

## 令和 4（2022）年度ホッケ根室海峡・道東・日高・胆振の資源評価

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

参画機関：北海道立総合研究機構 釧路水産試験場

### 要 約

本資源の資源状態について、1985～2021 年の漁獲量に基づき資源水準を評価した。また、漁獲の大半を占める根室海峡における刺網の単位努力量当たり漁獲量を標準化したもの（以下、「標準化 CPUE」という）を資源量指標値として、その直近 5 年間（2017～2021 年）の推移から資源動向を評価した。漁獲量は、1985～2010 年まで 3,000～14,000 トンで変動しながら推移した後、減少傾向が続いていたが、2018 年以降は増加傾向となり、2021 年は 6,134 トンであった。資源水準は、中位と判断された。資源量指標値の推移から資源動向は増加と判断されるが 1990 年代後半から 2000 年代初期と比較すると低い値であることに注意が必要である。なお、根室海峡では 1998 年より「安全操業（正式名称：北方四島周辺水域における日本漁船の操業枠組み協定）」で国後島沿岸における刺網による漁獲も行われている。資源水準を判断する際および算定漁獲量算出の際は、安全操業による漁獲量は計算から除外した。

本海域に分布するホッケは、評価海域に隣接する海域にも分布する跨り資源のため情報が限られており、資源全体の資源量や来遊状況の予測は困難である。そのため ABC の算定は行わず、「令和 4（2022）年度 ABC 算定のための基本規則」2-1)に従い資源量指標値の変化傾向から計算した漁獲量を 2023 年算定漁獲量として提示した。

| 管理基準              | Target/<br>Limit | 2023 年<br>算定漁獲量*1(トン) | 漁獲割合<br>(%) | F 値 |
|-------------------|------------------|-----------------------|-------------|-----|
| 0.9・Cave3-yr・1.65 | Target           | 3,850                 | —           | —   |
|                   | Limit            | 4,820                 | —           | —   |

\*1 「安全操業」による漁獲を含まない（補足資料 3）。

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の回復が期待される漁獲量である。Target=  $\alpha$ Limit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。2023 年算定漁獲量は、10 トン未満を四捨五入して表示した。Cave3-yr は、直近 3 年間（2019～2021 年）の平均漁獲量（3,234 トン）である。

| 年    | 資源量<br>(トン) | 親魚量<br>(トン) | 漁獲量*1<br>(トン) | F 値 | 漁獲割合<br>(%) |
|------|-------------|-------------|---------------|-----|-------------|
| 2017 | —           | —           | 203           | —   | —           |
| 2018 | —           | —           | 949           | —   | —           |
| 2019 | —           | —           | 928           | —   | —           |
| 2020 | —           | —           | 2,640         | —   | —           |
| 2021 | —           | —           | 6,134         | —   | —           |

\*1 「安全操業」による漁獲を含まない（補足資料 3）。

水準：中位 動向：増加

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

| データセット  | 基礎情報、関係調査等                                                                                                                 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 漁獲量     | 主要港漁業種類別水揚げ量(北海道)<br>北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)<br>太平洋北区沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)<br>北方四島周辺水域における日本漁船の操業枠組み協定に<br>おける漁獲量（羅臼漁業協同組合） |
| 資源量指数   | 根室海峡(羅臼)における刺網の漁獲量および努力量(北海道)                                                                                              |
| 漁獲努力量   | 北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁)<br>根室海峡(羅臼)における刺網および定置網の漁獲量および<br>努力量(北海道)                                                         |
| 年齢別体長組成 | 体長-年齢測定調査(北海道)                                                                                                             |

## 1. まえがき

根室海峡・道東・日高・胆振海域に分布するホッケは、沿岸漁業の主要漁獲対象資源の一つであり、襟裳以西、道東および北方四島において沖合底びき網漁業（以下、「沖底」という）でも漁獲される。また、安全操業（正式名称「北方四島周辺水域における日本漁船の操業枠組み協定」）による漁獲も行われている。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

漁獲対象魚は、胆振、日高、道東、根室海峡、北方四島周辺水域の水深 200 m 以浅に分布している（図 1、ホッケ研究グループ 1983）。

### (2) 年齢・成長

当該海域の一つである根室海峡におけるホッケの平均的な成長は、以下の成長式によって示される（八吹（1994）を改変）：

$$L_t = 436 \times [1 - \exp\{-0.320 \times (t + 1.714)\}]$$

$$W = 0.84 \times L^{3.111} \times 10^{-5}$$

ここで、L：標準体長（mm）、W：体重（g）、t：年齢である。3歳以降雌雄で成長に差が見られるが、ここでは雌雄分けないものを示した。この式を用いて満年齢における体長と体重を求め、図2に示した（満1歳の体長は漁獲物標本の体長から推定）。年齢の起算日については、産卵の翌年の1月1日を便宜的に誕生日とし、その後毎年1月1日に加齢することとした。寿命は10歳を超える。成熟までの成長は比較的早い、成熟後（3歳以降）の成長は頭打ちとなり、年齢による体長の違いを検出することが困難となる。

### （3）成熟・産卵

産卵場は日高、根室海峡の知床半島先端海域などが知られており、知床半島先端海域における産卵期は10月中旬～11月中旬である（釧路水産試験場 2022）。0歳魚は表層に分布するが、秋以降に浅海域に着底し、漁獲の対象となる。国後島沿岸の雌は満2歳で30%程度、満3歳で約100%が成熟するとされる（八吹 1994）。

### （4）被捕食関係

仔魚期にはカイアシ類を、未成魚期にはヨコエビ類を主な餌とする。岩礁周辺に定着し始めると、魚類、魚卵、イカ類、エビ類、ヨコエビ類、オキアミ類等を捕食する（夏目 2003）。

## 3. 漁業の状況

### （1）漁業の概要

当該資源は、襟裳以西（胆振・日高）、道東、根室海峡において刺網漁業（以下、「刺網」という）、定置網漁業（以下「定置網」という）などの沿岸漁業で漁獲され、襟裳以西、道東では沖底によっても漁獲されている。かつて、北方四島でも沖底によって漁獲されていた。総漁獲量（安全操業除く）の7～9割が沿岸漁業によるものであったが、2020年には1985年以降で初めて6割を下回った。2021年は再び沿岸漁業による漁獲が増加し、9割を超える漁獲となった（表1）。なお、沿岸漁業において、襟裳以西および道東では刺網が、根室海峡では刺網および定置網が漁獲の主体である。2020年には、襟裳以西および道東で定置網の漁獲が刺網を上回ったが、2021年は襟裳以西、道東および根室海峡のいずれの海域においても刺網での漁獲量で大半が占められている。

海域別漁獲量（安全操業除く）は根室海峡で最も多く、総漁獲量の4～9割を占める。各海域とも主漁期は春の索餌期と秋の産卵期である。根室海峡では「安全操業」で国後島沿岸における刺網による漁獲も行われている（補足資料3）。

### （2）漁獲量の推移

本資源を対象とする漁業は、沿岸漁業が主体であるため、来遊状況などにより海域別漁獲量の変動傾向は異なると考えられる。総漁獲量（安全操業除く）は1985～2010年は3,000～14,000トンで変動しながら推移したが、2011～2016年にかけて減少し、2016年は過去最低の121トンとなった。その後は増加傾向となり、2021年は2014年以降最も多い6,134ト

ン（前年比 132%）となった。一方、2010 年以前の漁獲量と比較すると、近年の漁獲量は依然として少ない状況が続いている。（図 3、表 1）。

総漁獲量の 4 割以上は根室海峡の沿岸漁業で漁獲されている（図 4、表 1）。根室海峡における漁獲量（安全操業除く）は、1986～2010 年は 2,592～10,015 トンで増減しながら推移したが、2011 年以降は急激に減少し、2016 年は過去最低の 83 トンとなった。その後は増加に転じ、2021 年は 4,402 トンと 2011 年以降で最高値となった。

根室海峡における漁獲量を刺網漁船のトン数別および定置網での漁獲に分けると（図 5、釧路水産試験場未発表資料）、さけ定置・小定置の漁獲量は、年ごとの増減はあるものの、2014～2017 年は 1 トン未満で推移した。2018 年以降は増加傾向となり、2021 年にさけ定置は 355 トンと前年より大きく増加し、小定置は 87 トンとなった。

刺網では、いずれのトン数階層でも 2010 年前後に減少傾向へと転じたが、2018 年以降は増加傾向となった。2021 年の漁獲量は 2.99 トン以下の漁船で 450 トン、3～4.99 トンの漁船で 1,383 トン、5～9.99 トンの漁船で 378 トン、15～19.99 トンの漁船で 1,156 トンと前年と比べて大幅に増加した。なお、刺網漁業では、複数の経営体でグループを作り、代表する 1 隻が操業を行うブロック操業が 2002 年から行われているが、この操業形態での漁獲量の年変化も同様の推移を示し、2021 年は前年から倍増の 562 トンであった。

襟裳以西・道東における漁獲量は、2000 年代初期頃から減少傾向となり、2018 年以降は増加傾向へ転じ、2021 年は襟裳以西で 923 トン、道東で 809 トンであった（図 4、表 1）。両海域とも 2020 年に沖底による漁獲が急増したが、2021 年には減少した。

北方四島における沖底の漁獲量は、2006～2009 年は 200～250 トン程度で推移した（図 4、表 1）。2010 年に半減し、以後 100 トン以下で推移していたが、2015 年以降の漁獲量はない。

### （3）漁獲努力量

羅臼漁協所属の刺網および定置網の漁業種別・漁船トン数階層別一日あたり出漁隻数を示す（釧路水産試験場 未発表資料、図 6）。なお、刺網についてはのべ出漁隻数を出漁日数で除したもの、さけ定置と小定置についてはのべ有漁出漁隻数をホッケ有漁の日数で除したものを一日あたり出漁隻数としている。

さけ定置・小定置の一日あたり出漁隻数は、ともに 2015～2017 年は横ばいで推移したのち 2018 年以降に増加し、5 隻前後となったが、2021 年にさけ定置で 9 隻まで増加した。刺網の漁船トン数階層別の一日あたり出漁隻数は、全ての階層で若干の増減は見られるものの、2016 年まで減少傾向で推移し、近年は低い水準で横ばいとなっている。

北海道根拠の沖底の漁獲努力量として、1985 年以降のオッタートロールおよびかけまわしによるホッケ有漁の曳網回数（有漁網数）を算出した（図 7）。襟裳以西と道東とで傾向が異なるが、近年は両海域共に 2013～2017 年に有漁網数が減少傾向にあったものが、2018 年に増加に転じている。北方四島では、2003 年に増加後 2009 年にかけて横ばいで推移したが、その後減少し、2015 年以降は操業が行われていない。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

根室海峡および道東の漁場は北方四島周辺水域と接しているが、近年は北方四島における沖底での漁獲も行われておらず、これらの水域におけるホッケの分布に関する情報が入手できない。また、根室海峡における刺し網や定置網の2001年以降のCPUEでは、広範囲に分布するホッケの中長期的な資源状態を把握することは困難である。そのため、総漁獲量の変動が中長期的に資源状態を反映していると仮定し、当該海域における過去37年間（1985～2021年）の漁獲量から資源水準を判断した（補足資料1、図8、表1）。資源水準を判断する際は、安全操業による漁獲量は計算から除外した（表1、補足資料3）。当該海域の漁獲の大半を占める根室海峡における羅臼漁協所属の刺網のCPUEについて、漁船のトン数階層などを説明変数とする一般化線形モデルによる標準化を行い資源量指標値とし（補足資料4）、その直近5年間（2017～2021年）の推移から資源動向を判断した（図9、表2）。

なお、資源動向の判断にあたり、羅臼漁協所属の定置網（さけ定置、小定置）および刺網トン数階層別の努力量および漁獲量（釧路水産試験場 未発表資料）から算出したCPUE（出漁隻数あたりの漁獲量、図10）、太平洋側海域における北海道根拠の沖底漁業から得られたCPUE（1網当たりの漁獲量）の情報（図11、補足資料2）についても参考情報として用いた。定置網については月計漁獲量をのべホッケ有漁出漁隻数で除したものをCPUEとした。刺網については月計漁獲量をのべ出漁隻数で除してトン数階層別にCPUEを算出した。

##### (2) 資源量指標値の推移

資源量指標値として用いた2001年以降の羅臼漁協所属の刺網の標準化CPUEは、2006年まで高く、2007年に一旦減少したが、2009～2010年に高い値を示した。その後は減少傾向が続き、2016年は過去最低となったが、2017年以降は増加傾向にあり、2021年は急増して2001年以降で最も高くなった（表2、図9）。

参考情報とした羅臼漁協所属の定置網（さけ定置と小定置）のCPUEは似た変動傾向を示しており、2016年に減少後、年による変動はあるが、増加傾向にある（図10）。刺網トン数階層別CPUEはいずれのトン数階層の漁船でも2007年前後に一旦減少した後増加し、2009年もしくは2010年に高い値を示した。その後は減少したが、2018年以降は全ての階層で増加傾向にあり、2021年は全ての階層で急激に増加した（図10）。太平洋側海域における北海道根拠の沖底船による各海域の1網当たりの漁獲量（CPUE）には、長期的な増加あるいは減少といった明瞭な傾向は見られず、1985年以降増減を繰り返していた（図11、補足資料2）。2002～2004年は、道東では大きく増加したが、2005年には再び以前と同じ水準に戻った。襟裳以西・道東海域では、2011～2019年は非常に低い値で推移していたが、2020年に急増し、2021年は減少した。北方四島では2006～2010年にかけて高い値で推移していたが、2011年に急激に減少した。2015年以降は、操業が行われていない。

##### (3) 漁獲物の体長組成

北海道立総合研究機構（以下、道総研）により提供された2009年以降の羅臼地区におけ

る刺し網の春漁（1～7月）および秋漁（8～12月）の漁獲物の年齢別体長組成を図12に示す（釧路水産試験場 未発表資料）。春漁と秋漁で主体となる年齢が異なり、全体的な傾向として、春漁では2歳（28～35 cm 程度）、秋漁は1歳魚（25～34 cm 程度）が主体となっている。春漁では、2013年と2015年に1歳魚（25～30 cm 程度）、2010～2017年には3歳以上（30 cm 以上）も漁獲されていたが、2018～2021年はほぼ2歳魚（25～37 cm 程度）で占められていた。秋漁では、2011年に2歳魚以上の割合が多かった以降は、1歳魚主体となっているが、2021年は2歳以上の割合の方が多かった。2014年以降は当該海域の漁獲量が急減し、2015～2016年は標本が得られない状況となった。秋漁での1歳魚の体長範囲は2017年では30～32 cm であったが、2018年は27～32 cm、2020年は25～32 cm とやや小型の個体も多く漁獲された。2021年は28～34 cm と前年と比べて大型の個体が中心となった。

#### （4）資源の水準・動向

過去37年間（1985～2021年）の漁獲量（安全操業除く）の平均値（6,979トン）を50とした場合の相対値を水準値として、35未満を低位、35以上65未満を中位、65以上を高位と設定した（図8）。2021年の水準値は44となり、資源水準は中位と判断した。直近5年間（2017～2021年）の標準化CPUE指標値は、2016年の0.07から増加傾向となったが、特に2020年の0.70から2021年の1.98へと大きく増加した（表2、図9）。直近5年で見ると資源動向は増加と判断される。動向判断の参考となる根室海峡における定置網CPUEおよび刺網トン数階層別CPUEは、2011年以降大きく減少したが、2018～2021年にかけて増加傾向である（図10）。一方、太平洋海域の沖底のCPUEでは、2020年は高い値を示したが、2021年には減少した（図11、補足資料2）。

### 5. 2023年漁獲量の算定

#### （1）資源評価のまとめ

過去37年間の漁獲量の推移から資源水準は中位、直近5年間の資源量指標値（標準化CPUE）の推移から動向は増加と判断した。参考となる根室海峡における定置網CPUEや、刺網トン数階層別CPUE、および沖底の各海域におけるCPUEにも、同様の増加傾向が認められた。

当該資源の漁獲は沿岸漁業が主体であるため、来遊状況などにより漁獲量の変動傾向は異なると考えられるが、近年の漁獲量の増減は広範囲で類似した傾向を示しており、およそ2017年にかけて減少したのち2018年以降に増加がみられる。根室海峡における資源量指標値（標準化CPUE）や、定置網CPUEや刺網トン数階層別CPUEについても2016年前後に過去最低となったのち2018年以降増加傾向にある。このように、2018～2021年には多くの海域で漁獲量やCPUEが高くなった。2021年は根室海峡での漁獲量の急増もあり、資源水準は中位となったが、太平洋の沖底では2021年にCPUEが減少していること、北海道全域で多く見られた2019年級群の2歳魚が漁獲の主体になっている事を考慮すると、必ずしも資源の状態が回復したとはいえないことに注意を要する。

(2) 2023 年漁獲量（参考値）の算定

本資源については、隣接水域との跨り資源のため情報が限られている。漁獲の主体をなす根室海峡については隣接する北方四島海域との資源の往来が想定される。積極的な漁獲を避けるべきであると考えられるが、当該海域だけの管理では資源全体の回復を図ることは困難である。また、混獲による漁獲が存在し、海洋環境などで当該海域への来遊状況が年々変化すると想定されるなかで、管理上有効な ABC の精度が確保できないと考えられる。よって、平成 28 年度より資源量指標値の変化傾向から計算される漁獲量を ABC とし、算定漁獲量として示している。算定漁獲量は資源の状態に合わせた漁獲とし、資源評価に利用できる情報として羅臼の刺網の標準化 CPUE(表 2)をもとに「令和 4(2022) 年度 ABC 算定のための基本規則」2-1)に従い、以下のように算定した。

$$ABClimit = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

$$\gamma_1 = (1 + k(b/I))$$

ここで、 $C_t$  は  $t$  年の漁獲量、 $\delta_1$  は資源水準に基づき決定される係数、 $k$  は係数、 $b$  と  $I$  はそれぞれ資源量指標値の傾きと平均値、 $\alpha$  は安全率である。 $C_t$  については、2019～2021 年の平均漁獲量（3,234 トン）を用いた。なお、 $C_t$  については、2018 年の漁獲量が急増したことに対応し、2019 年度より Cave3-yr を使用している。また、本資源の資源動向を示す指標値として根室海峡における刺網の標準化 CPUE を用い、直近 3 年間（2019～2021 年）の動向から  $b$ （0.71）と  $I$ （1.08）を定めた。 $k$  は標準値の 1.0 とした。 $\delta_1$  については Cave3-yr を使用し、中位水準の際の推奨値である 0.9 を用い、 $\alpha$  は標準値の 0.8 とした。2023 年の算定漁獲量は 2018 年以降の漁獲量の増加に伴い、大幅に増加した。

| 管理基準              | Target/<br>Limit | 2023 年<br>算定漁獲量*1(トン) | 漁獲割合<br>(%) | F 値 |
|-------------------|------------------|-----------------------|-------------|-----|
| 0.9・Cave3-yr・1.65 | Target           | 3,850                 | —           | —   |
|                   | Limit            | 4,820                 | —           | —   |

\*1 算定漁獲量の算出に用いた漁獲量には「安全操業」による漁獲を含まない(補足資料 3)。

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の回復が期待される漁獲量である。Target =  $\alpha$ Limit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。2022 年算定漁獲量は、10 トン未満を四捨五入して表示した。Cave3-yr は、2019～2021 年の平均漁獲量（3,234 トン）である。

(3) 算定漁獲量の再評価

| 昨年度評価以降追加されたデータセット | 修正・更新された数値                         |
|--------------------|------------------------------------|
| 2020 年漁獲量確定値       | 2020 年漁獲量の確定値                      |
| 2021 年漁獲量・努力量速報値   | 2021 年漁獲量・努力量の速報値                  |
| 年齢別体長組成            | 2021 年の羅臼地区における刺網の年齢別体長組成(釧路水産試験場) |

| 評価対象年<br>(当初・再評価)     | 管理基準                                        | F 値 | 資源量<br>(トン) | 算定漁獲量<br>limit(トン) | 算定漁獲量<br>target(トン) | 漁獲量<br>(トン) |
|-----------------------|---------------------------------------------|-----|-------------|--------------------|---------------------|-------------|
| 2021 年(当初)            | $0.7 \cdot \text{Cave3-yr}^{*1} \cdot 1.58$ | —   | —           | 770                | 610                 |             |
| 2021 年<br>(2021 年再評価) | $0.7 \cdot \text{Cave3-yr}^{*1} \cdot 1.58$ | —   | —           | 770                | 610                 |             |
| 2021 年<br>(2022 年再評価) | $0.7 \cdot \text{Cave3-yr}^{*1} \cdot 1.58$ | —   | —           | 770                | 610                 | 6,134       |
| 2022 年(当初)            | $0.7 \cdot \text{Cave3-yr}^{*2} \cdot 1.18$ | —   | —           | 1,240              | 990                 |             |
| 2022 年<br>(2022 年再評価) | $0.7 \cdot \text{Cave3-yr}^{*2} \cdot 1.18$ | —   | —           | 1,240              | 990                 |             |

算定漁獲量は 10 トン未満を四捨五入して表記した。

\*<sup>1</sup> 2021 年(当初)の Cave3-yr は 2017～2019 年の平均漁獲量(暫定値)、2021 年(2021 年再評価)と 2021 年(2022 年再評価)の Cave3-yr は 2017～2019 年の平均漁獲量(確定値)。

\*<sup>2</sup> 2022 年(当初)の Cave3-yr は 2018～2020 年の平均漁獲量(暫定値)、2022 年(2022 年再評価)の Cave3-yr は 2018～2020 年の平均漁獲量(確定値)。

算定漁獲量は ABC 算定のための基本規則 2-1)に基づき計算した。2021 年(2022 年再評価)および 2022 年(2022 年再評価)の算定漁獲量に変更はない。

## 6. その他の管理方策の提言

ホッケ根室海峡・道東・日高・胆振は、広域にわたって分布・回遊し、ホッケ道北系群および道南系群とは主要な産卵場が異なるグループであると考えられる。漁獲の主体をなす根室海峡については隣接する北方四島海域との資源の往来も想定され、当該海域だけの管理では資源全体を管理することは困難であると考えられる。漁獲の主体は春季および秋季の 1～2 歳であり、北方四島から根室海峡の広域に分布する親魚のうち、一部が来遊している可能性がある(星野ほか 2010)。2014 年以降漁獲量が急激に減少し、2018 年は 2014 年並に回復した。2021 年も引き続き増加したものの、2 歳魚が主体であり、また沖底の CPUE が減少していることなども考慮すると、資源量が継続して増加している状況とは考えにくい。今後も漁獲努力量を抑える取り組みを進め、とりわけ未成熟の個体を産卵まで生残させ、再生産に寄与させることが重要である。



## 7. 引用文献

- 釧路水産試験場 (2022) ホッケ（太平洋～根室海峡海域）. 2021 年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書, 北海道立総合研究機構水産研究本部, 166-176.
- ホッケ研究グループ (1983) 北海道周辺海域のホッケの分布, 回遊. 最近のホッケの調査研究, 北海道立中央水産試験場, 44-59.
- 八吹圭三 (1994) ホッケの耳石染色法による年令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.
- 夏目雅史 (2003) ホッケ. 「漁業生物図鑑 新北のさかなたち」水島敏博・鳥澤 雅監修, 北海道新聞社, 札幌, 196-201.
- 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 (2010) 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」北海道立中央水産試験場編, 余市, 27-50.

(執筆者：森田晶子、千葉 悟、境 磨、濱津友紀)

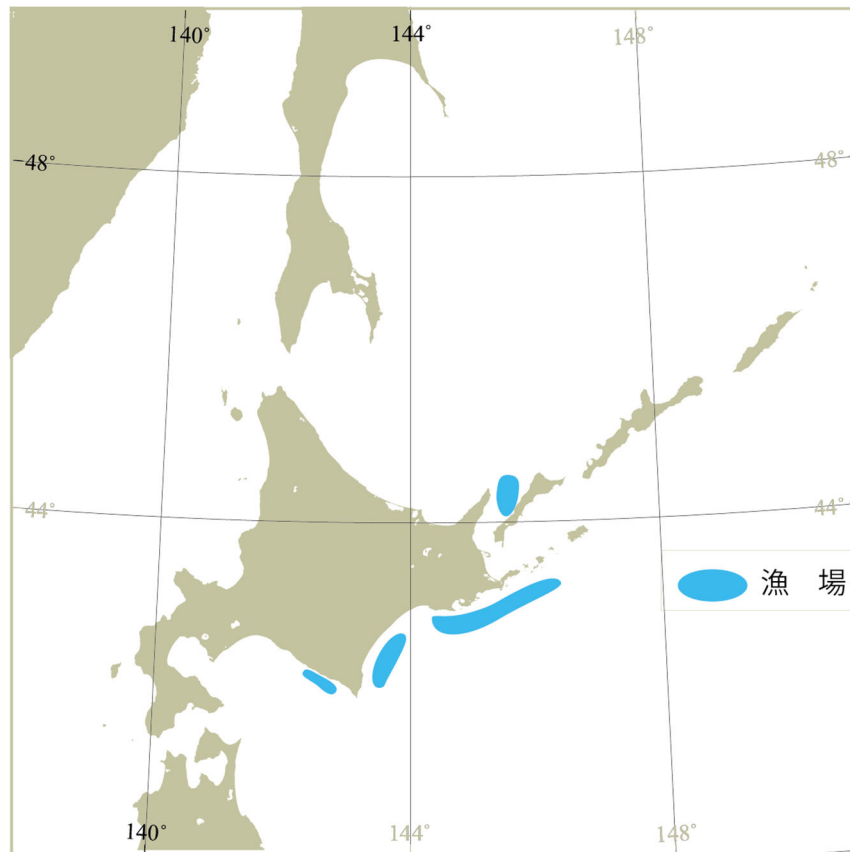


図 1. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁場(ホッケ研究グループ(1983)を改変)

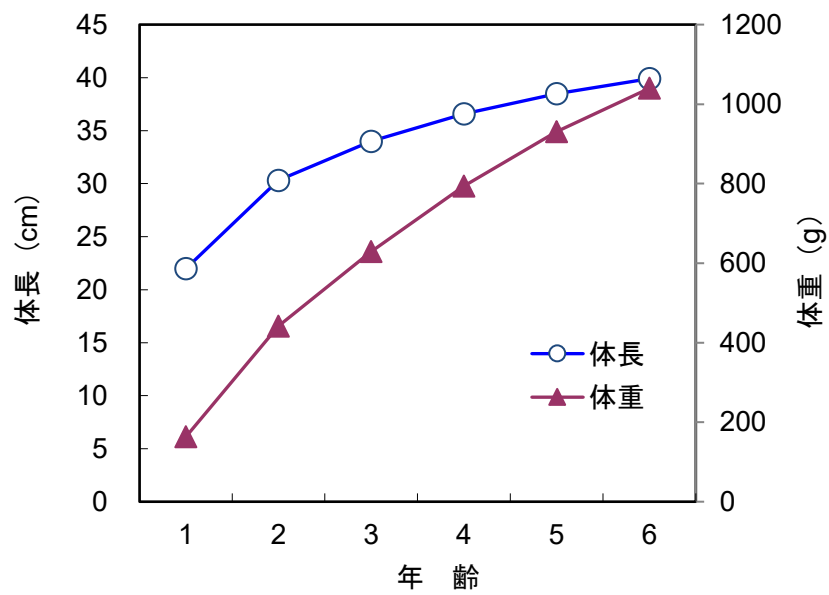


図 2. 根室海峡で漁獲されるホッケの年齢と平均体長・体重の関係(八吹(1994)を改変)

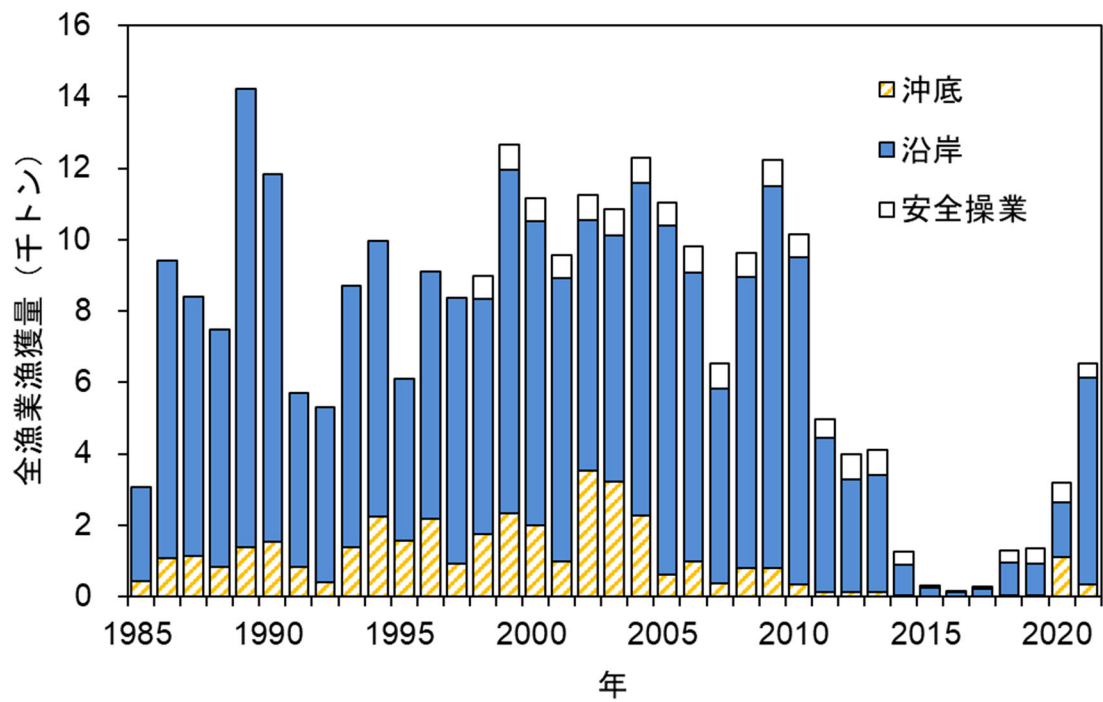


図3. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁獲量の推移

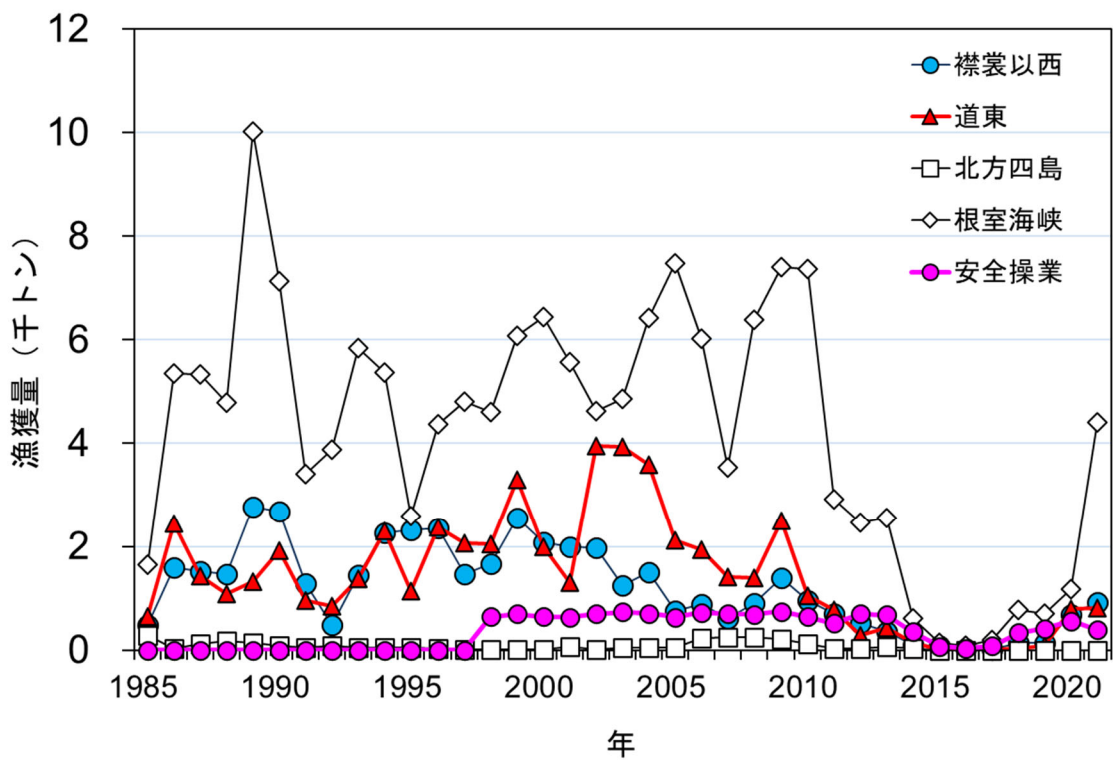


図4. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの海域別漁獲量の推移

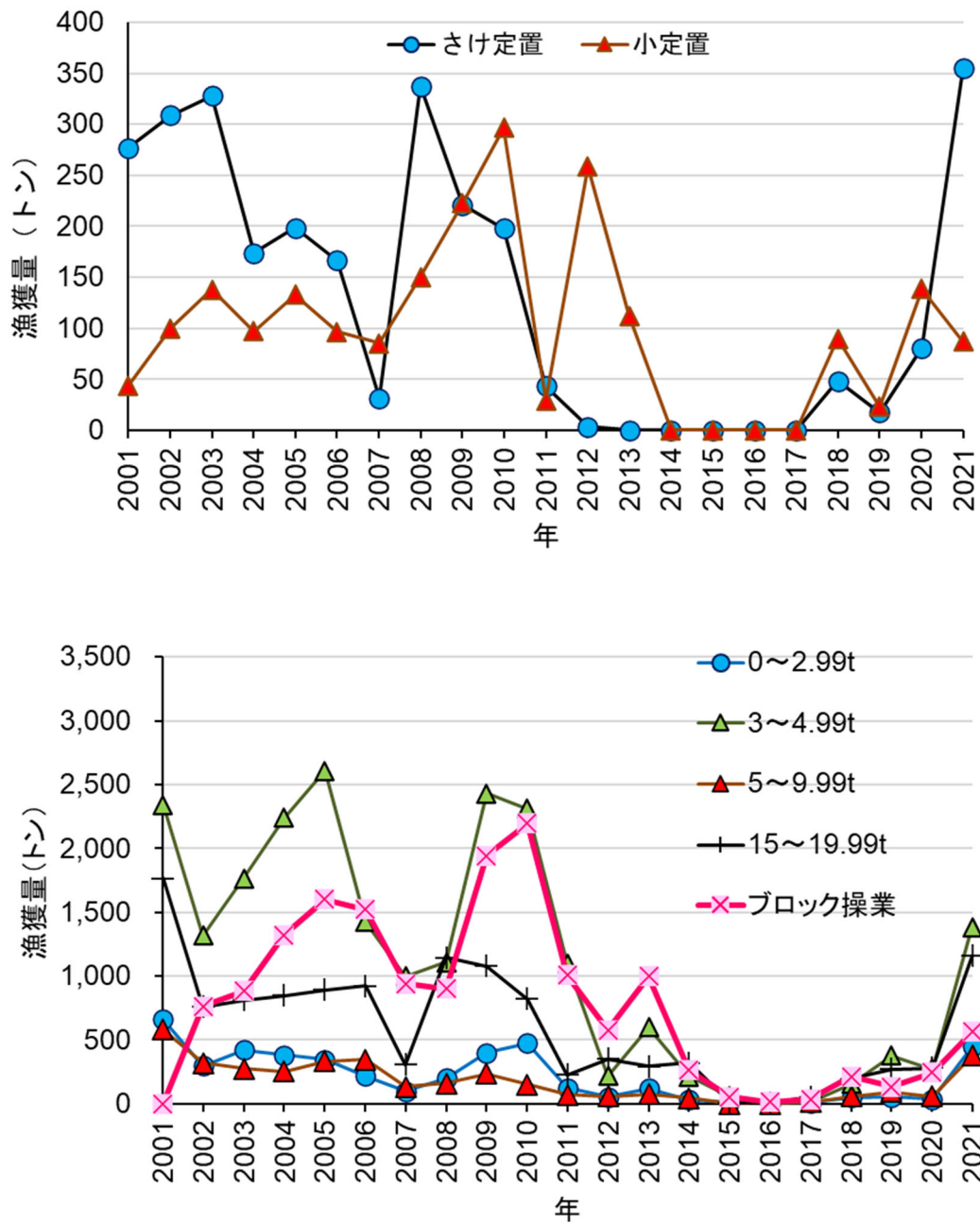


図 5. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別・漁船トン数階層別漁獲量の推移（釧路水産試験場未発表資料）

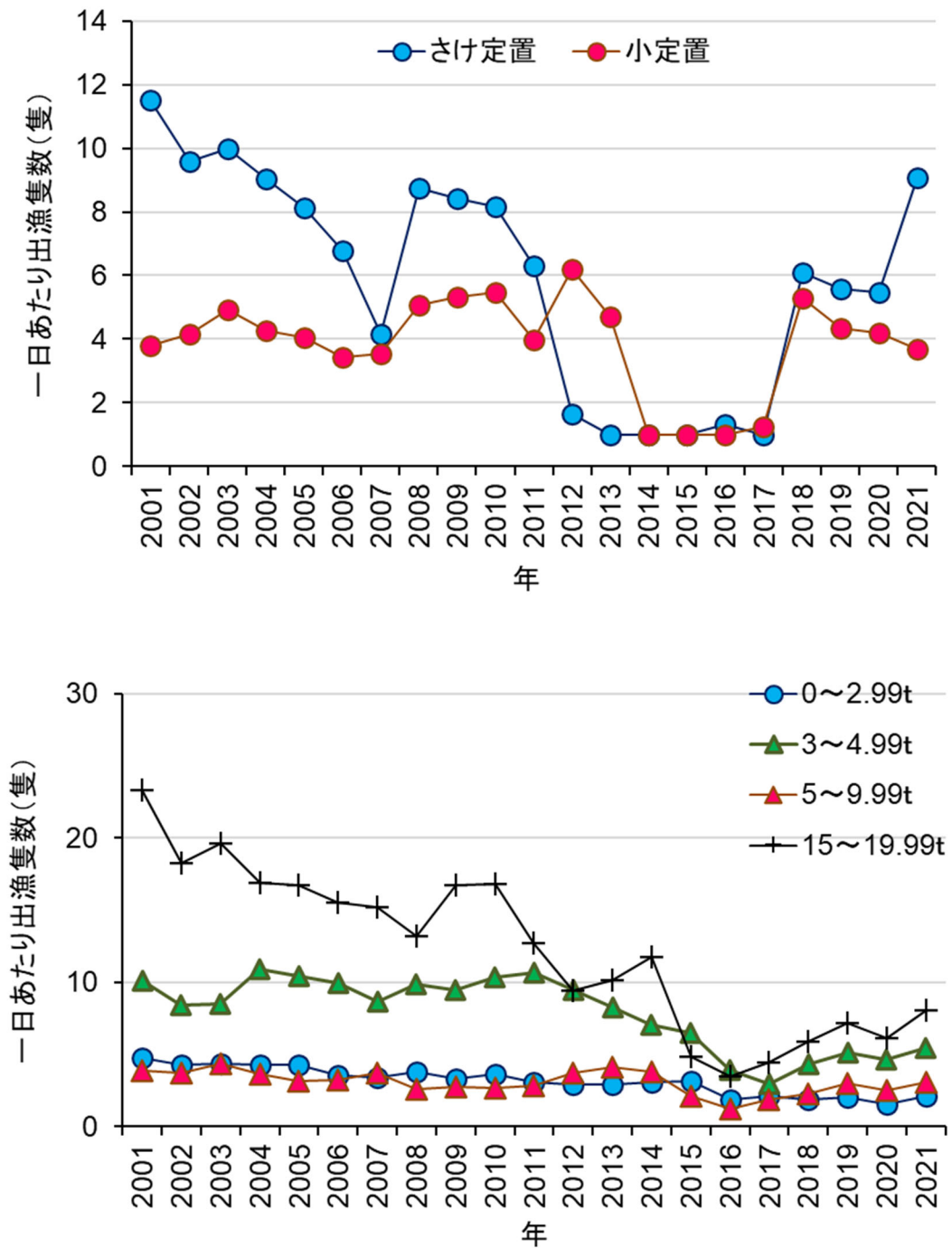


図 6. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種別・漁船トン数階層別一日当たり出漁隻数の推移（釧路水産試験場未発表資料）

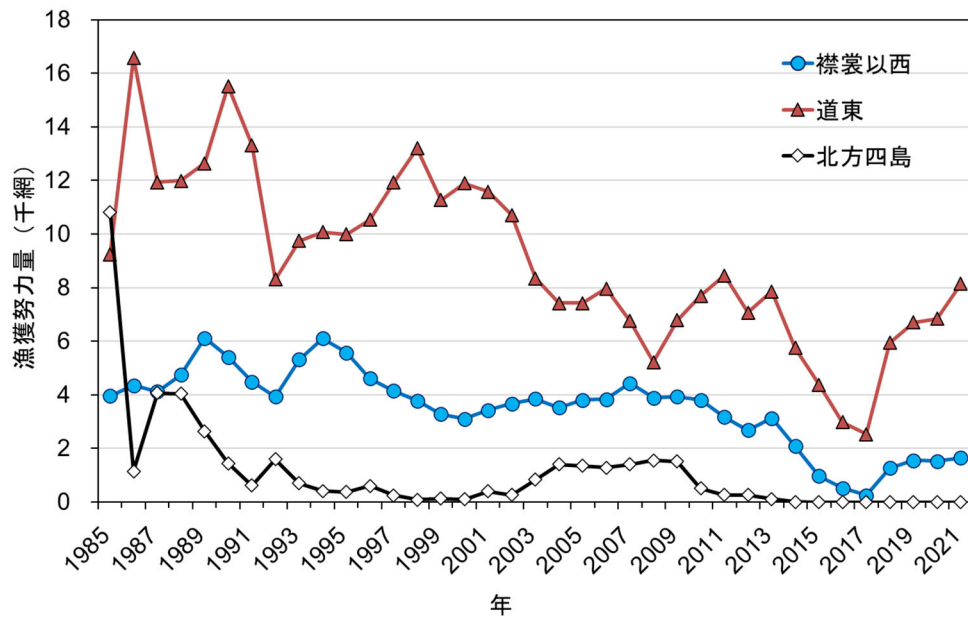


図 7. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別有漁漁獲努力量の推移

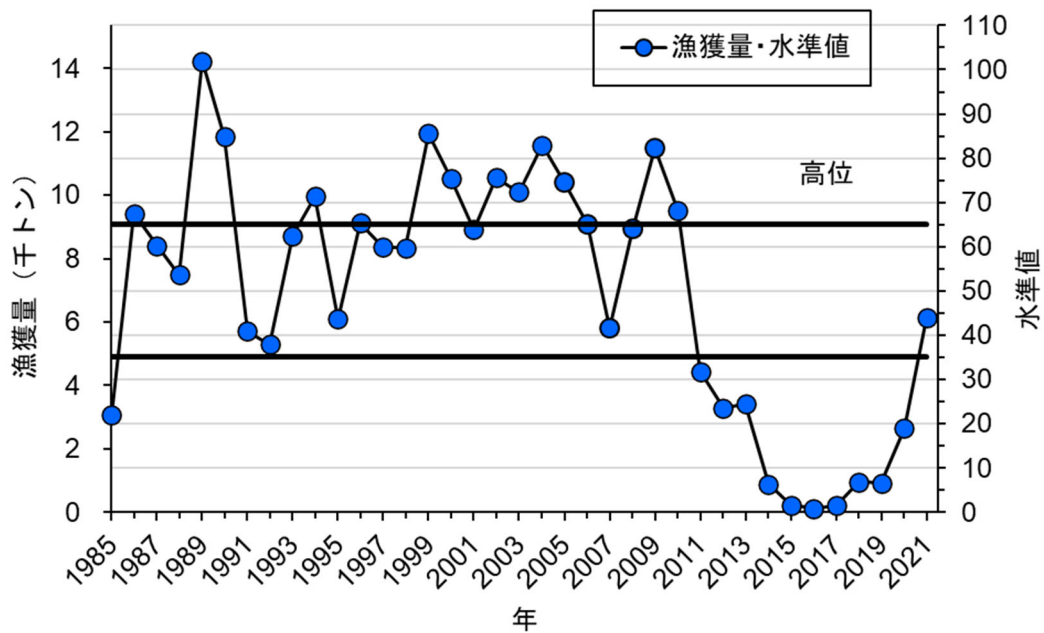


図 8. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの資源水準値  
水準値は過去 37 年間（1985～2021 年）の漁獲量の平均値を 50 とした相対値で、35 未満を低位、35 以上 65 未満を中位、65 以上を高位とした。計算の際、安全操業による漁獲量は除いた。

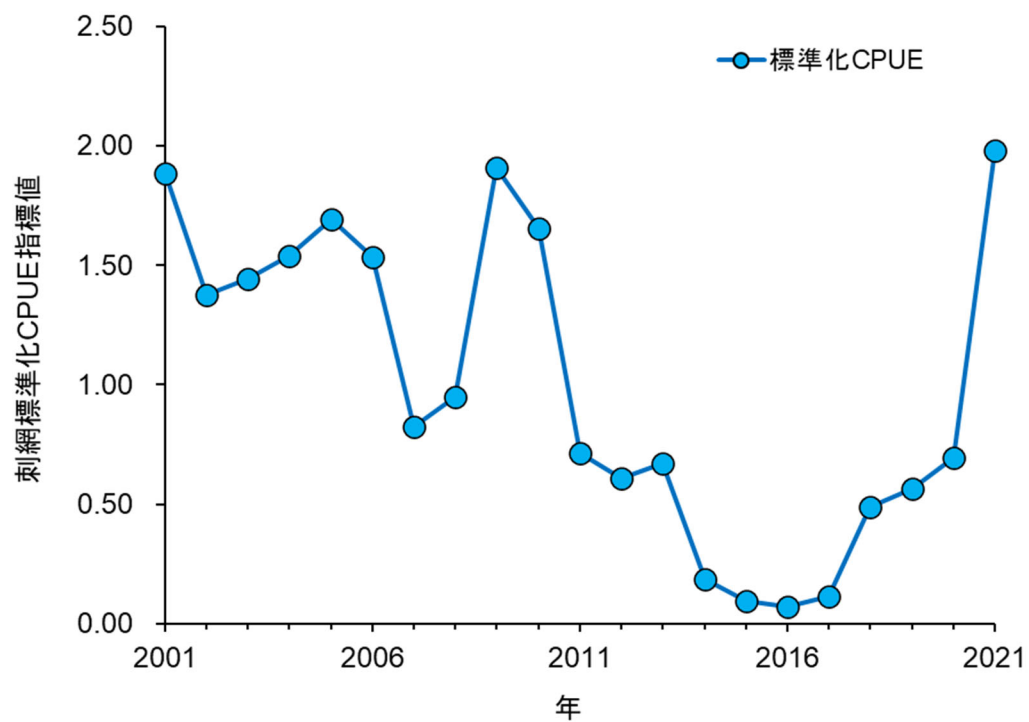


図 9. 羅臼漁協所属の刺網標準化 CPUE 指標値の推移

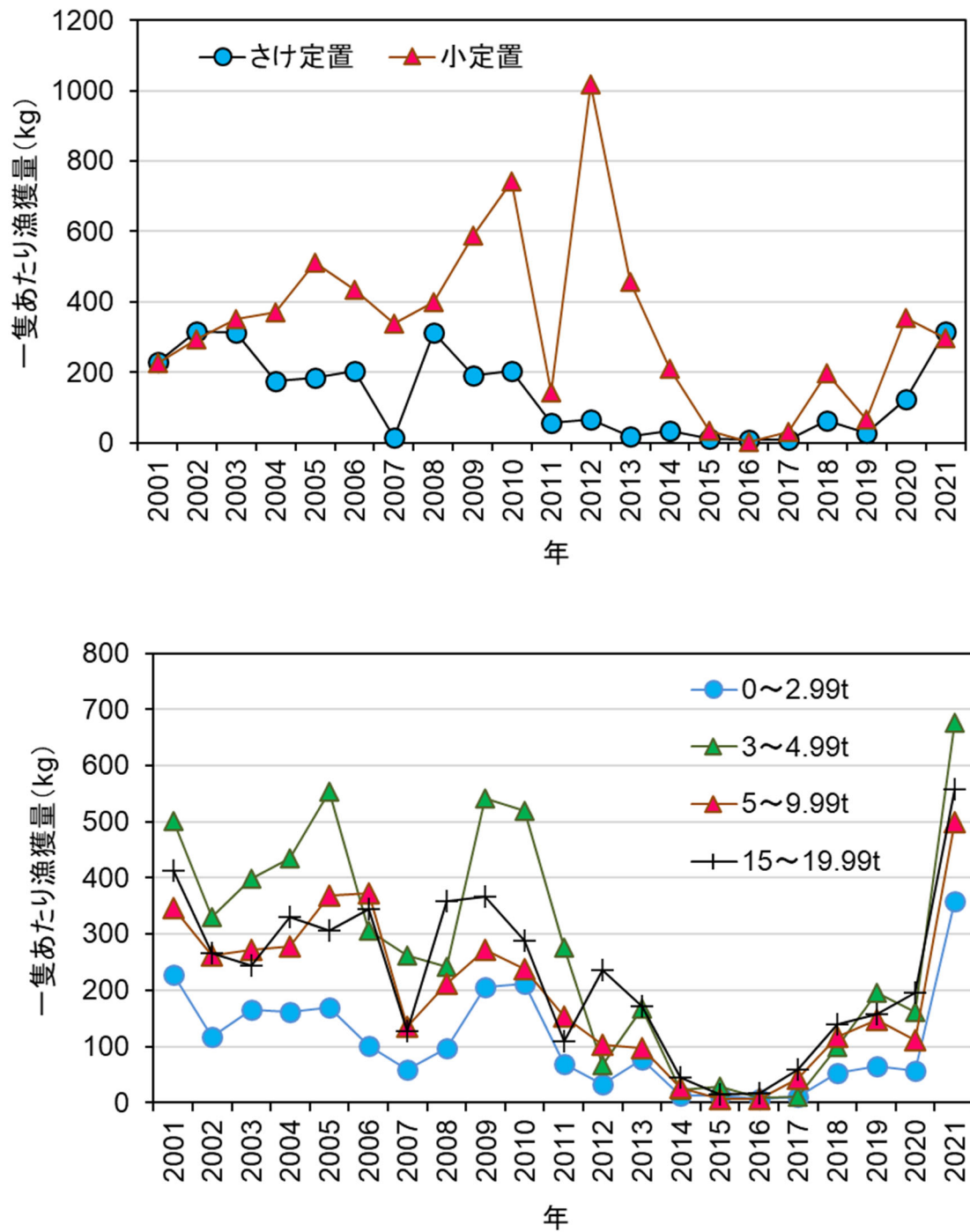


図 10. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別・漁船トン数階層別一隻あたり漁獲量（CPUE、kg/隻）の推移（釧路水産試験場未発表資料） さけ定置・小定置は月計漁獲量をのべホッケ有漁出漁隻数で除した値、刺網は月計漁獲量をのべ出漁隻数で除した値。



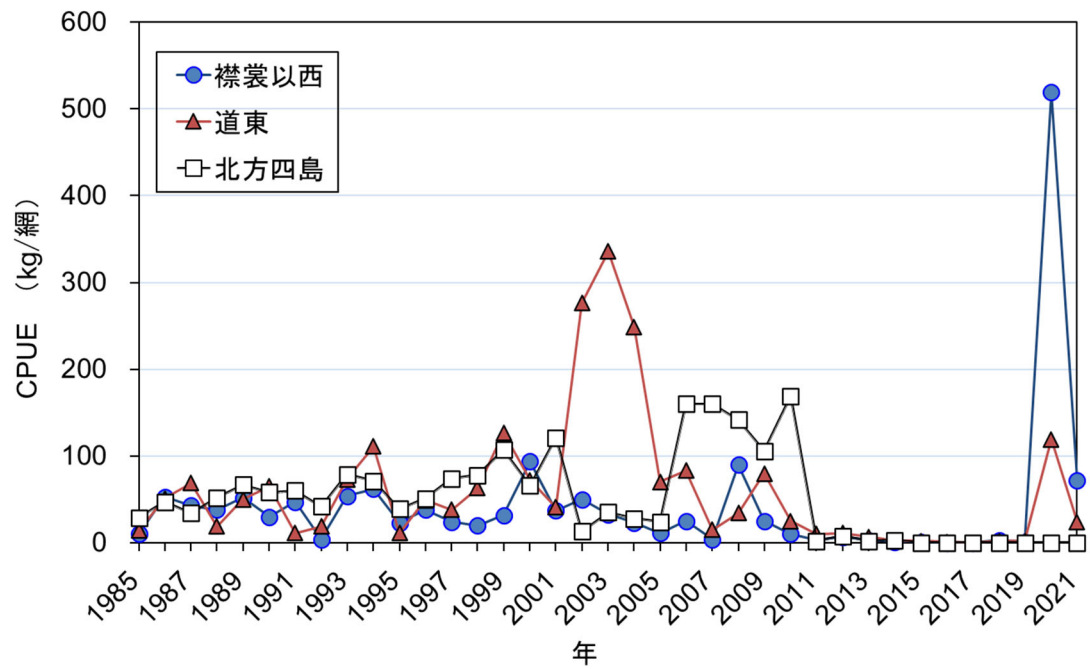


図 11. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別 1 網当たり漁獲量（CPUE、kg/網）の推移

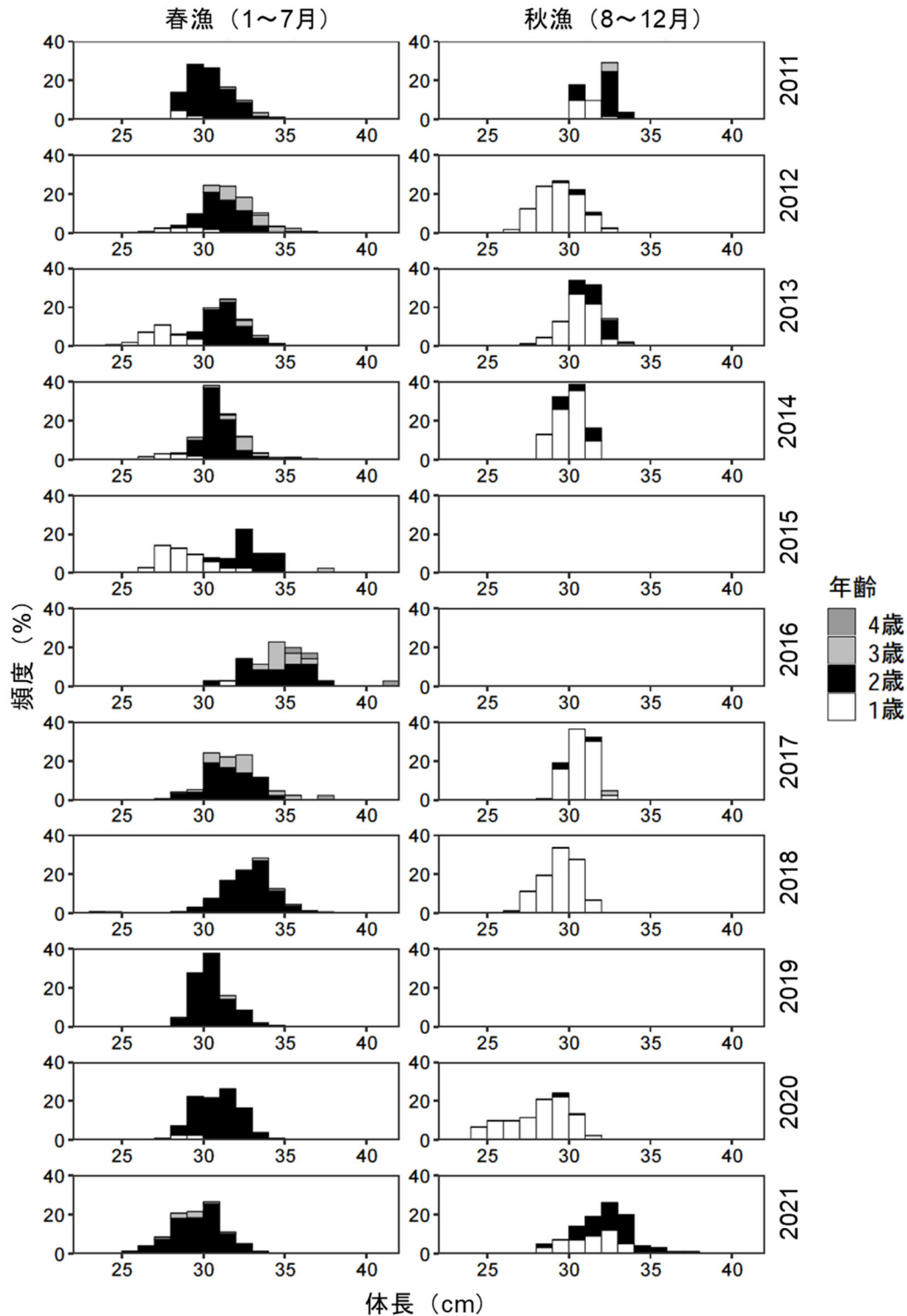


図 12. 羅臼地区の刺し網漁業で漁獲されたホッケの漁獲物の年齢別体長組成（釧路水産試験場 未発表資料）

（漁獲物調査による銘柄毎の測定結果データおよび時期別銘柄別漁獲量により推定されたもの（2015、2016、2019 年秋漁は標本なし））。

表 1. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの海域別漁業種類別漁獲量（単位：トン）

| 年    | 襟裳以西  |       |       | 道東    |       |       | 根室海峡   |        | 北方四島 | 合計     |        |         | 根室海峡増減率(%) | 除安全操業漁獲量増減率(%) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|--------|--------|---------|------------|----------------|
|      | 沿岸    | 沖底    | 計     | 沿岸    | 沖底    | 計     | 沿岸     | 安全操業※1 | 沖底   | 除安全操業  | 含安全操業  | 沿岸割合(%) |            |                |
| 1985 | 443   | 43    | 486   | 548   | 107   | 655   | 1,649  |        | 291  | 3,080  | 3,080  | 86      | -          | -              |
| 1986 | 1,379 | 218   | 1,597 | 1,634 | 815   | 2,449 | 5,355  |        | 26   | 9,427  | 9,427  | 89      | 225        | 206            |
| 1987 | 1,260 | 254   | 1,514 | 682   | 753   | 1,435 | 5,340  |        | 116  | 8,404  | 8,404  | 87      | 0          | -11            |
| 1988 | 1,037 | 422   | 1,459 | 850   | 226   | 1,076 | 4,783  |        | 172  | 7,490  | 7,490  | 89      | -10        | -11            |
| 1989 | 2,086 | 679   | 2,765 | 746   | 569   | 1,315 | 10,015 |        | 138  | 14,232 | 14,232 | 90      | 109        | 90             |
| 1990 | 2,159 | 532   | 2,691 | 1,009 | 918   | 1,927 | 7,127  |        | 89   | 11,834 | 11,834 | 87      | -29        | -17            |
| 1991 | 640   | 652   | 1,292 | 817   | 143   | 960   | 3,412  |        | 48   | 5,711  | 5,711  | 85      | -52        | -52            |
| 1992 | 312   | 177   | 488   | 695   | 151   | 846   | 3,885  |        | 79   | 5,298  | 5,298  | 92      | 14         | -7             |
| 1993 | 839   | 616   | 1,456 | 668   | 712   | 1,380 | 5,842  |        | 45   | 8,722  | 8,722  | 84      | 50         | 65             |
| 1994 | 1,162 | 1,104 | 2,266 | 1,183 | 1,110 | 2,293 | 5,367  |        | 40   | 9,966  | 9,966  | 77      | -8         | 14             |
| 1995 | 929   | 1,396 | 2,325 | 1,010 | 122   | 1,132 | 2,592  |        | 48   | 6,097  | 6,097  | 74      | -52        | -39            |
| 1996 | 694   | 1,655 | 2,349 | 1,870 | 499   | 2,369 | 4,367  |        | 32   | 9,117  | 9,117  | 76      | 68         | 50             |
| 1997 | 978   | 490   | 1,468 | 1,668 | 403   | 2,071 | 4,799  |        | 20   | 8,358  | 8,358  | 89      | 10         | -8             |
| 1998 | 684   | 978   | 1,662 | 1,273 | 772   | 2,045 | 4,616  | 645    | 12   | 8,335  | 8,980  | 79      | -4         | 0              |
| 1999 | 1,492 | 1,067 | 2,559 | 2,039 | 1,262 | 3,301 | 6,080  | 696    | 14   | 11,954 | 12,650 | 80      | 32         | 43             |
| 2000 | 970   | 1,110 | 2,080 | 1,135 | 858   | 1,993 | 6,446  | 639    | 11   | 10,530 | 11,169 | 81      | 6          | -12            |
| 2001 | 1,500 | 489   | 1,989 | 861   | 439   | 1,300 | 5,567  | 637    | 68   | 8,924  | 9,561  | 89      | -14        | -15            |
| 2002 | 1,236 | 744   | 1,981 | 1,188 | 2,760 | 3,948 | 4,625  | 695    | 7    | 10,560 | 11,255 | 67      | -17        | 18             |
| 2003 | 674   | 581   | 1,255 | 1,354 | 2,587 | 3,941 | 4,869  | 734    | 44   | 10,109 | 10,843 | 68      | 5          | -4             |
| 2004 | 944   | 559   | 1,503 | 1,945 | 1,643 | 3,588 | 6,430  | 711    | 54   | 11,576 | 12,287 | 81      | 32         | 15             |
| 2005 | 657   | 92    | 749   | 1,650 | 466   | 2,116 | 7,481  | 638    | 49   | 10,395 | 11,033 | 94      | 16         | -10            |
| 2006 | 746   | 130   | 877   | 1,324 | 617   | 1,941 | 6,032  | 728    | 237  | 9,087  | 9,815  | 89      | -19        | -13            |
| 2007 | 587   | 33    | 620   | 1,311 | 91    | 1,402 | 3,541  | 701    | 253  | 5,816  | 6,516  | 94      | -41        | -36            |
| 2008 | 521   | 389   | 910   | 1,215 | 169   | 1,384 | 6,396  | 687    | 254  | 8,944  | 9,631  | 91      | 81         | 54             |
| 2009 | 1,280 | 111   | 1,391 | 2,006 | 491   | 2,497 | 7,403  | 744    | 203  | 11,494 | 12,238 | 93      | 16         | 29             |
| 2010 | 912   | 45    | 956   | 876   | 179   | 1,055 | 7,375  | 640    | 128  | 9,515  | 10,155 | 96      | 0          | -17            |
| 2011 | 685   | 11    | 696   | 694   | 82    | 776   | 2,926  | 519    | 38   | 4,435  | 4,955  | 97      | -60        | -53            |
| 2012 | 502   | 19    | 521   | 207   | 69    | 276   | 2,465  | 697    | 29   | 3,292  | 3,989  | 96      | -16        | -26            |
| 2013 | 354   | 10    | 364   | 378   | 51    | 429   | 2,556  | 681    | 68   | 3,418  | 4,099  | 96      | 4          | 4              |
| 2014 | 104   | 1     | 105   | 130   | 12    | 142   | 616    | 354    | 25   | 889    | 1,243  | 96      | -76        | -74            |
| 2015 | 78    | 1     | 79    | 12    | 7     | 19    | 135    | 75     | 0    | 233    | 308    | 96      | -78        | -74            |
| 2016 | 26    | 0     | 26    | 10    | 2     | 11    | 83     | 36     | 0    | 121    | 157    | 98      | -38        | -48            |
| 2017 | 7     | 0     | 7     | 4     | 0     | 4     | 192    | 84     | 0    | 203    | 287    | 100     | 131        | 68             |
| 2018 | 135   | 4     | 140   | 13    | 14    | 27    | 783    | 337    | 0    | 949    | 1,286  | 98      | 308        | 368            |
| 2019 | 139   | 3     | 142   | 69    | 16    | 85    | 702    | 417    | 0    | 928    | 1,346  | 98      | -10        | -2             |
| 2020 | 202   | 480   | 682   | 167   | 624   | 791   | 1,167  | 558    | 0    | 2,640  | 3,198  | 58      | 66         | 184            |
| 2021 | 751   | 172   | 923   | 650   | 160   | 809   | 4,402  | 388    | 0    | 6,134  | 6,522  | 95      | 277        | 132            |

襟裳以西（沿岸）：漁業生産高報告（北海道水産林務部） 豊浦町からえりも町まで（2021年は道総研水試集計速報値）。

襟裳以西（沖底）：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：襟裳以西）+太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：襟裳西）（2021年は暫定値）。

道東（沿岸）：漁業生産高報告（北海道水産林務部） 広尾町から根室市まで（2021年は道総研水試集計速報値）。

道東（沖底）：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：道東）+太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：道東）（2021年は暫定値）。

根室海峡（沿岸）：漁業生産高報告（北海道水産林務部） 別海町から羅臼町まで（2021年は道総研水試集計速報値）。

根室海峡（安全操業※）：羅臼漁協調べ。

北方四島（沖底）：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：千島（ロシア））+太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：千島）（2021年は暫定値）。

羅臼の刺網標準化CPUE：詳細については補足資料2に記載。

※1 根室海峡の「安全操業」とは、1998年から北方四島周辺水域内で行われている日本の沿岸漁業。ホッケの場合、根室海峡の国後島側での漁獲。

沿岸割合：襟裳以西、道東、根室海峡の沿岸漁獲量が安全操業を除いた合計漁獲量に占める割合。

増減率：前年と比較した場合の漁獲量の増減率。

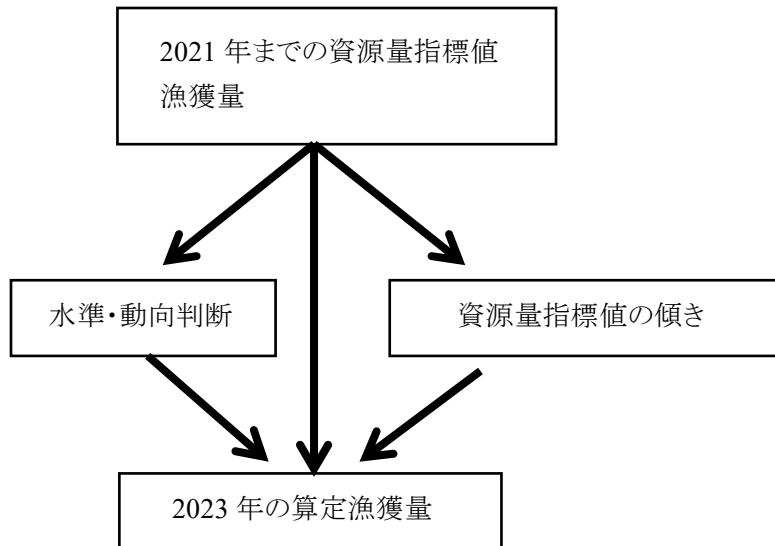
表 2. 羅臼漁協所属刺網漁業のノミナル CPUE、標準化 CPUE、および両者を基準化した値（平均値を 1 とした相対値）

| 年    | ノミナルCPUE<br>(kg/隻) | 標準化CPUE<br>(kg/隻) | ノミナル<br>CPUE* <sup>1</sup> | 標準化<br>CPUE* <sup>1</sup> |
|------|--------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2001 | 232                | 109               | 1.49                       | 1.89                      |
| 2002 | 211                | 80                | 1.36                       | 1.37                      |
| 2003 | 203                | 84                | 1.30                       | 1.44                      |
| 2004 | 291                | 89                | 1.86                       | 1.54                      |
| 2005 | 317                | 98                | 2.03                       | 1.69                      |
| 2006 | 268                | 89                | 1.72                       | 1.53                      |
| 2007 | 145                | 48                | 0.93                       | 0.83                      |
| 2008 | 169                | 55                | 1.09                       | 0.95                      |
| 2009 | 292                | 111               | 1.87                       | 1.91                      |
| 2010 | 273                | 96                | 1.75                       | 1.66                      |
| 2011 | 125                | 41                | 0.80                       | 0.72                      |
| 2012 | 87                 | 35                | 0.56                       | 0.61                      |
| 2013 | 122                | 39                | 0.78                       | 0.67                      |
| 2014 | 17                 | 11                | 0.11                       | 0.18                      |
| 2015 | 12                 | 6                 | 0.08                       | 0.10                      |
| 2016 | 7                  | 4                 | 0.05                       | 0.07                      |
| 2017 | 21                 | 7                 | 0.14                       | 0.11                      |
| 2018 | 82                 | 28                | 0.53                       | 0.49                      |
| 2019 | 125                | 33                | 0.80                       | 0.57                      |
| 2020 | 120                | 40                | 0.77                       | 0.70                      |
| 2021 | 433                | 115               | 2.78                       | 1.98                      |

\*<sup>1</sup> 2001～2021年の平均値でそれぞれの値を割ったもの。

### 補足資料 1 資源評価の流れ

使用したデータと、資源評価の関係を以下に示す。



### 補足資料 2 資源計算方法

本評価においては、総漁獲量の大半が根室海峡の沿岸漁業によって占められていることから、北海道太平洋側海域における沖底漁業から得られる漁獲努力量や CPUE などの情報は参考程度にとどめている。補足資料として太平洋側海域における沖底漁業の動向を示した（年別・中海区別集計：補足表 2-1、日別・船別・漁区別集計：補足表 2-2）。

補足表 2-1. 沖合底びき網漁業による海域別の努力量・CPUE（北海道根拠船、中海区集計値）

| 年/海域 | 漁獲努力量(網) |        |       | CPUE(kg/網) |     |      |
|------|----------|--------|-------|------------|-----|------|
|      | 襟裳以西     | 道東     | 北方四島  | 襟裳以西       | 道東  | 北方四島 |
| 1985 | 3,565    | 7,608  | 8,528 | 10         | 14  | 29   |
| 1986 | 3,839    | 15,406 | 546   | 53         | 51  | 47   |
| 1987 | 4,061    | 10,814 | 3,263 | 43         | 69  | 34   |
| 1988 | 4,756    | 10,756 | 3,164 | 38         | 19  | 52   |
| 1989 | 6,118    | 11,180 | 1,927 | 52         | 50  | 67   |
| 1990 | 5,410    | 13,643 | 1,256 | 30         | 65  | 58   |
| 1991 | 4,487    | 12,198 | 491   | 47         | 11  | 60   |
| 1992 | 3,929    | 7,823  | 1,447 | 4          | 19  | 42   |
| 1993 | 5,315    | 9,460  | 425   | 54         | 73  | 79   |
| 1994 | 6,110    | 9,687  | 352   | 62         | 111 | 71   |
| 1995 | 5,576    | 9,886  | 330   | 23         | 11  | 39   |
| 1996 | 4,608    | 10,167 | 549   | 38         | 49  | 51   |
| 1997 | 4,159    | 10,435 | 242   | 24         | 38  | 74   |
| 1998 | 3,780    | 12,187 | 83    | 20         | 63  | 78   |
| 1999 | 3,283    | 9,882  | 102   | 32         | 127 | 107  |
| 2000 | 3,101    | 10,266 | 110   | 94         | 72  | 66   |
| 2001 | 3,435    | 10,723 | 406   | 37         | 41  | 121  |
| 2002 | 3,676    | 9,983  | 262   | 50         | 276 | 13   |
| 2003 | 3,853    | 7,693  | 842   | 33         | 336 | 35   |
| 2004 | 3,533    | 6,598  | 1,402 | 23         | 249 | 28   |
| 2005 | 3,816    | 6,667  | 1,349 | 11         | 70  | 24   |
| 2006 | 3,843    | 7,460  | 1,281 | 25         | 83  | 160  |
| 2007 | 4,435    | 6,251  | 1,413 | 4          | 15  | 160  |
| 2008 | 3,602    | 4,954  | 1,557 | 90         | 34  | 142  |
| 2009 | 3,425    | 6,179  | 1,516 | 25         | 80  | 106  |
| 2010 | 3,307    | 7,180  | 484   | 10         | 25  | 169  |
| 2011 | 2,711    | 7,113  | 226   | 3          | 10  | 2    |
| 2012 | 2,515    | 5,928  | 268   | 7          | 11  | 8    |
| 2013 | 3,131    | 6,804  | 98    | 3          | 7   | 2    |
| 2014 | 2,082    | 5,760  | 14    | 1          | 2   | 3    |
| 2015 | 1,057    | 4,380  | 0     | 1          | 2   | 0    |
| 2016 | 520      | 2,981  | 0     | 0          | 1   | 0    |
| 2017 | 249      | 2,539  | 0     | 0          | 0   | 0    |
| 2018 | 1,268    | 5,941  | 0     | 3          | 2   | 0    |
| 2019 | 1,559    | 6,680  | 0     | 1          | 2   | 0    |
| 2020 | 803      | 5,238  | 0     | 519        | 119 | 0    |
| 2021 | 1,244    | 6,797  | 0     | 72         | 24  | 0    |

襟裳以西:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(科学計算, 中海区:襟裳以西)

道東:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区:道東)。

北方四島:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区:千島(ロシア))。

補足表 2-2. 沖合底びき網漁業による海域別のホッケ有漁努力量・CPUE（北海道根拠船）

| 年/海域 | 漁獲努力量(網) |       |       | CPUE(kg/網) |     |      |
|------|----------|-------|-------|------------|-----|------|
|      | 襟裳以西     | 道東    | 北方四島  | 襟裳以西       | 道東  | 北方四島 |
| 1985 |          |       |       |            |     |      |
| 1986 |          |       |       |            |     |      |
| 1987 |          |       |       |            |     |      |
| 1988 |          |       |       |            |     |      |
| 1989 |          |       |       |            |     |      |
| 1990 |          |       |       |            |     |      |
| 1991 |          |       |       |            |     |      |
| 1992 |          |       |       |            |     |      |
| 1993 |          |       |       |            |     |      |
| 1994 |          |       |       |            |     |      |
| 1995 |          |       |       |            |     |      |
| 1996 |          |       |       |            |     |      |
| 1997 | 3,276    | 7,744 | 184   | 30         | 51  | 97   |
| 1998 | 3,055    | 9,507 | 85    | 24         | 81  | 76   |
| 1999 | 2,638    | 8,487 | 89    | 40         | 147 | 122  |
| 2000 | 2,482    | 8,267 | 72    | 118        | 90  | 100  |
| 2001 | 2,847    | 8,861 | 394   | 44         | 50  | 125  |
| 2002 | 3,016    | 8,375 | 179   | 61         | 330 | 19   |
| 2003 | 3,335    | 6,562 | 525   | 39         | 394 | 56   |
| 2004 | 3,164    | 6,147 | 1,321 | 25         | 267 | 29   |
| 2005 | 3,245    | 5,951 | 1,306 | 13         | 78  | 25   |
| 2006 | 2,859    | 6,420 | 1,196 | 34         | 96  | 172  |
| 2007 | 2,944    | 5,275 | 1,413 | 6          | 17  | 160  |
| 2008 | 2,860    | 3,706 | 1,557 | 130        | 46  | 142  |
| 2009 | 3,444    | 5,576 | 1,483 | 29         | 88  | 109  |
| 2010 | 3,333    | 6,320 | 498   | 12         | 28  | 189  |
| 2011 | 2,132    | 6,560 | 84    | 4          | 12  | 5    |
| 2012 | 1,567    | 5,113 | 144   | 12         | 13  | 15   |
| 2013 | 1,948    | 5,442 | 54    | 5          | 9   | 7    |
| 2014 | 829      | 3,545 | 11    | 2          | 3   | 4    |
| 2015 | 435      | 2,580 | 0     | 3          | 3   | 0    |
| 2016 | 166      | 1,529 | 0     | 1          | 1   | 0    |
| 2017 | 35       | 870   | 0     | 3          | 0   | 0    |
| 2018 | 564      | 3,692 | 0     | 7          | 4   | 0    |
| 2019 | 694      | 4,238 | 0     | 2          | 4   | 0    |
| 2020 | 803      | 5,253 | 0     | 519        | 119 | 0    |
| 2021 | 1,244    | 7,000 | 0     | 72         | 23  | 0    |

襟裳以西:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区:襟裳以西)。

道東:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区:道東)。

北方四島:北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区:千島(ロシア))。

1997年以降の北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料を日別・船別・漁区別に集計したもの(試験操業含む)。

### 補足資料 3 北方四島周辺水域における日本漁船の操業枠組み協定について

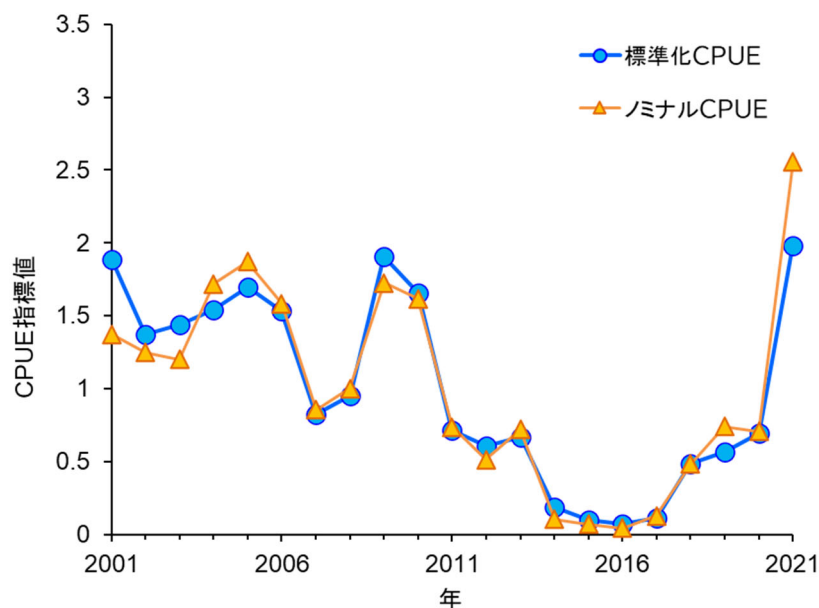
1998 年より北方四島周辺水域における日本漁船の操業枠組み協定（通称 安全操業）が開始されたことにより、根室海峡国後島側海域でもホッケの漁獲が行われるようになった。生物学的には根室海峡知床半島側海域で漁獲されるものと同じと考えられるが、この漁獲枠は別途日ロ間で決定され、かつ政治的な影響を受ける可能性がある。そのため、資源水準の判断および算定漁獲量の計算の際は、安全操業による漁獲量を除外した。

### 補足資料 4 羅臼漁協所属刺網漁業の CPUE の標準化について

根室海峡における羅臼漁協所属刺網漁業の CPUE の標準化を行った。使用したデータには、2001～2020 年の羅臼漁協所属刺網漁業の月別・トン数階層別の漁獲量およびのべ出漁隻数(0 データ除く)が記録されている。CPUE の対数値を応答変数、年(Year)、月(Month)、漁船トン数階層(Vessel class) および専獲か否かを示す(Target)を説明変数(カテゴリーカル変数)とし、一般化線形モデルによって CPUE 標準化のための候補モデルを作成した。なお、ゼロキャッチデータに対応するため、CPUE の最小値をすべての CPUE データに足した(constant)。データの無い組み合わせが生じるため、交互作用は考慮しなかった。誤差分布は正規分布に従うと仮定した。総当たり法により、ベイズ情報量規準を用いてモデル選択した結果、下式が標準化モデルとして選択された。

$$\log(\text{CPUE} + \text{constant}) = \text{Year} + \text{Month} + \text{Vessel class}$$

上記の標準化モデルから年効果の最小二乗平均を計算し、年以外の効果を除去して標準化 CPUE を推定した。ノミナル CPUE (標準化しない CPUE) と比較すると、2001～2003 年、2009 年には標準化 CPUE の方が若干高い傾向が見られ、2010 年以降には値、傾向ともにほぼ一致している。2019 年はノミナル CPUE の方が若干高い傾向が見られ、2020 年はほぼ同じであったが、2021 年は再びノミナル CPUE で高い傾向となった(表 2、補足図 4-1)。標準化 CPUE は、操業月、漁船のトン数の効果が異なることの影響を統計学的に除去した値であるため、ノミナル CPUE より妥当な資源量指標値である。



補足図 4-1. 羅臼漁協所属の刺網標準化 CPUE 指標値の推移