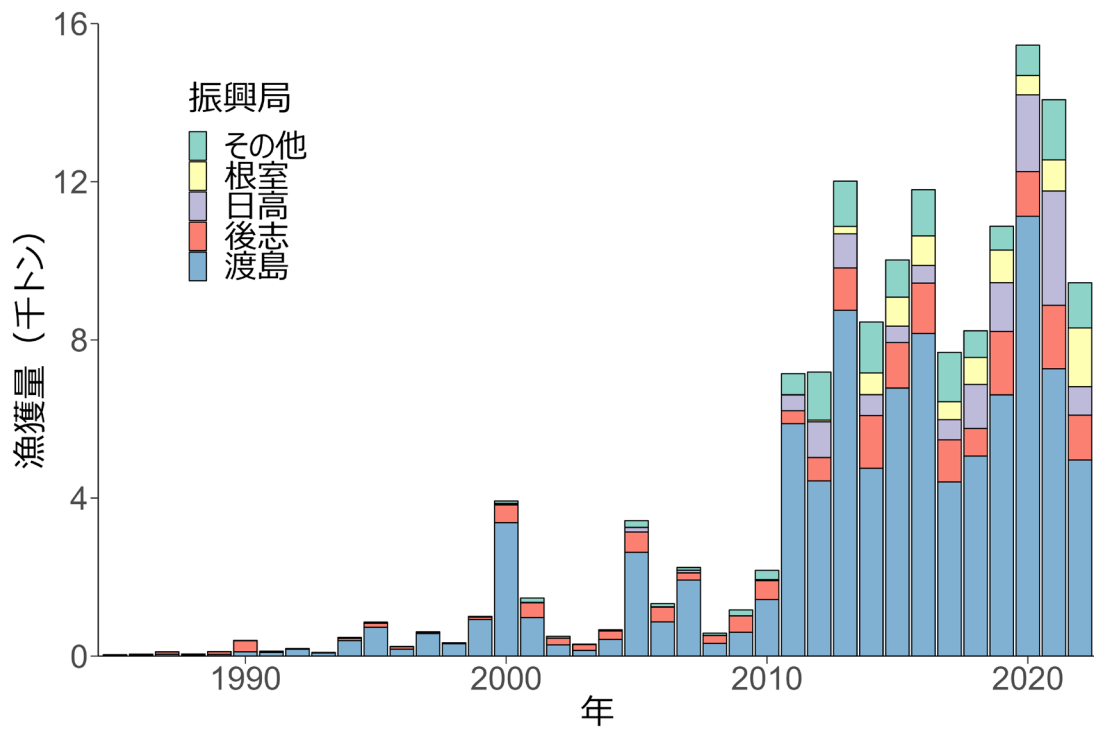


図1 北海道周辺海域におけるブリの振興局別の漁獲量

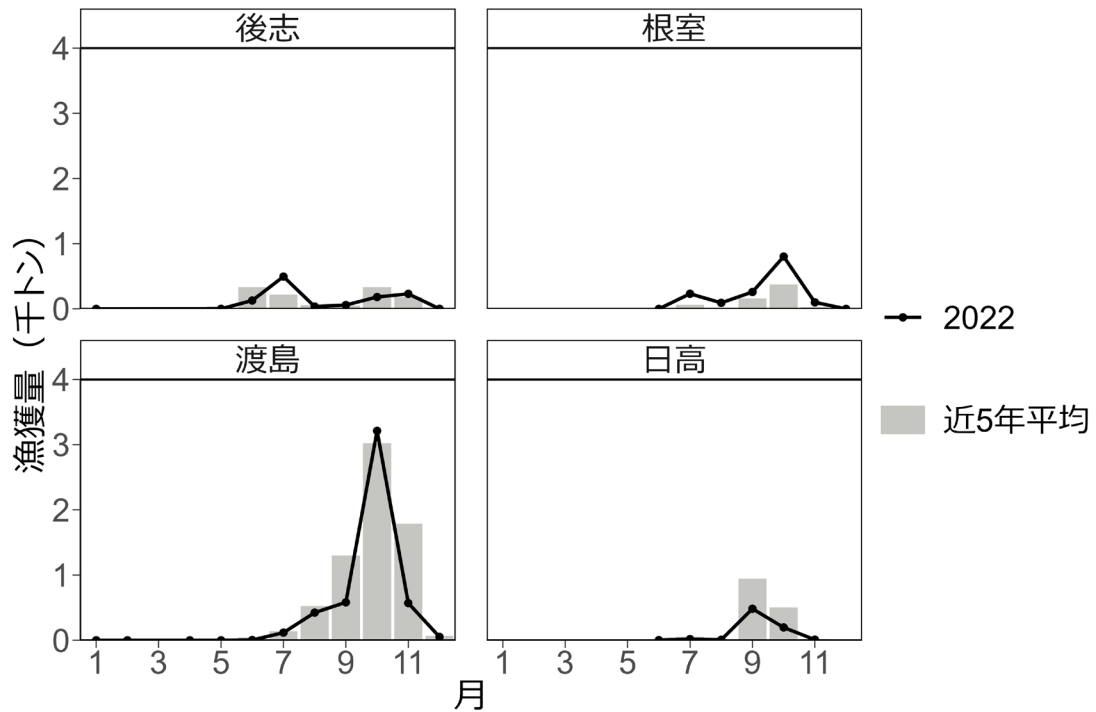


図2 北海道周辺海域におけるブリの漁獲量が多い上位4位の振興局における月別漁獲量

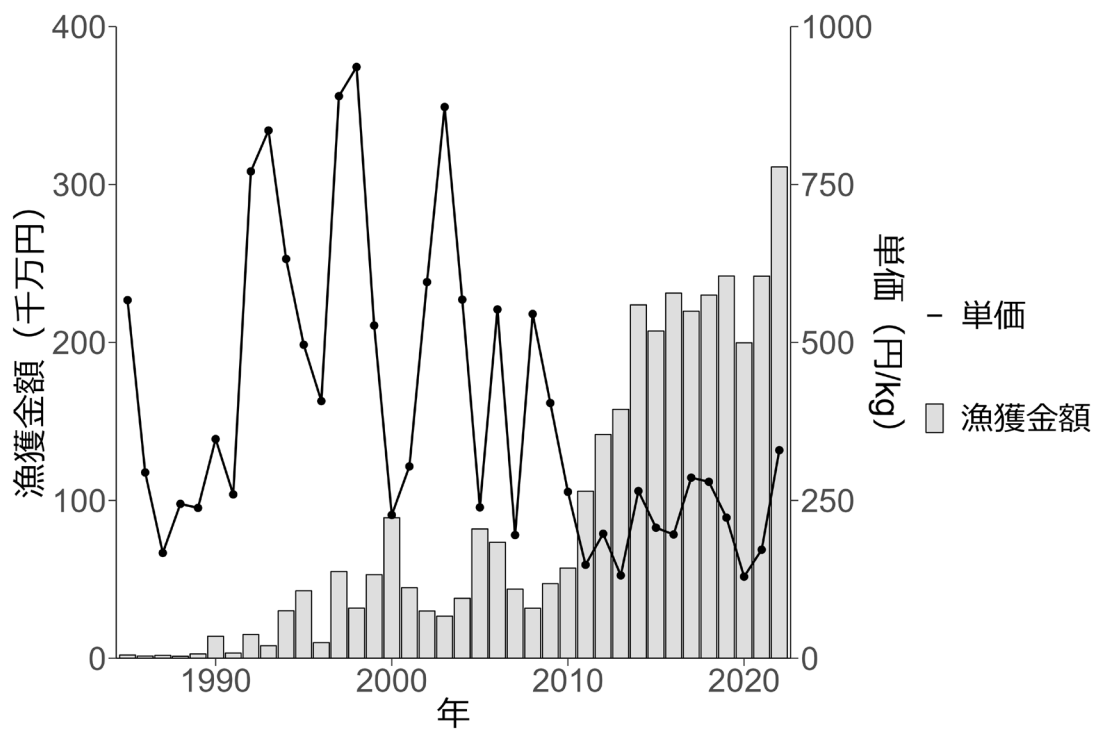


図3 北海道周辺海域におけるブリの漁獲金額と平均単価

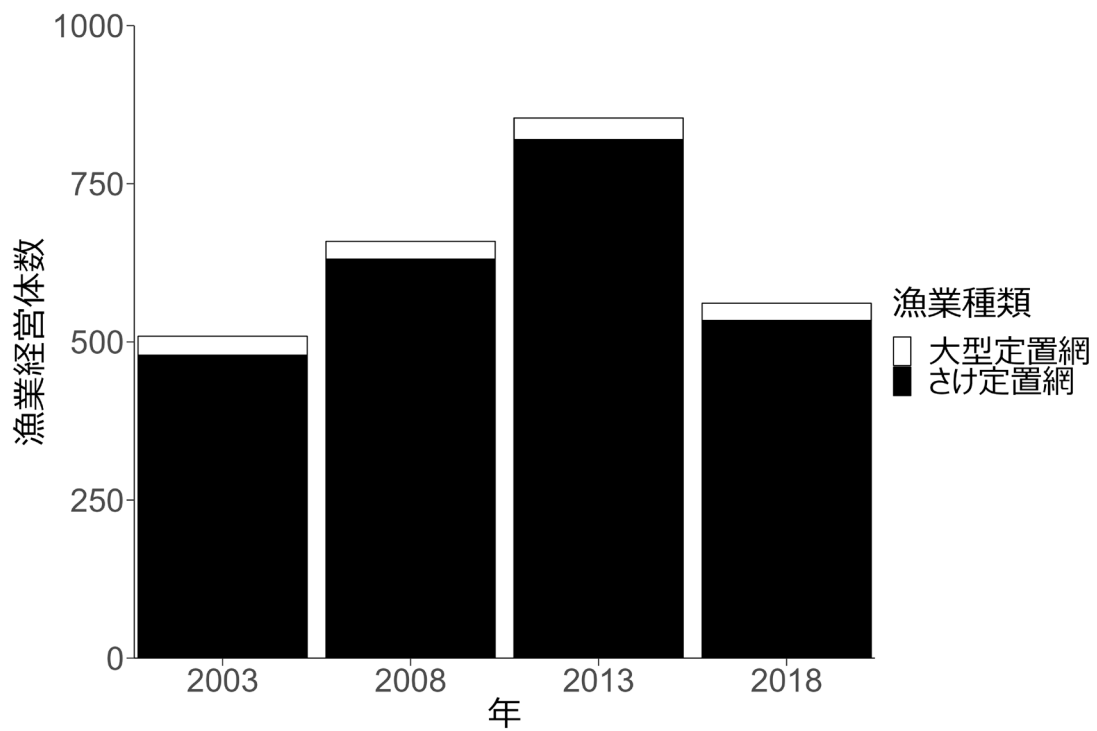


図4 北海道における定置網を営む漁業経営体数
農林水産省大臣官房統計部^{17, 18, 19, 20}から引用

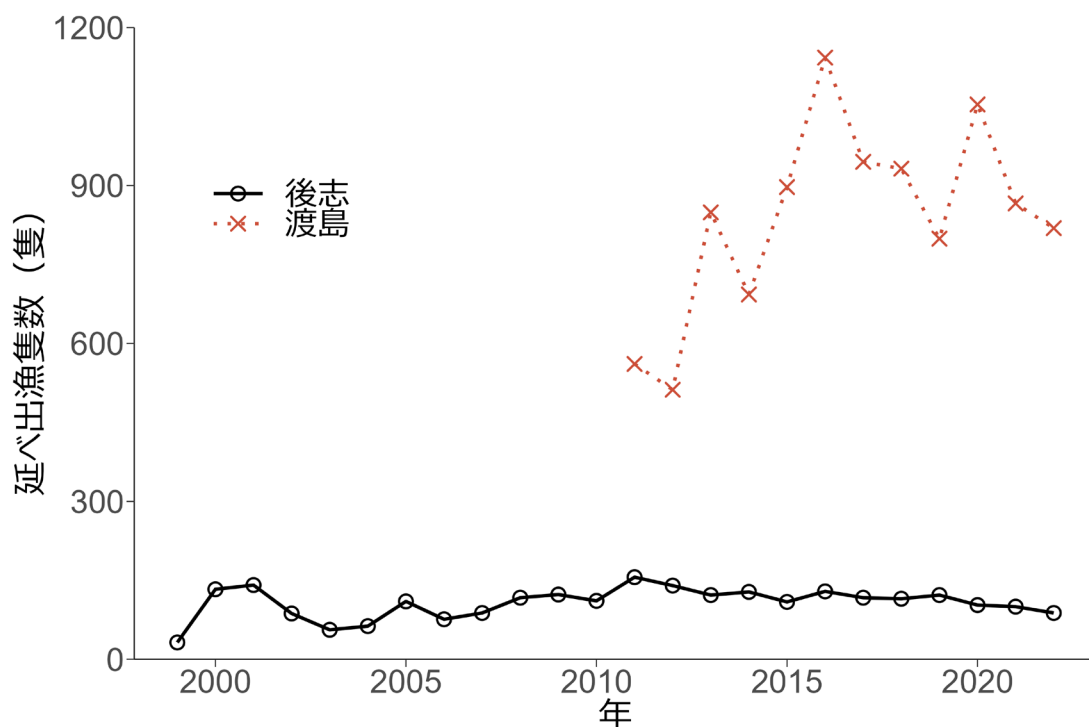


図5 後志および渡島振興局内代表地区におけるブリを漁獲した船の年間有漁延べ隻数の推移
 ※渡島代表地区における 1999～2010 年は欠測値

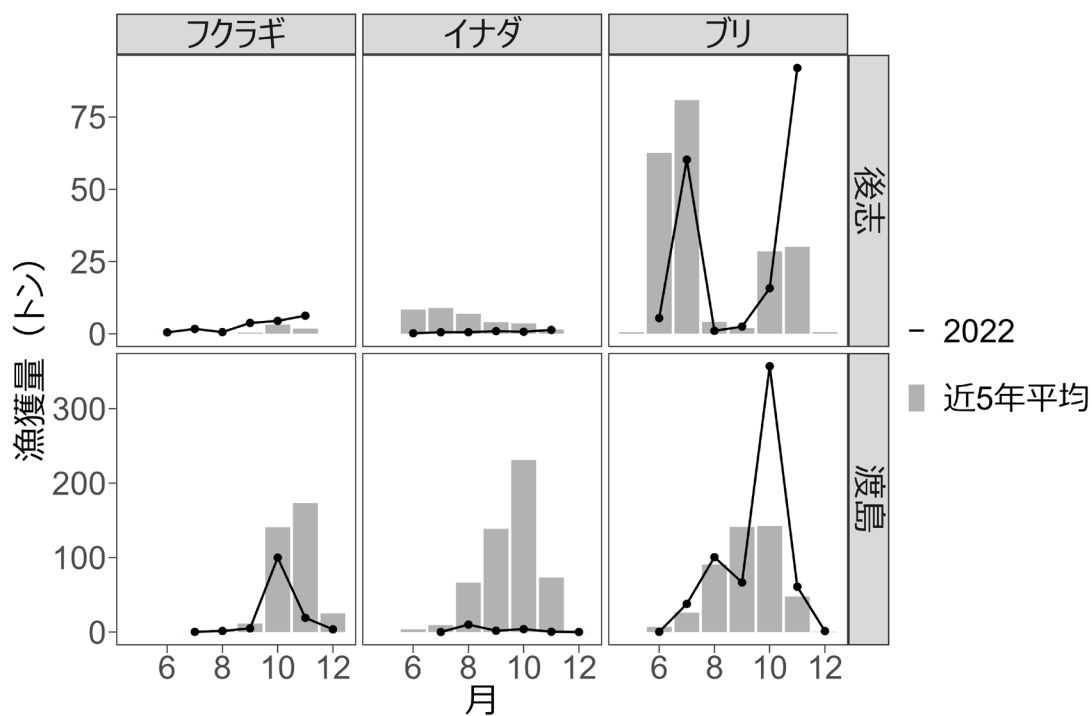


図6 後志および渡島振興局内代表地区におけるブリの銘柄別月別漁獲量 (上段：後志 ・ 下段： 渡島)

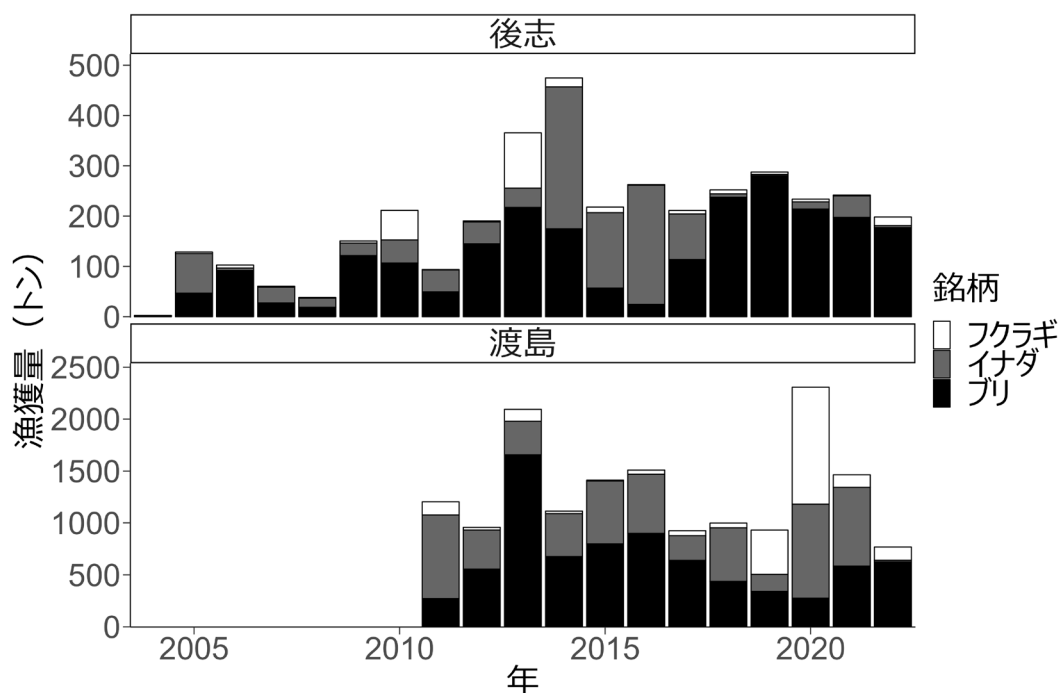


図7 後志および渡島振興局内代表地区におけるブリの銘柄別漁獲量の推移
 (上段：後志・下段：渡島)
 ※渡島代表地区における2004～2010年は欠測値

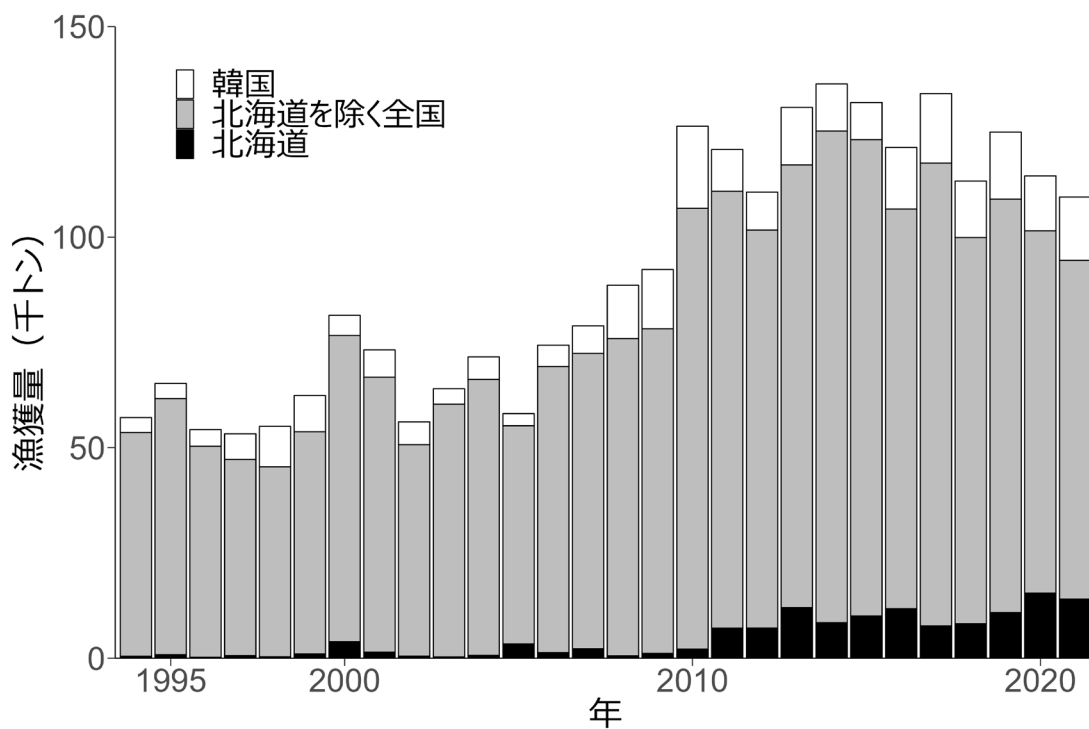


図8 北海道のブリの漁獲量と北海道を除く全国および韓国におけるブリ類の漁獲量
 古川ら²²⁾より一部引用

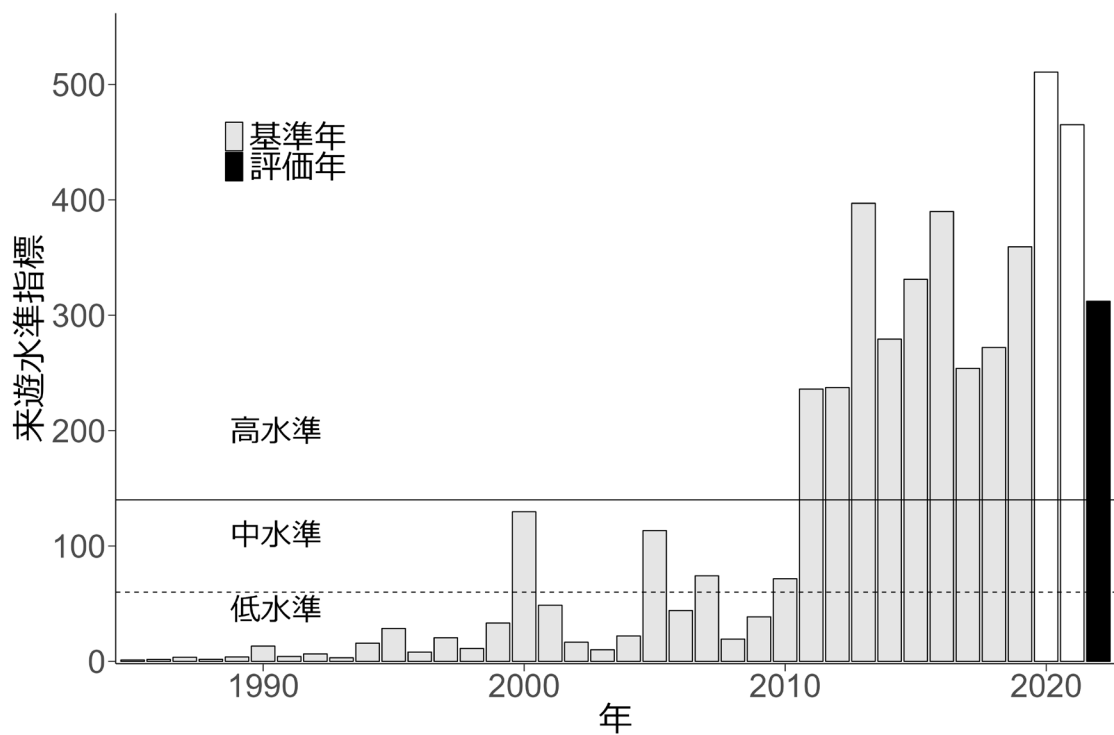


図9 北海道周辺海域におけるブリの来遊水準（資源状態を示す指標：漁獲量）

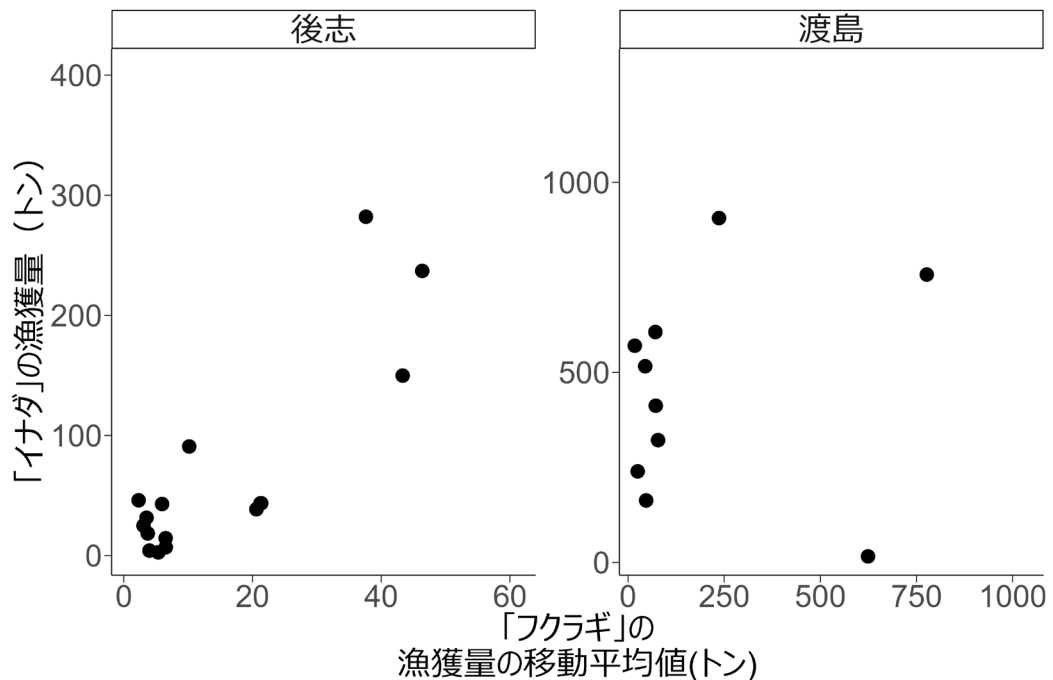


図10 後志および渡島振興局内代表地区における「フクラギ」の漁獲量の移動平均値と「イナダ」の漁獲量の関係
移動平均値は後志では3年，渡島では2年の平均値とした

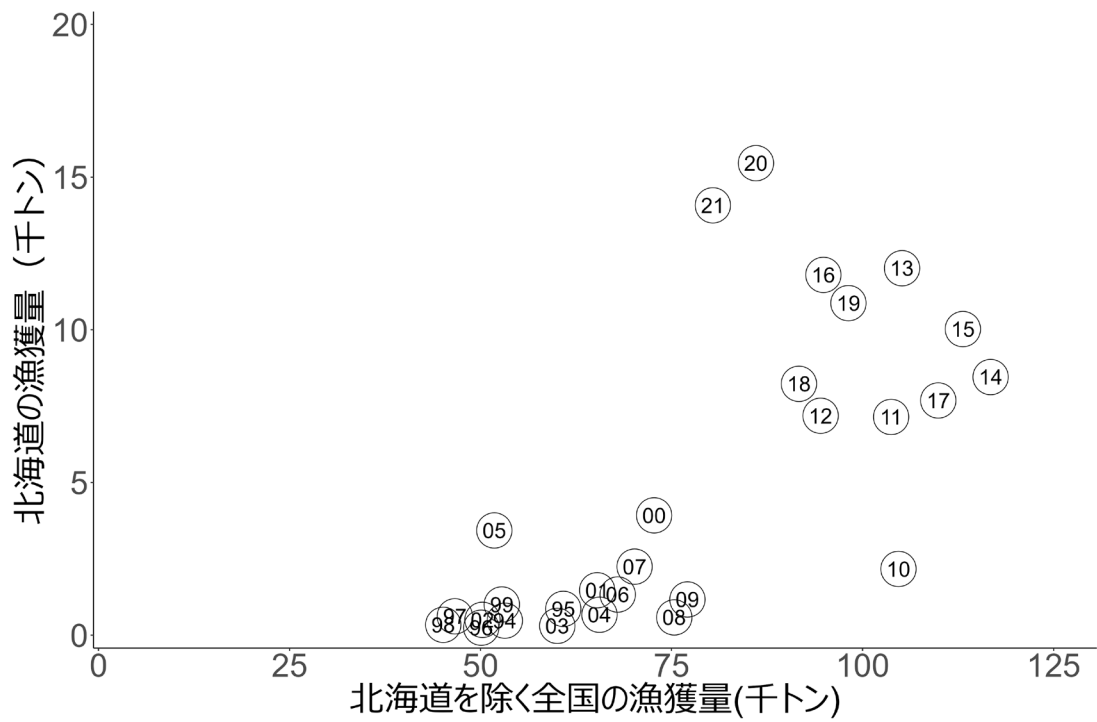


図 11 北海道のブリの漁獲量と北海道を除く全国のブリ類の漁獲量の関係
 古川ら²²⁾より一部引用
 図中の数値は年度の下二桁を示す

2023（令和5）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：2023年12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
