

令和 5（2023）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（森田晶子・千葉 悟・境 磨・濱津友紀）

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、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（2018～2022 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 トンの範囲で変動しながら推移した後、減少傾向が続いた。2018 年以降は増加傾向となり、2021 年は 6,134 トンであったが、2022 年は 1,659 トンに減少した。1985～2022 年の平均漁獲量をもとに定めた基準から、2022 年の資源水準は低位、直近 5 年間（2018～2022 年）の資源量指標値の推移から資源動向は横ばいと判断した。

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 5（2023）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 2024 年算定漁獲量として提示した。

管理基準	Target/ Limit	2024 年 算定漁獲量 (トン)	漁獲割合 (%)	F 値
0.7・Cave3-yr・0.95	Target	1,860	—	—
	Limit	2,320	—	—

Limit は管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量、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増大が期待される漁獲量である。ABCtarget = α ABClimit とし（ABC は本資源では 2024 年算定漁獲量）、係数 α には標準値 0.8 を用いた。ABC 算定のための基本規則 2-1）により、ABClimit = $\delta_1 \cdot Ct \cdot \gamma_1$ で計算した。 δ_1 は Cave を用いる場合の低位水準の推奨値である 0.7 とした。 γ_1 は、 $\gamma_1 = 1 + k(b/I)$ で計算し、k は係数（標準値の 1.0）、b = -0.05 と I = 1.11 はそれぞれ直近 3 年間（2020～2022 年）の資源量指標値の傾きと平均値である。Cave3-yr は 2020～2022 年の漁獲量の平均（3,478 トン）、算定漁獲量は 10 トン未満を四捨五入した値である。

年	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合 (%)
2018	—	—	949	—	—
2019	—	—	928	—	—
2020	—	—	2,640	—	—
2021	—	—	6,134	—	—
2022	—	—	1,659	—	—

年は暦年、2022 年の漁獲量は暫定値である。

水準：低位 動向：横ばい

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) 北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁) 太平洋北区沖合底びき網漁業漁獲成績報告書(水産庁) 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 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) 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 努力量(北海道)
年齢別体長組成	生物情報収集調査(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、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（補足資料 3）。

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、ここでは雌雄を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ですが、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。また、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。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年以降は再び沿岸漁業による漁獲が増加し、2022年は約9割を占めている（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。

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。

(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1985年以降で最低の121トンとなった。その後は増加傾向となり、2021年は2014年以降で最も多い6,134トンとなったが、2022年は1,659トンと減少した。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トンとなったが、2022年は978トンと大きく減少した。

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、小定置は87トンとなったが、2022年はそれぞれ210トン、56トンと減少した。

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年に全ての階層で漁獲量が急増したが、2022年は2.99トン以下の漁船で52トン、3～4.99トンの漁船で203トン、5～9.99トンの漁船で73トン、15～19.99トンの漁船で399トンと前年と比べて大幅に減少し、2018～2020年の水準に近い値となった。なお、刺網では、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、2022年は前年から大きく減少し、60トンとなった（図5）。

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て2021年に両海域とも800トンを超える漁獲であったが、2022年は襟裳以西で531トン、道東で150トンと減少した（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年以降は減少傾向となった。

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当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当たり出漁隻数としている。

さけ定置・小定置の一日当たり出漁隻数は、ともに2014～2017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年と2022年はさけ定置で9隻程度、小定置で3隻程度となった。刺網の漁船トン数階層別の一日当たり出漁隻数は、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38年間(1985～2022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(2018～2022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。2017年以降は増加傾向となり、2021年は急増して2001年以降で最も高くなったが、2022年は減少して2019年と同程度になった(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も刺網標準化CPUEと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。その後は低い水準で推移していたが、2018年以降は全ての階層で増加傾向となった。2021年は全ての階層で急激に増加したが、2022年はいずれの階層でも減少した(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年以降は減少した。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」という）により提供された2009年以降の羅臼地区における刺網の春漁（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歳魚（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）、2012～2017年には3歳魚以上（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。2022年は前年と比べて3歳魚の割合が増加し、2歳魚と3歳魚が多く漁獲されている一方、1歳魚も若干漁獲された（30～36 cm程度）。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。2021年は2歳魚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を中心となった。2022年についてはサンプルが得られていない。近年の状況から、2019年級群が2020年秋漁から2022年春漁まで漁獲の主体であったことがうかがえる。

(4) 資源の水準・動向

過去38年間（1985～2022年）の漁獲量（安全操業除く）の平均値（3,478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）。2022年の水準値は12となり、資源水準は低位と判断した。直近5年間（2018～2022年）の資源量指標値（標準化CPUE指標値）は、2016年の0.07から増加傾向となり、特に2020年の0.71から2021年の2.02へと大きく増加したが、2022年は0.61へと減少した（表2、図9）。資源量指標値の推移から、直近5年間の資源動向は横ばいと判断した。動向判断の参考とした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、2018～2021年にかけて増加傾向であったが2022年に減少した（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年以降は減少傾向である（図11、補足資料2）。

5. 2024年漁獲量の算定

(1) 資源評価のまとめ

過去38年間の漁獲量の推移から資源水準は低位、直近5年間の資源量指標値（刺網標準化CPUE）の推移から動向は横ばいと判断した。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、2021年まで増加傾向が認められたが、2022年に減少している。

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年から2021年まで増加傾向を示し、2022年に減少している。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2018～2021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、2022 年は 2019 年程度まで減少したことにより、再び低位となった。北海道全域で多く見られた 2019 年級群が本海域においても漁獲の主体になっていたが、2020 年級群以降はあまり多く見られていないため（図 12）、注意を要する。

(2) 2024 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 5(2023) 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、Ct は t 年の漁獲量である。δ₁ は資源水準で決まる係数、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であり、γ₁ は漁獲量の変動から算定する。なお、α は不確実性を考慮した安全率である。

本資源の資源量指標値を用いて、基本規則で標準とされている直近 3 年間（2020～2022 年）の傾きと平均値からそれぞれ b = -0.05 と I = 1.11 を定めた。k を標準値の 1.0 とすると、γ₁ は 0.95 となる。δ₁ は、資源量指標値が長期的に減少し、低い水準で推移していることを考慮して、Ct を用いる場合の低位水準の推奨値である 0.7 とした。なお、Ct には直近 3 年間（2020～2022 年）の平均値 Cave3-yr を用いた。さらに、不確実性を考慮して α は標準値の 0.8 とした。

ABClimit = δ₁ × Ct × γ₁ = 0.7 × Cave3-yr × 0.95、Cave3-yr = 3,478 トンであることから、ABClimit = 2,324 トンと算定された。ABCtarget = 0.8 × ABClimit とした結果、ABCtarget = 1,859 トンと算定された。本資源で ABC と表記したものは算定漁獲量である。

管理基準	Target/ Limit	2024 年 算定漁獲量*1(トン)	漁獲割合 (%)	F 値
0.7・Cave3-yr・0.95	Target	1,860	—	—
	Limit	2,320	—	—

*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、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増大が期待される漁獲量である。Target = $\alpha \times \text{limit}$ とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。

Cave3-yr は 2020～2022 年の平均漁獲量 (3,478 トン)、算定漁獲量は 10 トン未満を四捨五入した値である。

(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
2021 年漁獲量確定値	2021 年漁獲量の確定値
2022 年漁獲量・努力量速報値	2022 年漁獲量・努力量の速報値
年齢別体長組成	2022 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 (当初・再評価)	管理 基準	F 値	資源量 (トン)	算定漁獲 量 limit (トン)	算定漁獲 量 target (トン)	漁獲量 (トン)
2022 年(当初)	0.7・Cave3-yr・1.18	—	—	1,240	990	
2022 年(2022 年 再評価)	0.7・Cave3-yr・1.18	—	—	1,240	990	
2022 年(2023 年 再評価)	0.7・Cave3-yr・1.18	—	—	1,240	990	1,659
2023 年(当初)	0.9・Cave3-yr・1.65	—	—	4,820	3,850	
2023 年(2023 年 再評価)	0.9・Cave3-yr・1.65	—	—	4,820	3,850	

2022 年の漁獲量は暫定値、量の単位はトン、算定漁獲量の表記は 10 トン未満を四捨五入した値。

2022 年(当初)の Cave3-yr は 2018～2020 年の平均漁獲量(2020 年は暫定値)、2022 年(2022 年再評価)と 2022 年(2023 年再評価)の Cave3-yr は 2018～2020 年漁獲量(2020 年は確定値)である。2023 年(当初)の Cave3-yr は 2019～2021 年の平均漁獲量(2021 年漁獲量は暫定値)、2023 年(2023 年再評価)の Cave3-yr は 2019～2021 年の平均漁獲量(2021 年漁獲量は確定値)である。

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)。本海域では 2014 年以降漁獲量が急激に減少し、2021

年にかけて大きく増加したものの、2022年には減少した。近年は2019年級群が主体で漁獲されていたと考えられるが、それに引き続く年級はあまり多く見られていないこと、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.

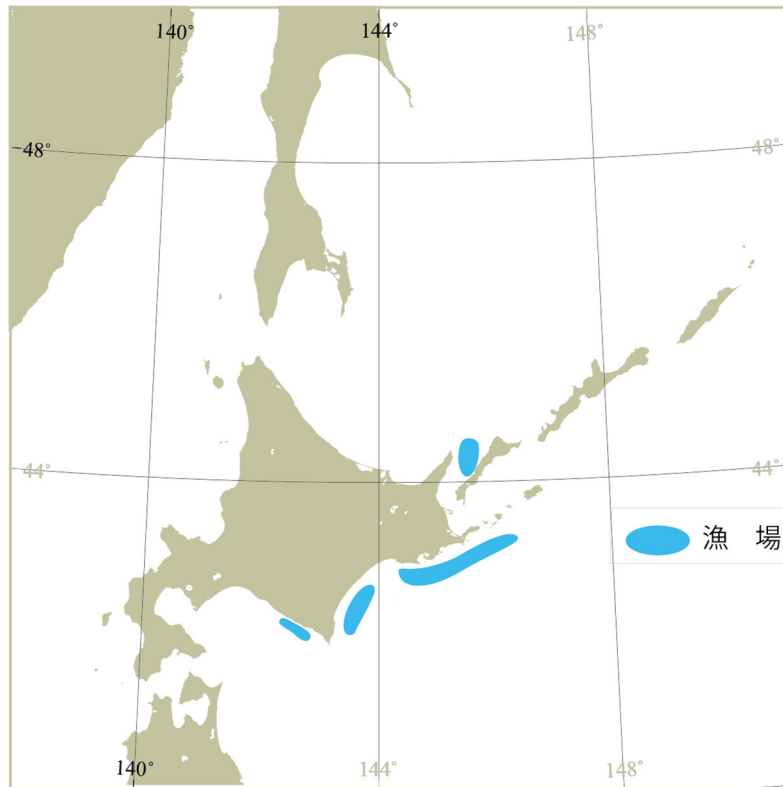


図1. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁場(ホッケ研究グループ(1983)を改変)

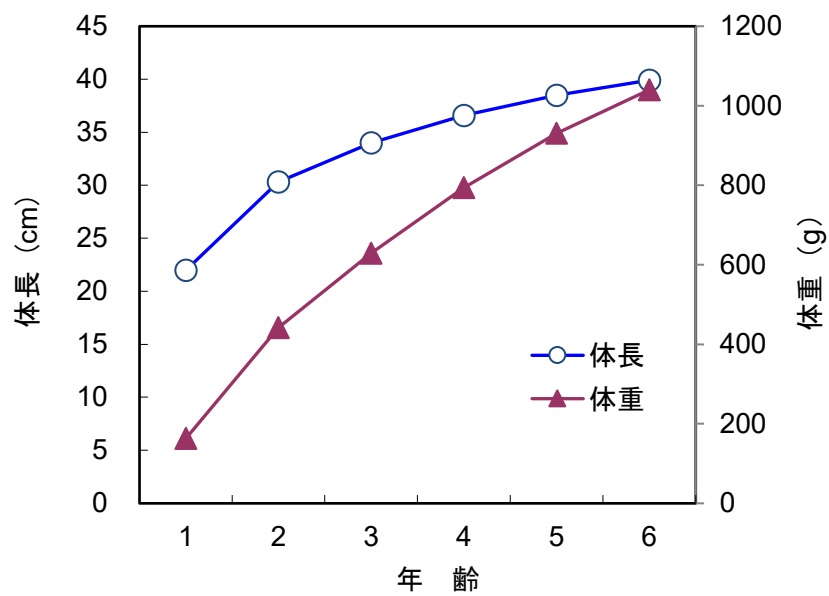


図2. 根室海峡で漁獲されるホッケの年齢と平均体長・体重の関係(八吹(1994)を改変)

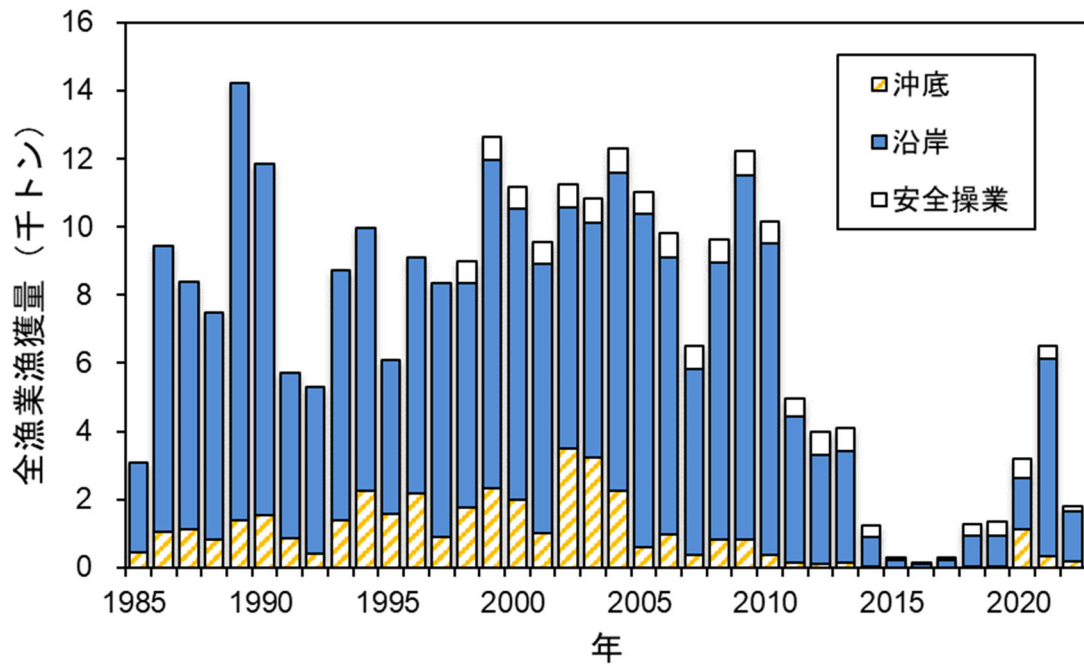


図3. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁獲量の推移

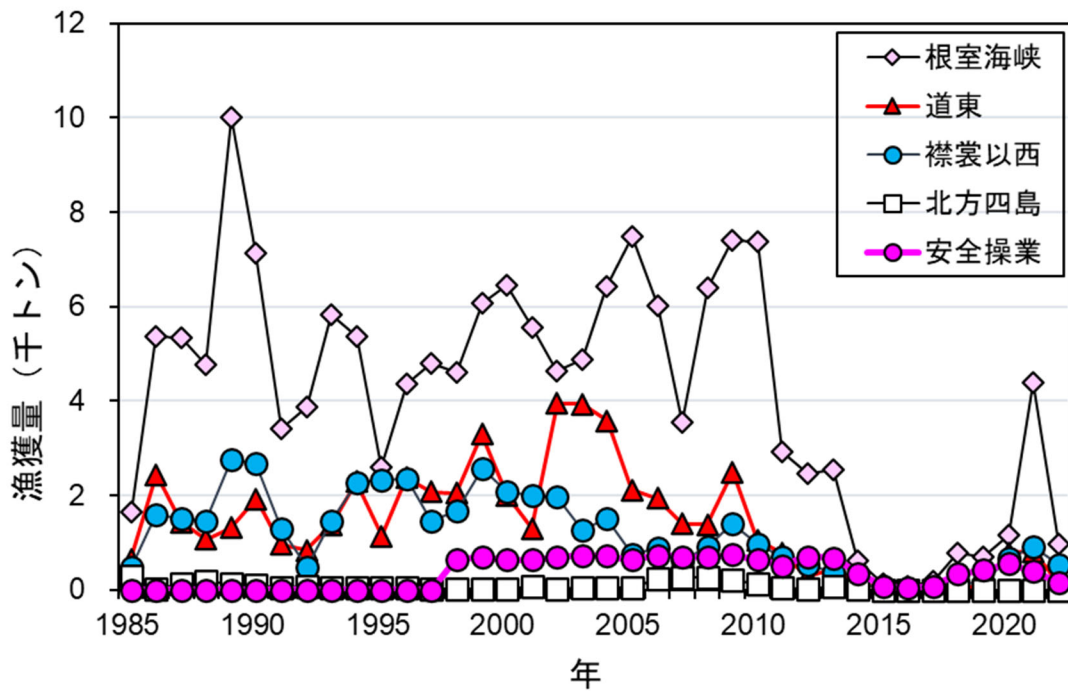


図4. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの海域別漁獲量の推移

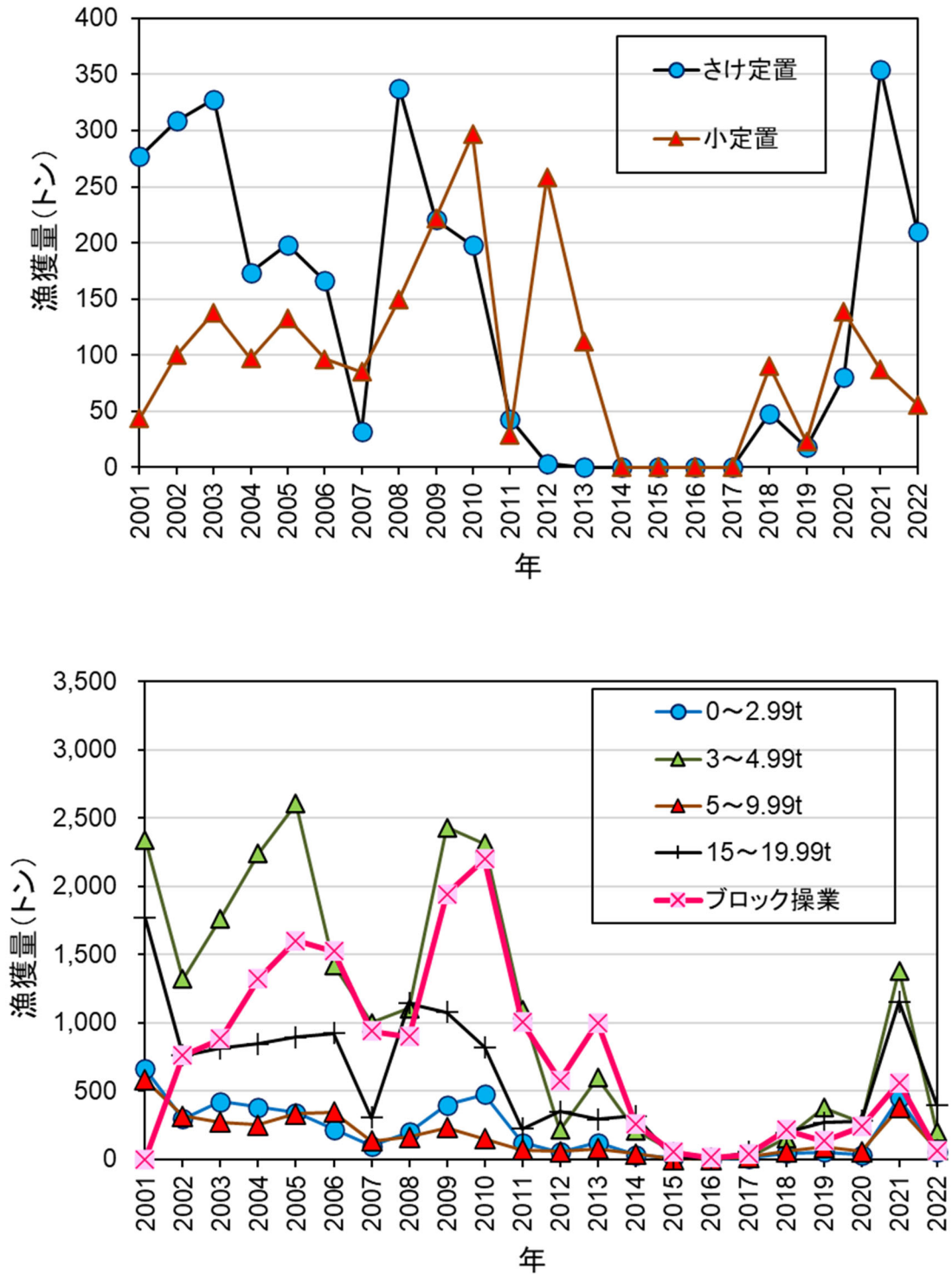


図5. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別・漁船トン数階層別漁獲量の推移（釧路水産試験場 未発表資料）

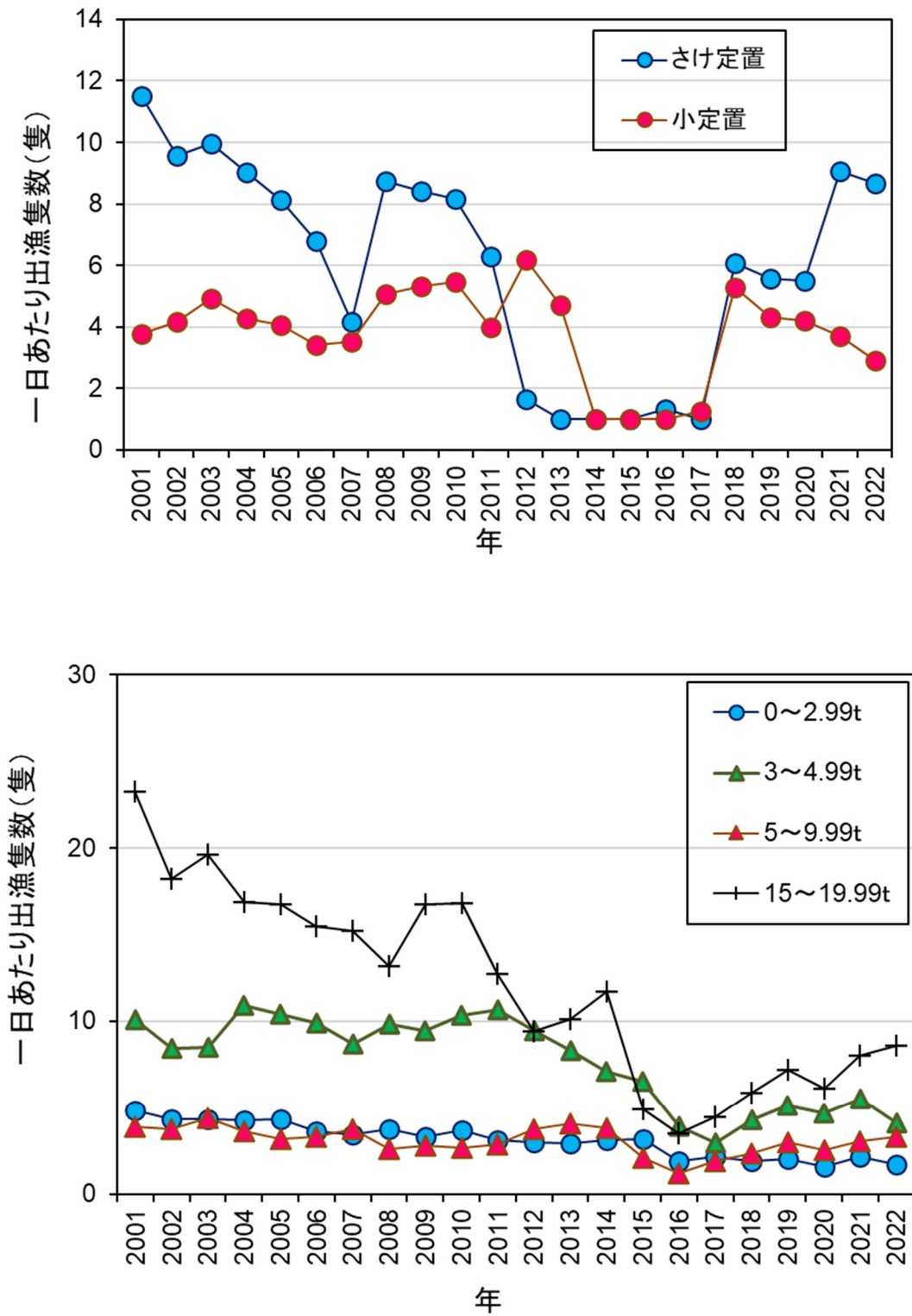


図6. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種別・漁船トン数階層別一日当たり出漁隻数の推移（釧路水産試験場 未発表資料）

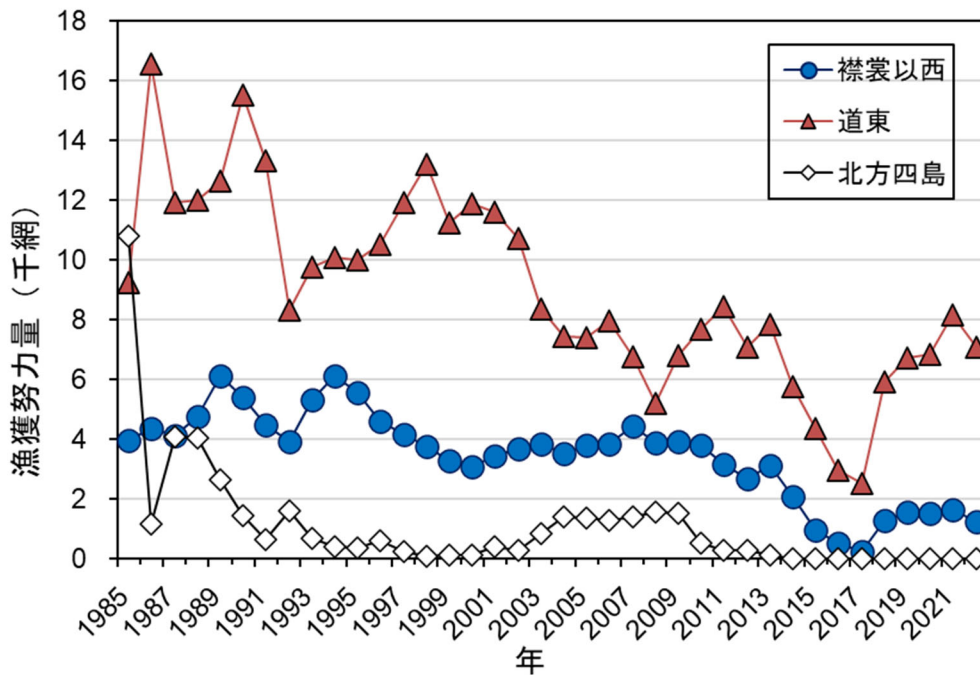


図 7. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別有漁漁獲努力量の推移

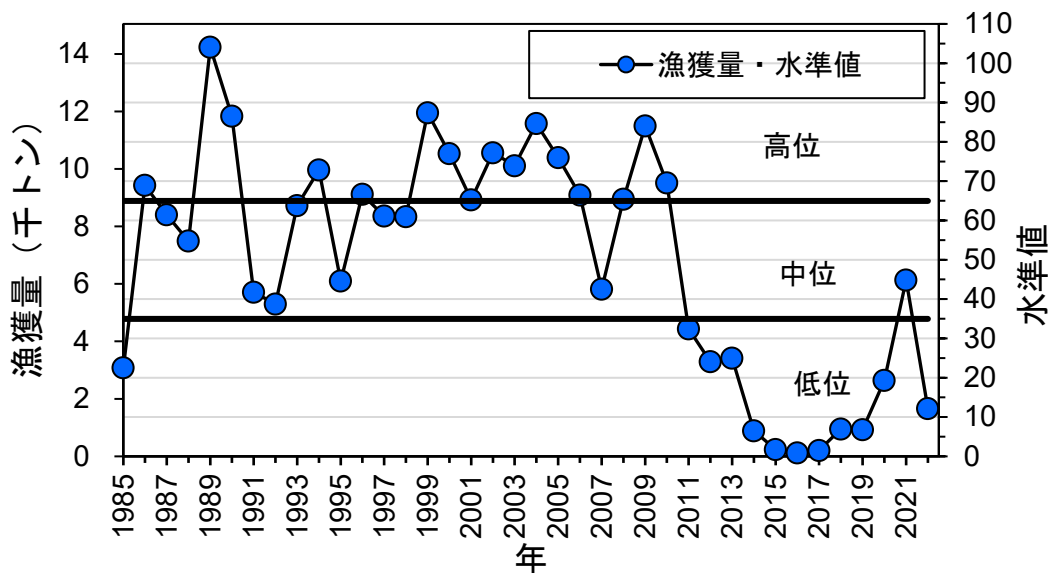


図 8. 根室海峡・北方四島・道東・日高・胆振海域におけるホッケの資源水準値
 水準値は過去 38 年間 (1985~2022 年) の漁獲量の平均値を 50 とした相対値で、35 未満を低位、35 以上 65 未満を中位、65 以上を高位とした。計算の際、安全操業による漁獲量は除いた。

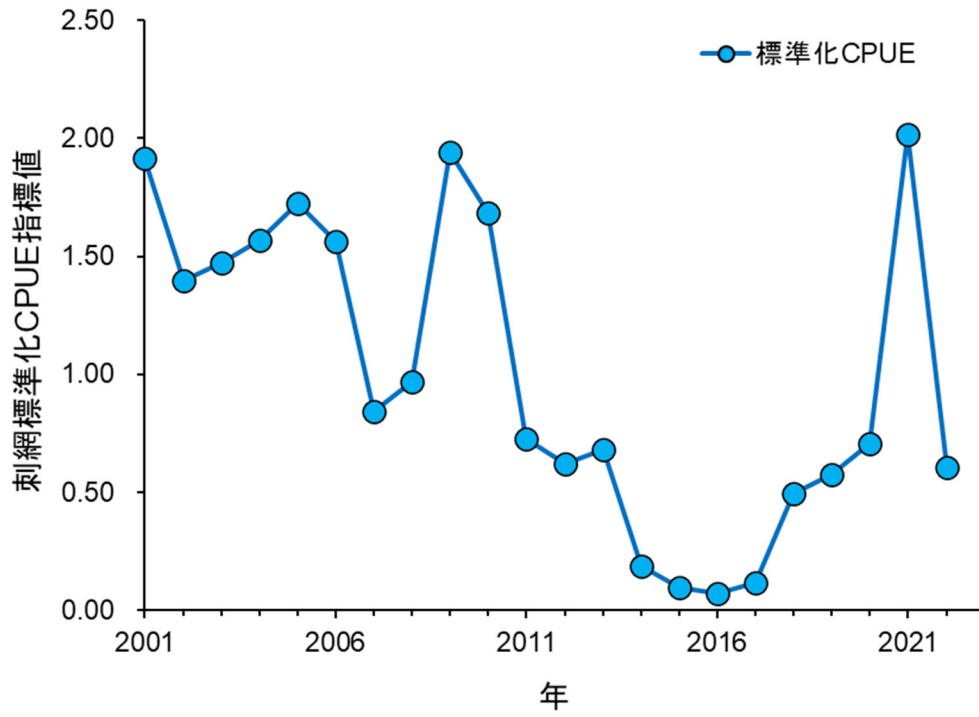


図9. 羅臼漁協所属の刺網標準化CPUE（資源量指標値）の推移

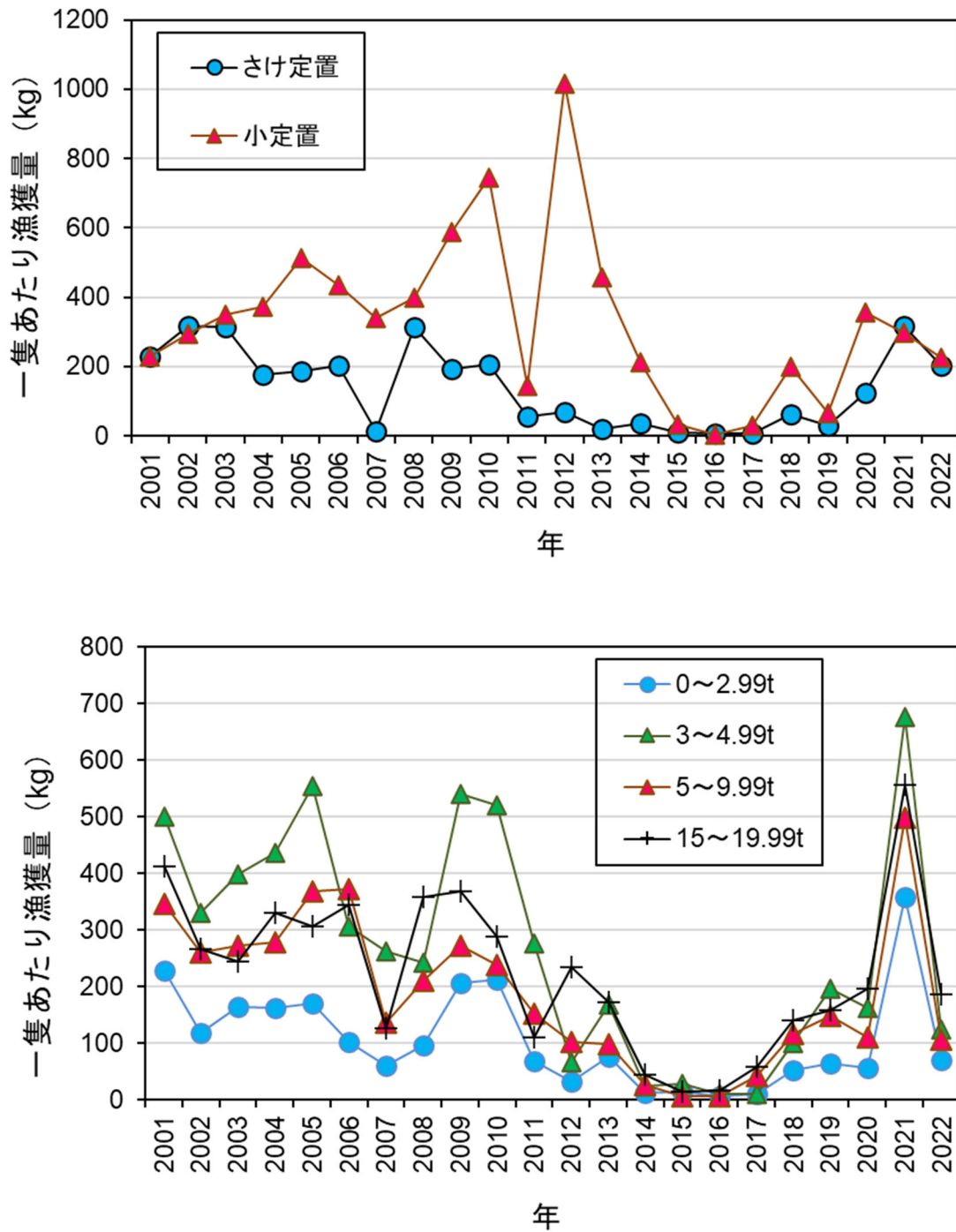


図 10. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別・漁船トン数階層別一隻あたり漁獲量（CPUE、kg/隻）の推移（釧路水産試験場未発表資料） さけ定置・小定置は月計漁獲量をのべホッケ有漁出漁隻数で除した値、刺網は月計漁獲量をのべ出漁隻数で除した値。

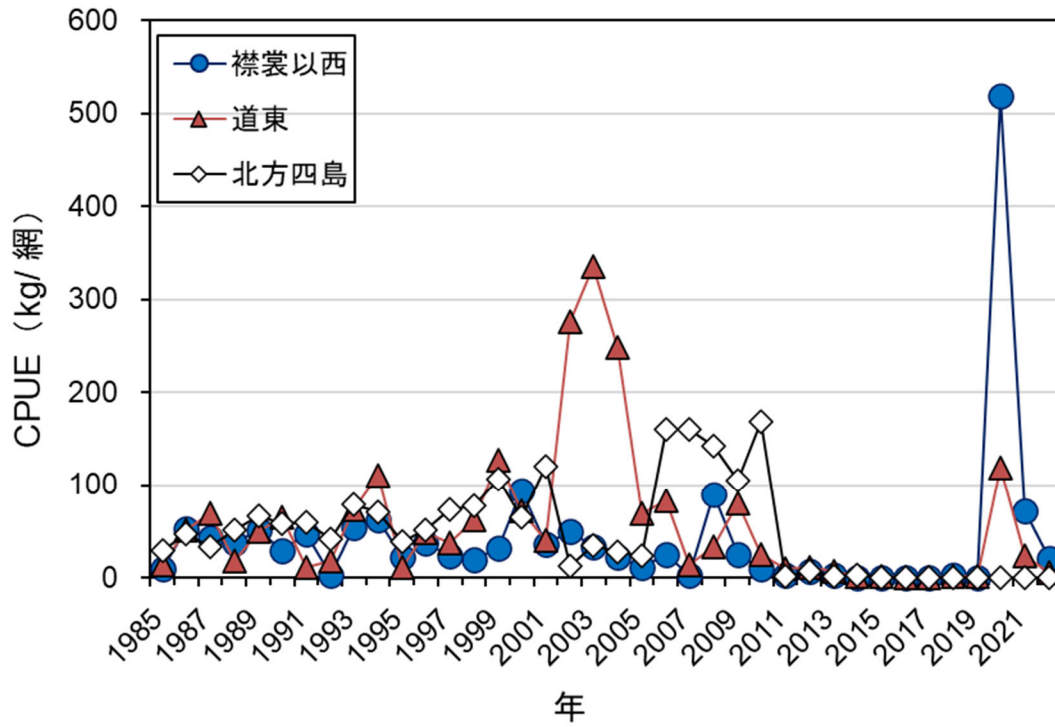


図 11. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別 1 網当たり漁獲量 (CPUE、kg/網) の推移

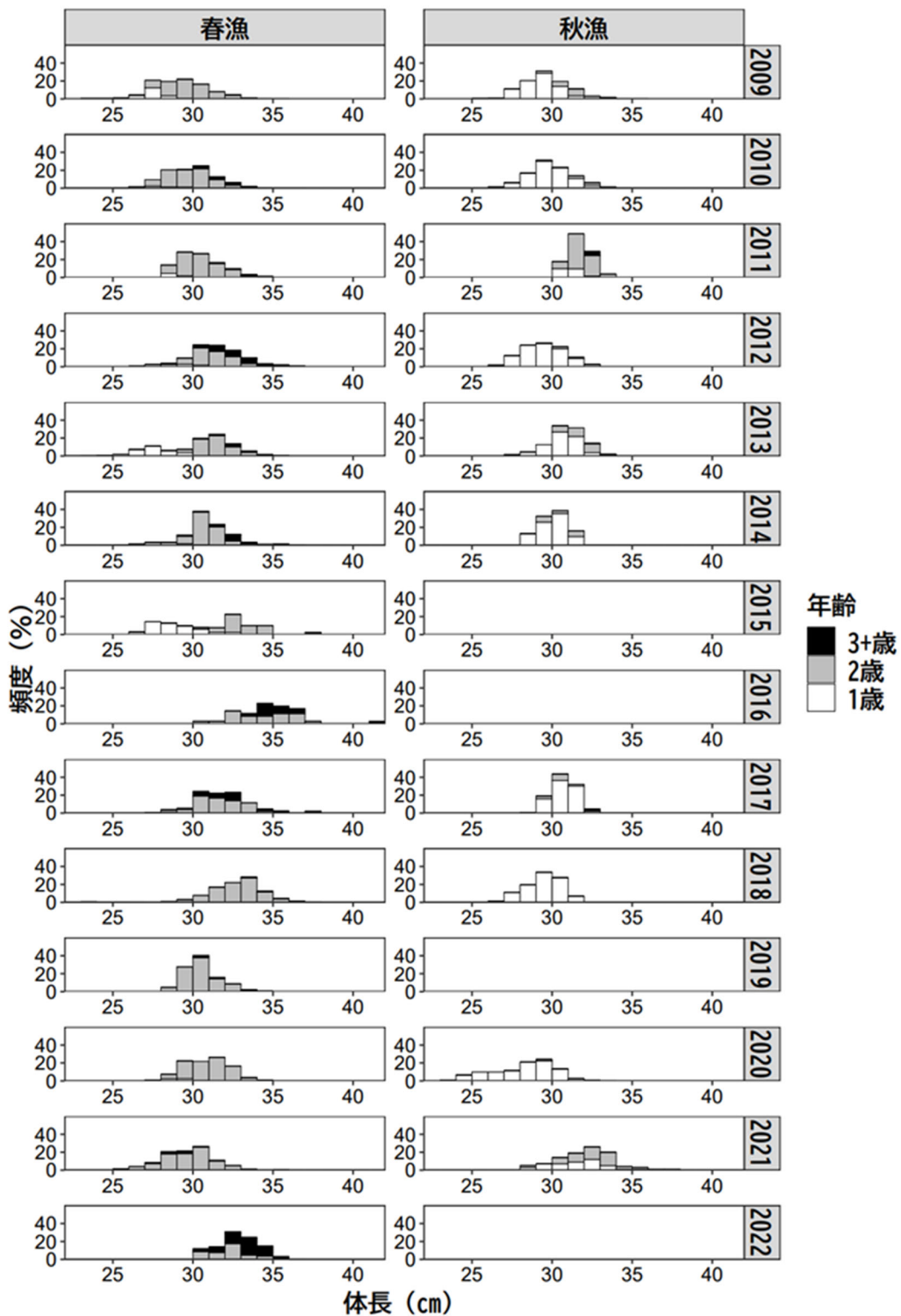


図 12. 羅臼地区の刺網で漁獲されたホッケの漁獲物の年齢別体長組成（釧路水産試験場未発表資料）

（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、2022 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）

海域 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
2022	371	159	531	119	31	150	978	156	0	1,659	1,815	89	-78	-73

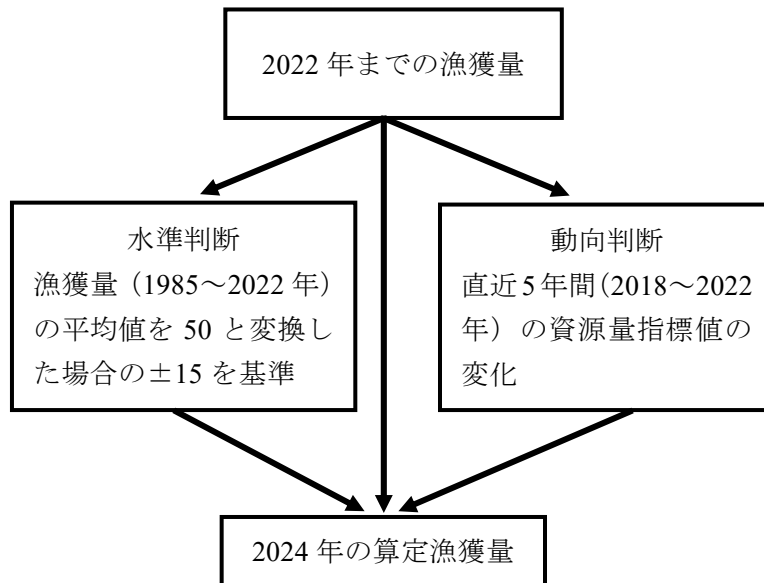
襟裳以西（沿岸）：漁業生産高報告（北海道水産林務部） 豊浦町からえりも町まで（2022年は道総研水試集計速報値）。
 襟裳以西（沖底）：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：襟裳以西）+太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：襟裳西）（2022年は暫定値）。
 道東（沿岸）：漁業生産高報告（北海道水産林務部） 広尾町から根室市まで（2022年は道総研水試集計速報値）。
 道東（沖底）：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：道東）+太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：道東）（2022年は暫定値）。
 根室海峡（沿岸）：漁業生産高報告（北海道水産林務部） 別海町から羅臼町まで（2022年は道総研水試集計速報値）。
 根室海峡（安全操業^{※1}）：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）（2022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 (kg/隻)	標準化CPUE (kg/隻)	ノミナル CPUE * ¹	標準化 CPUE * ¹
2001	232	109	1.49	1.92
2002	211	80	1.36	1.40
2003	203	84	1.30	1.47
2004	291	90	1.86	1.57
2005	317	99	2.03	1.73
2006	268	89	1.72	1.56
2007	145	48	0.93	0.84
2008	169	55	1.09	0.97
2009	292	111	1.87	1.94
2010	273	96	1.75	1.68
2011	125	42	0.80	0.73
2012	87	36	0.56	0.62
2013	122	39	0.78	0.68
2014	17	11	0.11	0.19
2015	12	6	0.08	0.10
2016	7	4	0.05	0.07
2017	21	7	0.14	0.12
2018	82	28	0.53	0.50
2019	125	33	0.80	0.58
2020	120	40	0.77	0.71
2021	433	115	2.78	2.02
2022	92	35	0.59	0.61

*¹ 2001～2022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



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. 沖底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
2022	765	5,048	0	21	6	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. 沖底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
2022	736	5,268	0	19	5	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

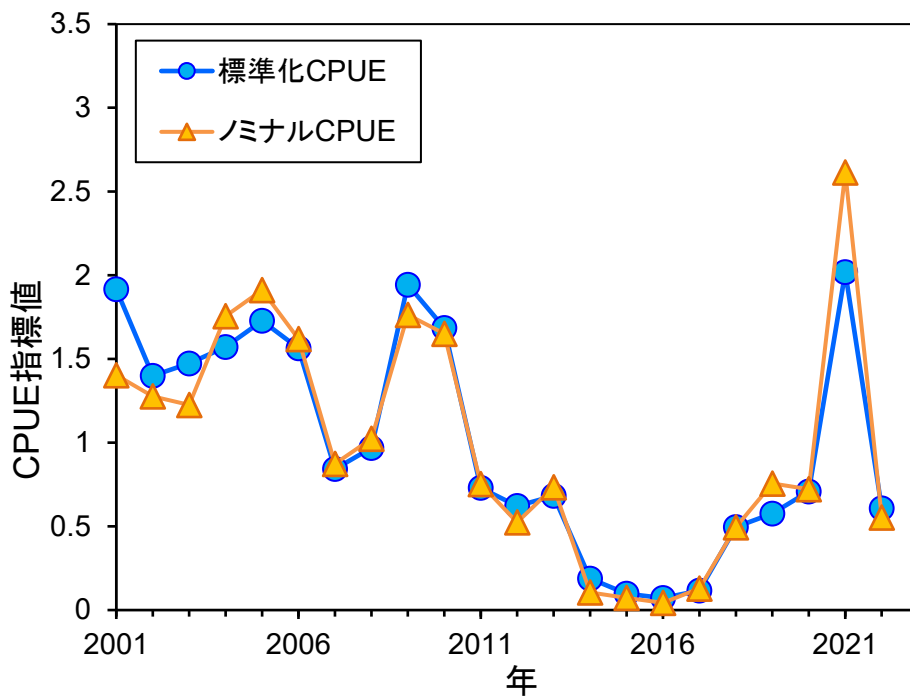
1998年より北方四島周辺水域における日本漁船の操業枠組み協定（通称 安全操業）が開始されたことにより、根室海峡国後島側海域でもホッケの漁獲が行われるようになった。生物学的には根室海峡知床半島側海域で漁獲されるものと同じと考えられるが、この漁獲枠は別途日ロ間で決定され、かつ政治的な影響を受ける可能性がある。そのため、資源水準の判断および算定漁獲量の計算の際は、安全操業による漁獲量を除外した。

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の CPUE の標準化を行った。使用したデータには、2001～2022 年の羅臼漁協所属刺網の月別・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。2021 年は再びノミナル CPUE で高い傾向となったが、2022 年は同程度となった（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 の推移