

平成30（2018）年度ホッケ根室海峡・道東・日高・胆振の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（森田晶子、境磨、岡本俊、山下紀生、磯野岳臣、服部薫）

参画機関：北海道立総合研究機構釧路水産試験場

要 約

ホッケ根室海峡・道東・日高・胆振海域の資源状態について、漁獲量および漁獲量の大半を占める根室海峡における刺網の CPUE により評価した。また、根室海峡における定置網の CPUE を資源動向判断の参考とした。本海域に分布するホッケは 1985～1989 年に増加傾向を示し、2010 年までは 5 千～12 千トン程度で変動しながら推移した。その後は減少傾向が続き 2013 年には 3 千トンに、2016 年にはさらに減少して 120 トンまで減少したが、2017 年は若干増加して漁獲量（速報値）は 203 トンとなった。本海域に分布するホッケは評価海域よりも広範囲に分布し、ロシア水域との跨り資源のため情報が限られており、資源量や F 値等の算定は困難である。資源水準は 2017 年の漁獲量から低位と判断し、根室海峡における刺網の直近 5 年間（2013～2017 年）の CPUE の推移から、動向は減少と判断した。刺網の CPUE を資源量指標値とし、「平成 30 年度 ABC 算定のための基本規則」2-1)に従い、2019 年算定漁獲量を提示した。資源が激減した現在、積極的な漁獲は避けるべきであるが、本海域だけの管理で資源全体の回復を図ることは困難であり、また、本海域への来遊状況は年々変化すると想定され、わずかな数値を ABC として提示しても、管理上有効な ABC としての精度を確保することは難しいと考えられる。そのため、資源量指標値の変化傾向から計算した漁獲量を 2019 年算定漁獲量として提示した。

管理基準	Target / Limit	2019 年 算定漁獲量*1 (トン)	漁獲割合 (%)	F 値 (現状の F 値からの増減%)
0.7・C2017・1.09	Target	120	—	—
	Limit	160	—	—

*1 算定漁獲量および 2003～2017 年の漁獲量には、「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= α Limit とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。

年	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合
2013	—	—	3,418	—	—
2014	—	—	889	—	—
2015	—	—	233	—	—
2016	—	—	120	—	—
2017	—	—	203	—	—

水準：低位 動向：減少

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）
資源量指数	根室海峡（羅臼）における刺網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）
年齢別漁獲尾数	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、当海域における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。

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 200m 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: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。寿命は 10 年を越える。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。日本海に生息するホッケに比べ成長が良い。

（3）成熟・産卵

産卵場は日高沖、根室海峡および知床半島先端水域などが知られているが、その規模は小さい。知床半島先端水域における産卵期は 10 月中～11 月中旬である（ホッケ研究グループ 1983）。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。1 歳の終わりに一部成熟するものがあり、2 歳の終わりには大部分が成熟する。

（4）被捕食関係

仔魚期には主にカイアシ類を、未成魚期にはヨコエビ類を多く捕食する。岩礁周辺に定着するようになると、魚類、魚卵、イカ類、エビ類、ヨコエビ類、オキアミ類など様々な種類の動物を食べる（夏目 2003）。

3. 漁業の状況

（1）漁業の概要

当該資源は、襟裳以西（日高・胆振）、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、道東および北方四島において沖底によって漁獲されているが、総漁獲量の 7～9 割は沿岸漁業による（表 1）。なお、沿岸漁業のうち主体となるのが襟裳以西、道東では刺網、根室海峡では刺網および定置網である。根室海峡では、安全操業（正式名称：北方四島操業枠組み協定）で国後島沿岸における刺網による漁獲も行われている。海域別漁獲量は根室海峡で最も多く、総漁獲量の 5～8 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り、いずれも刺網漁業が主体で、2 歳以下の未成魚を主に漁獲している。

（2）漁獲量の推移

本資源の漁獲量は、4、5 年の間隔で増減を繰り返している（図 3、表 1）。1985 年以降で最高値であった 1989 年の 14.2 千トンから 1992 年に 5.3 千トンに半減した後、2010 年までは 6 千～12 千トン程度で変動しながら推移した。2011 年以降は減少して 5 千トン未満になり、2014 年以降はさらに急激に減少して 1 千トンを下回った。2016 年は 1985 年以降最低の 120 トンとなったが、2017 年は若干増加して 203 トンとなった。

海域別の漁獲量は、特に根室海峡での漁獲量が多く、総漁獲量の 5 割以上が漁獲されていたが、2017 年は更にその割合が増加し、9 割を超えている（図 4、表 1）。根室海峡における漁獲量は、1986～2010 年は 3 千～10 千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 89 トンとなった。2017 年は 195 トンと若干増加した。道東における漁獲量は、2010 年まで 1 千～3 千トンで推移したが、2011 年以降は 1 千

トンを下回って急激に減少し、2017年に1トンまで減少した。襟裳以西は1993年以降、1.5千～2.5千トンの間で推移したが、2005年以降1千トン以下となり、2017年は前年を下回る7トンとなった。北方四島における漁獲量は、2006～2009年は200～250トン程度で推移した。2010年に半減し、以後100トン以下で推移していたが、2015年以降漁獲量がほぼ0トンになっている。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が、2009年以降は全ての海域で減少し、2016年に過去最低となった。2017年は根室海峡で若干増加したため、2015年程度となったが、依然として漁獲量は少ない状況が続いている。

前述のとおり、本資源を利用する漁業の主体は根室海峡の沿岸漁業（刺網および定置網）である。そこで、根室海峡における漁獲量の大半を占める羅臼漁協所属の刺網および定置網の漁獲量の推移を示した（図5、釧路水産試験場未発表資料）。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を2002年から開始したため、ブロック操業の漁獲量も刺網階層別漁獲量と併記した。

さけ定置の漁獲量は、2003年から2007年にかけて減少し、2008年に再び増加したが、その後は減少が続いている。小定置では2010年まで増加傾向で推移し、2011年に一旦落ち込んだ。2012年には増加したが、2014年以降は大きく減少した。刺網は、5トン未満の漁船の漁獲量は、0.8千～2.5千トンで大きく増減しながら推移しているが、2012年以降は1千トン未満に減少し、2016年および2017年は10トンで推移している。15～19.99トンの漁船では、2007年に一度漁獲量が減少し、2008年に増加したが、その後は減少傾向が続いている。ブロック操業の漁獲量は、2010年に2千トンを超えたのち急激に減少した。2016年には12トンと過去最低値となったが、2017年は若干増加し、36トンとなった。

（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階層別延べ出漁隻数を示す（釧路水産試験場 未発表資料、図6）。延べ出漁隻数は、小定置では2001年以降若干の増減は見られるものの横ばいで推移し、2013年以降は減少した。さけ定置では2007年に減少し、2008年に増加した後、2010年から2012年にかけて大きく減少した。刺網の階層別の延べ出漁隻数は全ての階層で若干の増減傾向が見られるものの、過去16年では減少傾向で推移している。

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曳網回数を算出した（図7）。漁獲努力量は海域によって水準に大きな差があるものの、1990年代後半から2001年までは襟裳以西では減少したが、道東および北方四島ではほぼ安定した値を維持していた。2002年以降道東における漁獲努力量は減少傾向を示す一方で、北方四島での漁獲努力量は増加傾向にあったが、2010年以降減少した。

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、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。それらを含めた資源量を推定することは困難であるが、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 33 年間（1985～2017 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）。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、階層などを説明変数とする標準化を行い（補足資料 4）、過去 5 年間（2013～2017 年）の標準化 CPUE の推移から資源動向を判断した（図 9、表 2）。また、羅臼漁協所属の定置網類（さけ定置、小定置）および刺網の CPUE、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 の情報を資源動向判断の参考とした（補足資料 2）。漁獲量の経年変動傾向から資源の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）。

（2）資源量指標値の推移

羅臼漁協所属の刺網および定置網の努力量および漁獲量（釧路水産試験場 未発表資料）を用いて 1 隻あたりの漁獲量（CPUE）の経年変化を調べた（図 10）。小定置の CPUE は、2001～2010 年は、増加傾向で推移した。2011 年には急減してそれまでの最低の値となったが、2012 年には急増して過去最高の値になった。2013 年以降は減少し、2016 年は最低の値となった。さけ定置の CPUE は、2003～2007 年は減少傾向で、2008～2010 年に増加したが、2011 年以降減少した。

刺網の CPUE は、各トン数階層とも 2007 年に減少したのち増加し、2009 年、2010 年に高い値となった。その後は減少し、2016 年は全ての階層で過去最小となった。

2001 年以降の羅臼漁協所属の刺網の標準化 CPUE は、2004～2006 年に高く、2007 年に一旦減少したが、2009 年、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 年は若干増加した（表 2、図 9）。

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 CPUE は、年による変動はあるものの、長期間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。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（図 11）。北方四島では 2006 年以降高い値で推移していたが、2011 年は急激に減少した。2012～2017 年は全ての海域で減少した。

（3）資源の水準・動向

過去 33 年間の漁獲量の平均値を 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）。2017 年の漁獲量は 203 トンで水準値は 1 となり、資源水準を低位と判断した。過去 5 年間の標準化 CPUE 指標値は、2013 年に 0.64 とであったが、2015 年には急激に減少して 0.09、2016 年には 0.07 と過去最小を更新した。2017 年は過去 2 年よりは若干増加して 0.11 となったが（表 2、図 9）、過去 5 年で見ると減少傾向である。また、資源動向判断の参考とした根室海峡における定置網および刺網の CPUE は、2011 年以降大きく減少している。全ての海域で漁獲量が急激に減少し、根室海峡における定置網および刺網の CPUE、太平洋側海域における沖底の各海域における CPUE の減少傾向とも一致していることから、当該海域の資源量が減少したことを反映していると考え、資源動向は減少と判断した。

5. 2019 年漁獲量の算定

(1) 資源評価のまとめ

過去 33 年間の漁獲量の推移から資源水準は低位と判断し、過去 5 年間の標準化 CPUE の推移から動向は 2017 年に微増しているものの減少と判断した。当該資源を漁獲対象とする漁業は、沿岸漁業が主体であるため、来遊状況などにより漁獲量の変動傾向は異なると考えられるが、広範囲で漁獲量が減少していること、根室海峡における定置網や刺網の CPUE が減少していることから、資源の減少が懸念される。現状の漁獲圧の下では資源状況は低調なまま推移することが予想されるため、漁獲圧を抑えることが重要である。

(2) 2019 年漁獲量（参考値）の算定

本資源については、ロシア水域との跨り資源のため情報が限られており、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る。資源が激減した現在、積極的な漁獲を避けるべきであるが、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、わずかな数値を ABC として示しても、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 としてではなく、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）をもとに基本規則 2-1)に従い、以下のように 2019 年漁獲量を算定した。

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

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

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

ここで、 C_t は t 年の漁獲量、 δ_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、 α は安全率である。 C_t については、漁獲量の減少が著しいことから、昨年度と同様に直近年（2017）の漁獲量（203 トン）を用いた。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（2015～2017 年）の動向から b （0.01）と I （0.09）を定めた。 k は標準値の 1.0 とした。 δ_1 については、近年資源量が減少し、過去最低水準まで落ち込んでいることなどから、0.7 を用いた。 α は標準値の 0.8 とした。なお、2018 年の算定漁獲量は資源量指標値が過去 3 年で急激に減少したこと、2016 年漁獲量も過去最低の 120 トンまで減少したことから、Limit が 7 トンとなったが、2019 年の算定漁獲量は 2017 年の資源量指標値および漁獲量が前年より増加したことから、Limit が 160 トンと大幅に増加した。しかしながら、実漁獲を抑えるという管理方策の方針に変更はない。

管理基準	Target / Limit	2019 年 算定漁獲量*1 (トン)	漁獲割合 (%)	F 値 (現状の F 値からの増減%)
0.7・C2017・1.09	Target	120	—	—
	Limit	160	—	—

*1 算定漁獲量および 2003～2017 年の漁獲量には、「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= α Limit とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。

(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
2016年漁獲量確定値	2016年漁獲量の確定値

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量	算定漁獲 量 limit (トン)	算定漁獲 量 target (トン)	漁獲量 (トン)
2017年（当初）	$0.7 \cdot Ct^{*1} \cdot 0.30$	—	50	40	
2017年（2017年再評価）	$0.7 \cdot Ct^{*1} \cdot 0.30$	—	50	40	
2017年（2018年再評価）	$0.7 \cdot Ct^{*1} \cdot 0.30$	—	49	39	203
2018年（当初）	$0.7 \cdot Ct^{*2} \cdot 0.09$	—	7	6	
2018年（2018年再評価）	$0.7 \cdot Ct^{*2} \cdot 0.09$	—	7	6	

*1 2017 年（当初）の Ct は 2015 年漁獲量（暫定値）、2017 年（2017 年再評価）の Ct は 2015 年漁獲量（確定値）

*2 2018 年（当初）の Ct は 2016 年漁獲量（暫定値）、2018 年（2018 年再評価）の Ct は 2016 年漁獲量（確定値）

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、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、一部が加入していると考えられる（星野ほか 2010）。漁獲量の急激な減少から、資源量の減少も懸念されることから、漁獲努力量の削減が望まれる。

7. 引用文献

- 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，余市，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，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・渡野遼雅道・藤岡 崇 (2010) 北海道周辺におけるホッケの資源と漁業．漁獲動向からみる資源状態．北海道立水産試験場，余市，27-50.

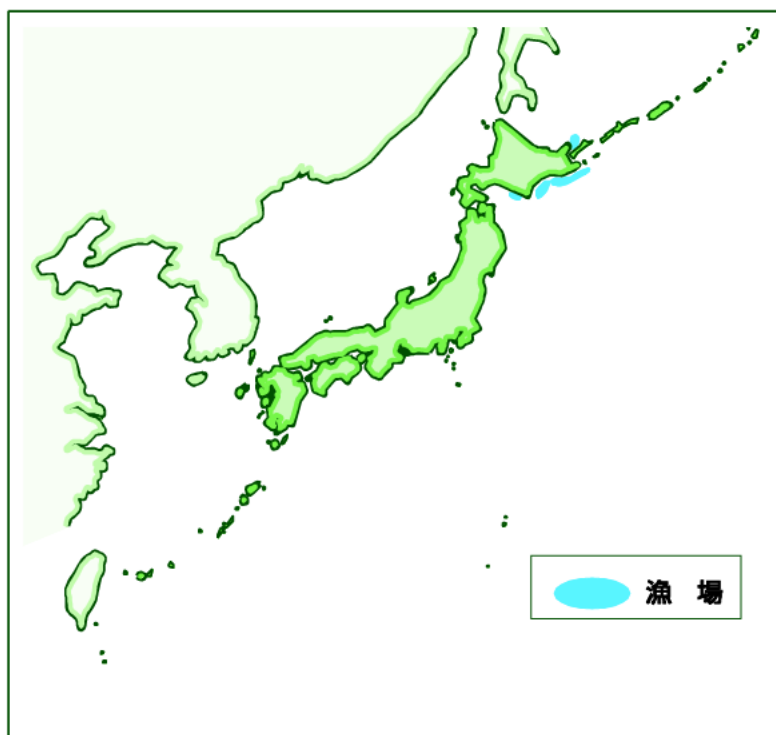


図 1. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁場（ホッケ研究グループ（1983）を改変）

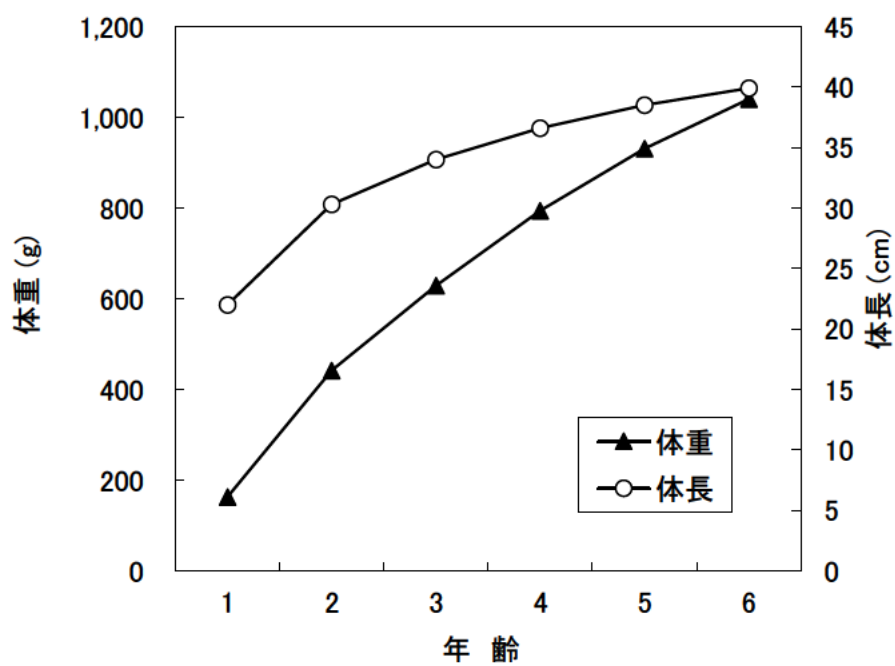


図 2. 根室海峡で漁獲されるホッケの年齢と平均体長・体重の関係（八吹 1994 を改変）

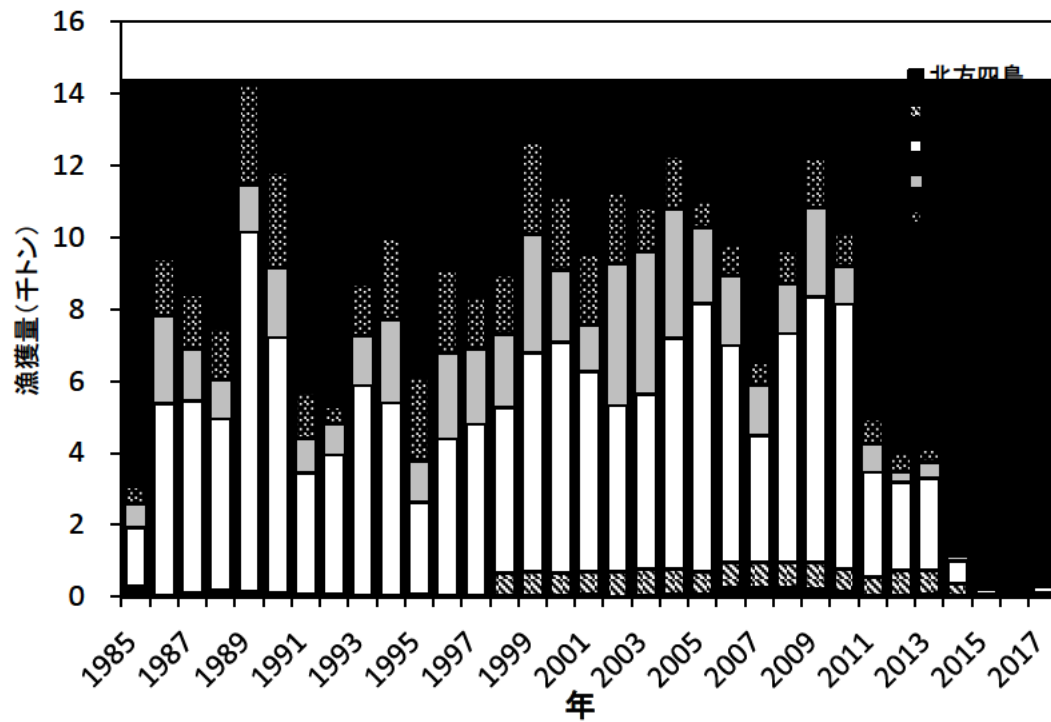


図3. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁獲量の推移

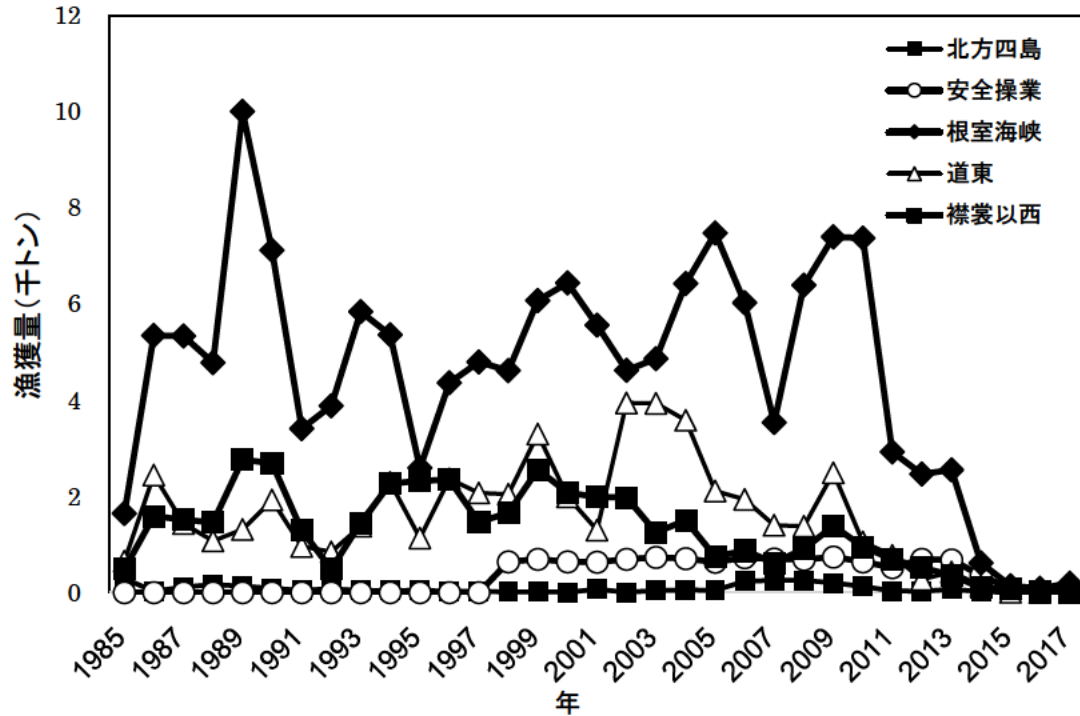


図4. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの海域別漁獲量の推移

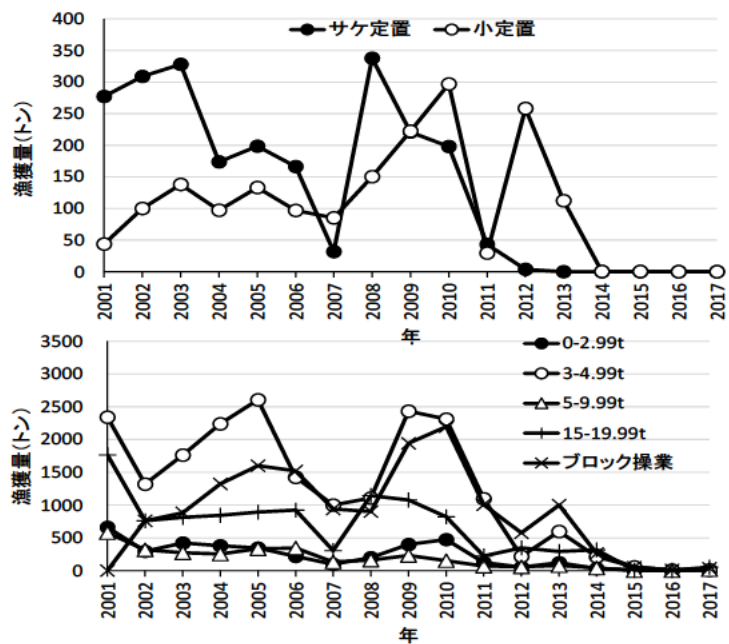


図 5. 根室海峡における羅臼海域周辺の定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別階層別漁獲量の推移（釧路水産試験場未発表資料）

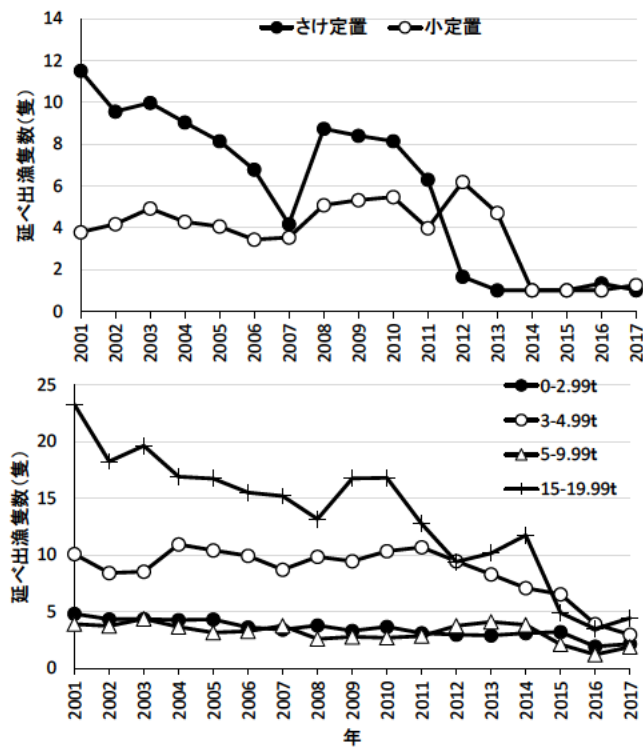


図 6. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別階層別延べ出漁隻数の推移（釧路水産試験場未発表資料）

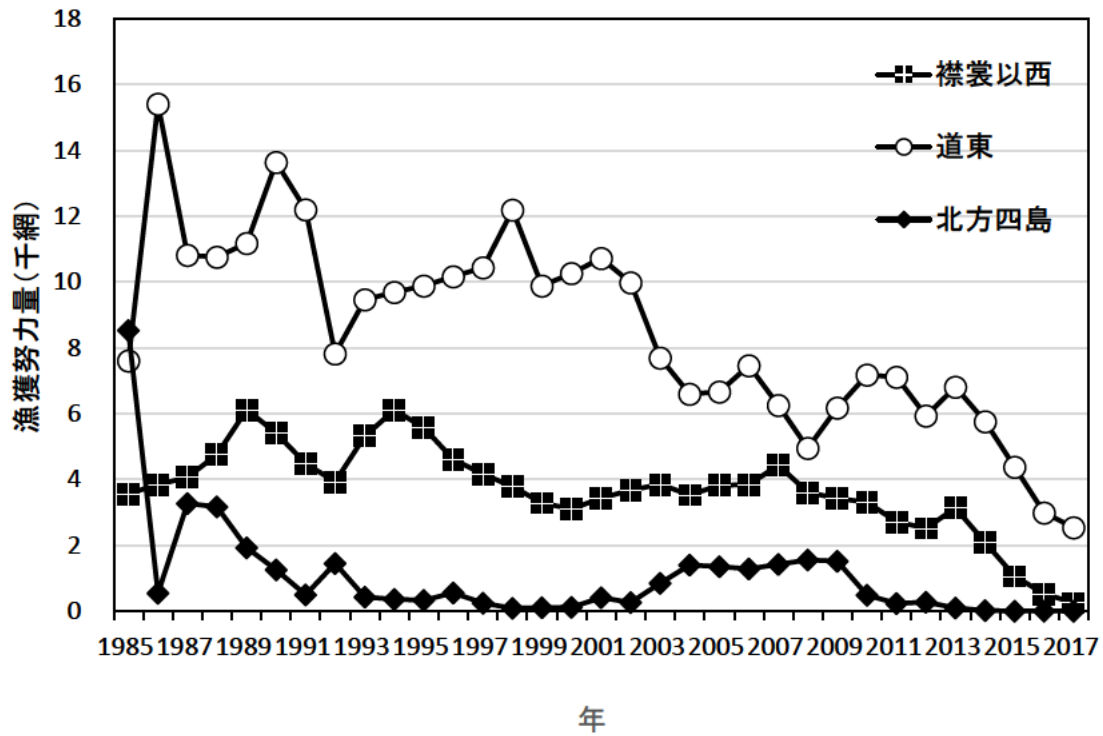


図 7. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別有漁漁獲努力量の推移

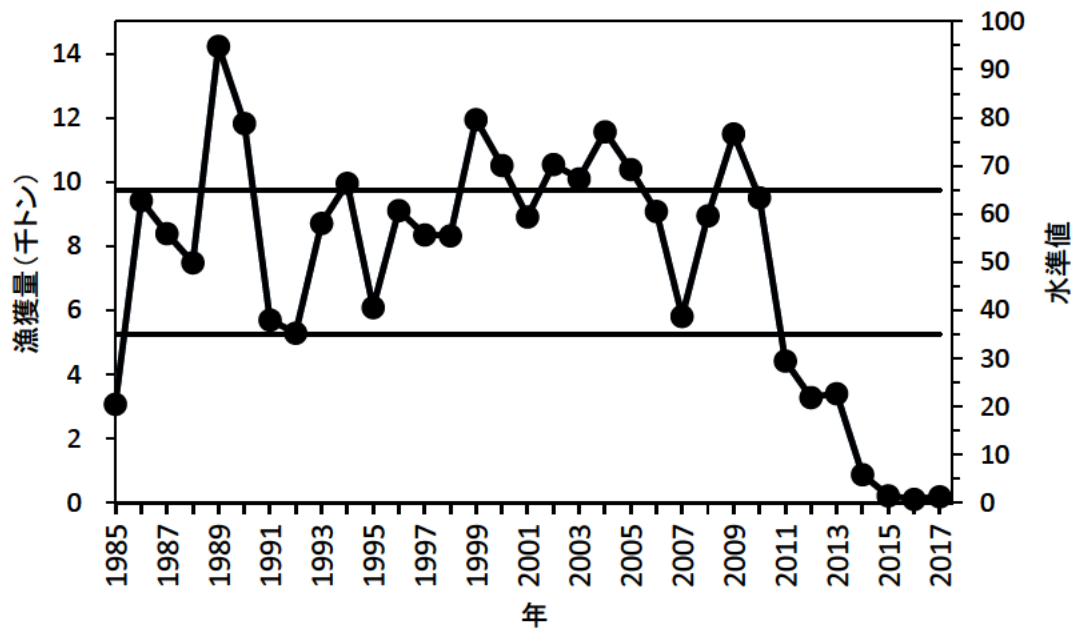


図 8. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁獲量および資源水準
水準値は過去 33 年間（1985～2017 年）の漁獲量の平均値を 50 とした相対値。

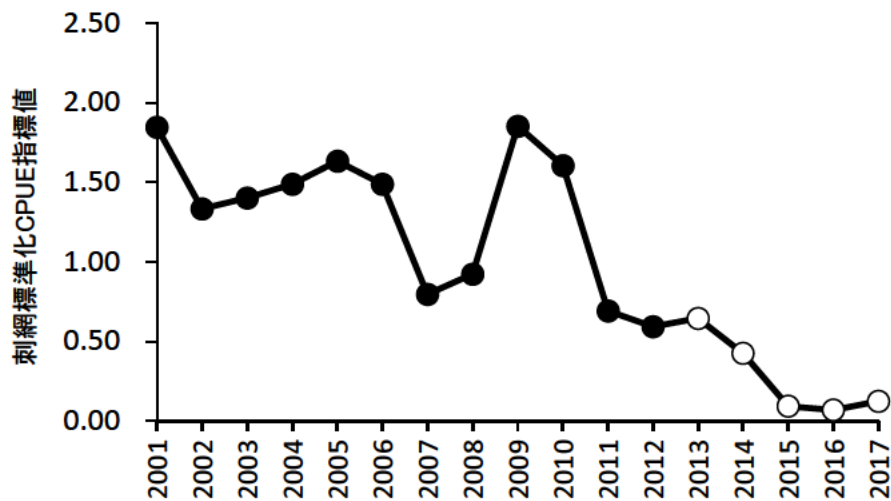


図9. 羅臼漁協所属の刺網標準化 CPUE 指標値の推移 白丸は近年5年（2013～2017年）を示す。

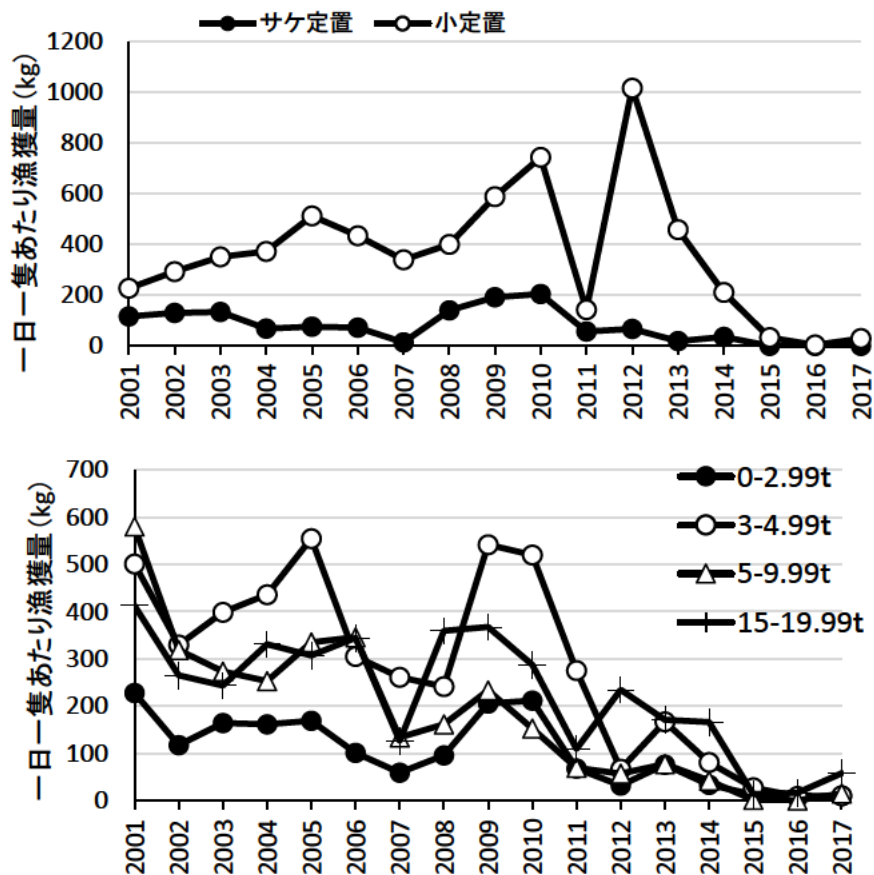


図10. 根室海峡における羅臼海域周辺の定置網（上図）および刺網（下図）によるホッケの漁業種類別階層別1隻あたり漁獲量（CPUE）の推移（釧路水産試験場未発表資料）

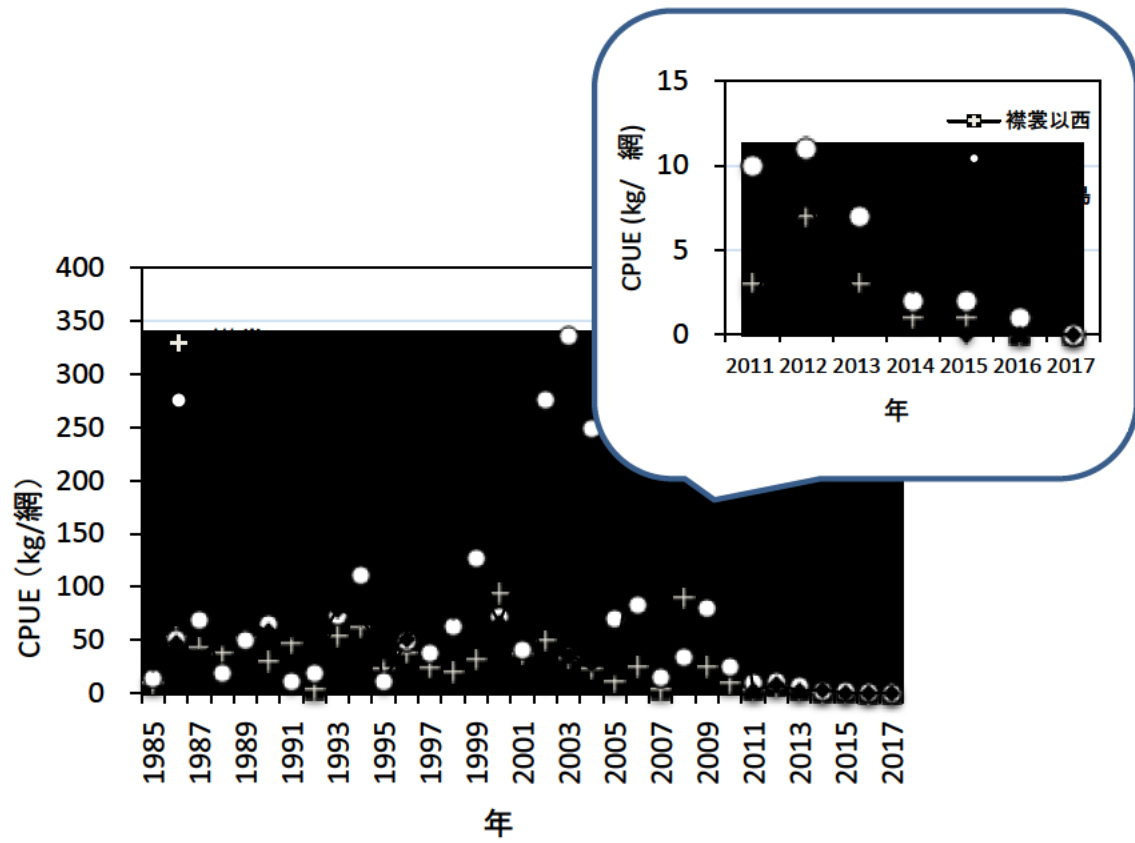


図 11. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別 CPUE の推移

表 1. 根室海峡・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	海域		樺太以西		道東		根室海峡		北方四島		合計		根室海峡増減率 (%)	
	漁業	沿岸	沖底	計	沿岸	沖底	計	沿岸	安全漁業※1	沖底	除安全漁業	合安全漁業	沿岸割合(%)	前年
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
1987		1,260	254	1,514	682	753	1,435	5,340		116	8,404	8,404	87	0
1988		1,037	422	1,459	850	226	1,076	4,783		172	7,490	7,490	89	-10
1989		2,086	679	2,765	746	569	1,315	10,015		138	14,232	14,232	90	109
1990		2,159	532	2,691	1,009	918	1,927	10,015		89	11,834	11,834	87	-29
1991		640	652	1,292	817	143	960	3,412		48	5,711	5,711	85	-52
1992		312	177	488	695	151	846	3,885		79	5,298	5,298	92	14
1993		839	616	1,456	668	712	1,380	5,842		45	8,722	8,722	84	50
1994		1,162	1104	2,266	1,183	1,110	2,293	5,367		40	9,966	9,966	77	-8
1995		929	1396	2,325	1,010	122	1,132	2,592		48	6,097	6,097	74	-52
1996		694	1655	2,349	1,870	499	2,369	4,367		32	9,117	9,117	76	68
1997		978	490	1,468	1,668	403	2,071	4,799		20	8,358	8,358	89	10
1998		684	978	1,662	1,273	772	2,045	4,616	645	12	8,335	8,980	79	-4
1999		1,492	1067	2,559	2,039	1,262	3,301	6,080	696	14	11,954	12,650	80	32
2000		970	1110	2,080	1,135	858	1,993	6,446	639	11	10,530	11,169	81	6
2001		1,500	489	1,989	861	439	1,300	5,567	637	68	8,924	9,561	89	-14
2002		1,236	744	1,981	1,188	2,760	3,948	4,625	695	7	10,560	11,255	67	-17
2003		674	581	1,255	1,354	2,587	3,941	4,869	734	44	10,109	10,843	68	5
2004		944	559	1,503	1,945	1,643	3,588	6,430	711	54	11,576	12,287	81	32
2005		657	92	749	1,650	466	2,116	7,481	638	49	10,395	11,033	94	16
2006		746	130	877	1,324	617	1,941	6,032	728	237	9,087	9,815	89	-19
2007		587	33	620	1,311	91	1,402	3,541	701	253	5,816	6,516	94	-41
2008		521	389	910	1,215	169	1,384	6,396	687	254	8,944	9,631	91	81
2009		1,280	111	1,391	2,006	491	2,497	7,403	744	203	11,494	12,238	93	16
2010		912	45	956	876	179	1,055	7,375	640	128	9,515	10,155	96	0
2011		685	11	696	694	82	776	2,926	519	38	4,435	4,955	97	-60
2012		502	19	521	207	69	276	2,465	697	29	3,292	3,989	96	-16
2013		354	10	364	378	51	429	2,556	681	68	3,418	4,099	96	4
2014		104	1	105	130	12	142	616	354	25	889	1,243	96	-76
2015		78	1	79	4	7	11	143	75	0	233	308	96	-77
2016		26	0	26	3	2	5	89	36	0	120	156	99	-38
2017		7	0	7	1	0	1	195	84	0	203	286	100	119

樺太以西(沿岸)：漁業生産高報告(北海道水産林務部) 豊浦からえり町まで(2017年は道総研水試集計値)。
樺太以西(沖底)：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区：樺太以西) + 太平洋北沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区：樺太以西) (2017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 (2017年は道総研水試集計値)。
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) + 太平洋北沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区：道東) (2017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(2017年は道総研水試集計値)。
根室海峡(安全漁業)：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)) + 太平洋北沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区：千島) (2017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。
治岸割合: 樺太以西、道東、根室海峡の沿岸漁獲量が安全漁業を除いた合計漁獲量に占める割合。

増減率: 前年・一昨年と比較した場合の漁獲量の増減率。

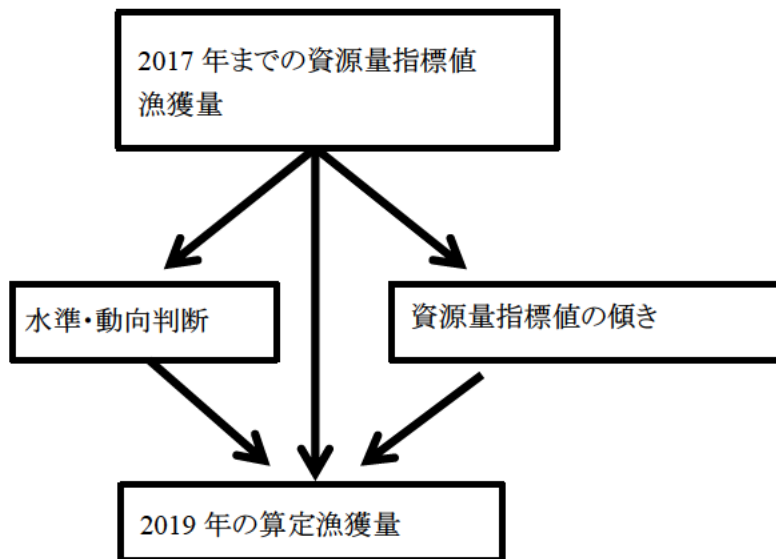
表 2. 羅臼漁協所属刺網漁業のノミナル CPUE、標準化 CPUE およびそれぞれの CPUE 指標値

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	112	1.39	1.85
2002	211	81	1.27	1.33
2003	203	85	1.22	1.40
2004	291	90	1.74	1.49
2005	317	99	1.90	1.63
2006	268	90	1.61	1.49
2007	145	48	0.87	0.80
2008	169	56	1.02	0.92
2009	292	113	1.75	1.85
2010	273	97	1.64	1.60
2011	125	42	0.75	0.69
2012	87	36	0.52	0.59
2013	122	39	0.73	0.64
2014	60	26	0.36	0.42
2015	12	6	0.07	0.09
2016	7	4	0.04	0.07
2017	21	7	0.13	0.11

*¹ 2001～2017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 北海道太平洋側海域における沖合底びき網漁業の漁獲努力量と CPUE

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（月別・船別・漁区別集計：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	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
襟裳以西	3,565	3,839	4,061	4,756	6,118	5,410	4,487	3,929	5,315	6,110	5,576	4,608	4,159	3,780	3,283	3,101	3,435
道東	7,608	15,406	10,814	10,756	11,180	13,643	12,198	7,823	9,460	9,687	9,886	10,167	10,435	12,187	9,882	10,266	10,723
北方四島	8,528	546	3,263	3,164	1,927	1,256	491	1,447	425	352	330	549	242	83	102	110	406

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
襟裳以西	3,676	3,853	3,533	3,816	3,843	4,435	3,602	3,425	3,307	2,711	2,515	3,131	2,082	1,057	520	249
道東	9,983	7,693	6,598	6,667	7,460	6,251	4,954	6,179	7,180	7,113	5,928	6,804	5,760	4,380	2,981	2,539
北方四島	262	842	1,402	1,349	1,281	1,413	1,557	1,516	484	226	268	98	14	0	0	0

CPUE(kg/網)

年	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
襟裳以西	10	53	43	38	52	30	47	4	54	62	23	38	24	20	32	94	37
道東	14	51	69	19	50	65	11	19	73	111	11	49	38	63	127	72	41
北方四島	29	47	34	52	67	58	60	42	79	71	39	51	74	78	107	66	121

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
襟裳以西	50	33	23	11	25	4	90	25	10	3	7	3	1	1	0	0
道東	276	336	249	70	83	15	34	80	25	10	11	7	2	2	1	0
北方四島	13	35	28	24	160	160	142	106	169	2	8	2	3	0	0	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漁獲努力量・CPUE（北海道根拠船）

漁獲努力量（網）

年	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
襟裳以西													3,276	3,055	2,638	2,482	2,847
道東													7,744	9,507	8,487	8,257	8,861
北方四島													184	85	89	72	394

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
襟裳以西	3,016	3,335	3,164	3,245	2,859	2,944	2,860	3,444	3,333	2,132	1,567	1,948	829	352	166	35
道東	8,375	6,562	6,147	5,951	6,420	5,275	3,706	5,576	6,320	6,560	5,113	5,442	3,545	2,580	1,529	870
北方四島	179	525	1,321	1,301	1,196	1,413	1,557	1,483	498	84	144	54	11	0	0	0

CPUE (kg/網)

年	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
襟裳以西													30	24	40	118	44
道東													51	81	147	90	50
北方四島													97	76	122	100	125

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
襟裳以西	61	39	25	13	34	6	130	29	12	4	12	5	2	3	1	4
道東	330	394	267	78	96	17	46	88	28	12	13	9	3	3	1	0
北方四島	19	56	29	25	172	160	142	109	189	5	15	7	4	0	0	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 北方四島操業枠組み協定について

1998 年より北方四島操業枠組み協定（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口間で決定され、かつ政治的な影響を受ける可能性があるため、ABC 算定からは除外した。

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

2001～2017 年の羅臼漁協所属刺網漁業の CPUE の対数値を応答変数、年（Year）、月（Month）、トン数（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、一般線形化モデルによって CPUE 標準化のための候補モデルを作成した。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。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。

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

年以外の効果を除去して標準化 CPUE を推定し、ノミナル CPUE（標準化しない CPUE）と比較すると、2001～2003 年、2009～2010 年には標準化 CPUE の方が若干高い傾向が見られ、2011 年以降には値、傾向ともにほぼ一致した（表 2）。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 よりも妥当な資源量指標値である。