

平成29（2017）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、濱津友紀、岡本俊、山下紀生）

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し網の 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漁獲量（速報値）は 120 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 2016 年の漁獲量から低位と判断し、根室海峡における刺し網の直近 5 年間（2012～2016 年）の CPUE の推移から、動向は減少と判断した。刺し網の CPUE を資源量指標値とし、「平成 29 年度 ABC 算定のための基本規則」2-1)に従い、2018 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 2018 年算定漁獲量として提示した。

管理基準	Target / Limit	2018 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・C2016・0.09	Target	6	—	—
	Limit	7	—	—

*1 算定漁獲量および 2003～2016 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 (千トン)	親魚量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F 値	漁獲割合
2012	—	—	3.3	—	—
2013	—	—	3.4	—	—
2014	—	—	0.9	—	—
2015	—	—	0.2	—	—
2016	—	—	0.1	—	—

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）における刺し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、北海道太平洋岸における沿岸漁業の主要漁獲対象資源の一つであり、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、刺し網漁業（以下、「刺し網」という）、定置網漁業（以下「定置網」という）などの沿岸漁業、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（胆振・日高）、道東では刺し網、根室海峡では刺し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し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、いずれも刺し網漁業が主体で、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5千～12千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1千トンを下回り、2016年は2015年の230トンよりさらに減少して120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90トンとなった。道東における漁獲量は、2011年まで2千～3千トンで推移したが、2011年以降は1千トンを下回って急激に減少し、2014年の140トンから2016年に5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、2016年は100トンを下回る26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 年は過去最低となった。

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（刺し網および定置網）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し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、刺し網漁業では、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し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。刺し網は、3 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 年には 10 トンとなった。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、2016 年には 12 トンと過去最低値となった。

(3) 漁獲努力量

羅臼漁協所属の刺し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。刺し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 15 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 32 年間（1985～2016 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し網の 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（2012～2016 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

の定置網類および刺し網の 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

羅臼漁協所属の刺し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。

刺し網の 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し網の標準化 CPUE は、2004 年～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（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。2012～2016 年は全ての海域で減少した。

(3) 資源の水準・動向

過去 32 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）。2016 年の漁獲量は 120 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、2011～2013 年に 0.56～0.65 と横ばいで推移していたが、2014 年には 0.40、2015 年には急激に減少して 0.09、2016 年には 0.06 と過去最小を更新した（表 2、図 9）。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し網の 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し網の 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. 2018 年漁獲量の算定

(1) 資源評価のまとめ

過去 32 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し網の 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) 2018 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し網の標準化 CPUE（表 2）を基に基本規則 2-1)に従い、以下のように 2018 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、Ct 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 はそれぞれ漁獲量の傾きと平均値、 α は安全率である。Ct 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の漁獲量（120 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し網の標準化 CPUE を用い、直近 3 年間（2014～2016 年）の動向から b（-0.17）と I（0.18）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。

管理基準	Target / Limit	2018 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・C2016・0.09	Target	6	—	—
	Limit	7	—	—

*1 算定漁獲量および 2003～2016 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) 2016年ABCおよび2017年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
2015年漁獲量確定値	2015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	ABC およ び算定漁 獲量 limit (トン)	ABC およ び算定漁 獲量 target (トン)	漁獲量 (トン)
2016年(当初)	$0.7 \cdot Ct^{*1} \cdot 0.76$	—	500	400	
2016年(2016年再評価)	$0.7 \cdot Ct^{*1} \cdot 0.76$	—	500	400	
2016年(2017年再評価)	$0.7 \cdot Ct^{*1} \cdot 0.76$	—	500	400	120
2017年(当初)	$0.7 \cdot Ct^{*2} \cdot 0.30$	—	50	40	
2017年(2017年再評価)	$0.7 \cdot Ct^{*2} \cdot 0.30$	—	50	40	

*¹2016年(当初)のCtは2014年漁獲量(暫定値)、2016年(2016年再評価)のCtは2014年漁獲量(確定値)

*²2017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)

2016年(2017年再評価)は、平成27年度資源評価報告書で採用した管理基準に基づきABCを算定した。2017年(2017年再評価)は、平成28年度資源評価報告書で採用した管理基準に基づき算定漁獲量を計算した。

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・渡野邊雅道・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.

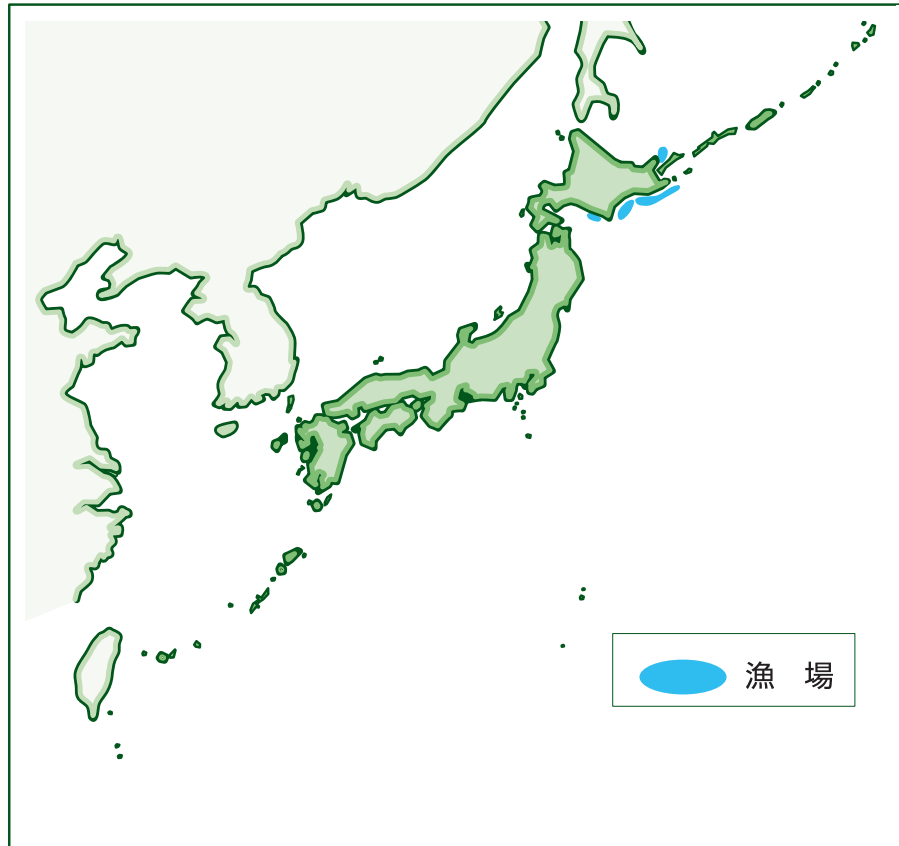


図1. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁場（ホッケ研究グループ（1983）を改変）

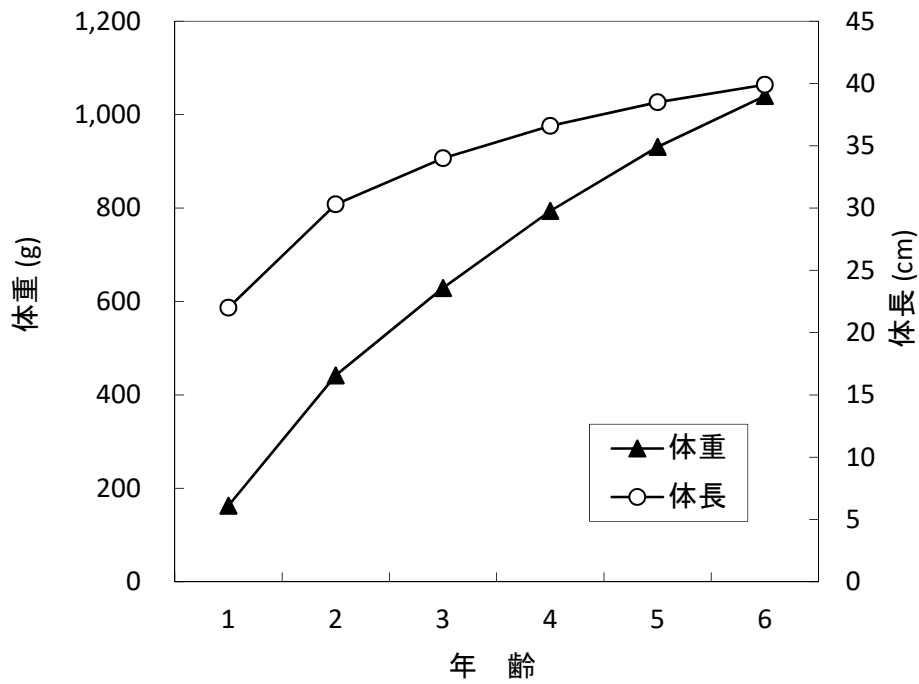


図2. 根室海峡で漁獲されるホッケの年齢と平均体長・体重の関係（八吹 1994 を改変）

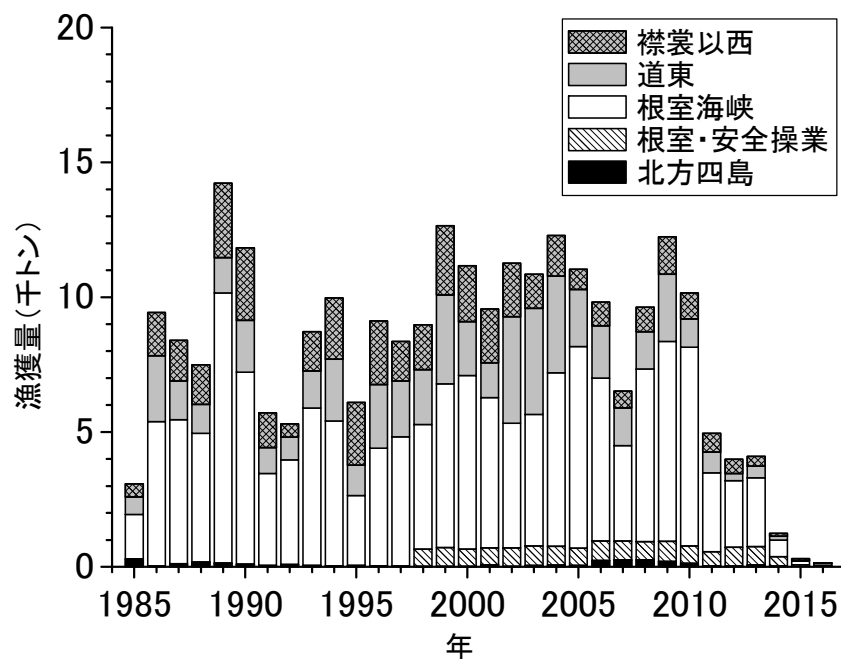


図3. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁獲量の推移

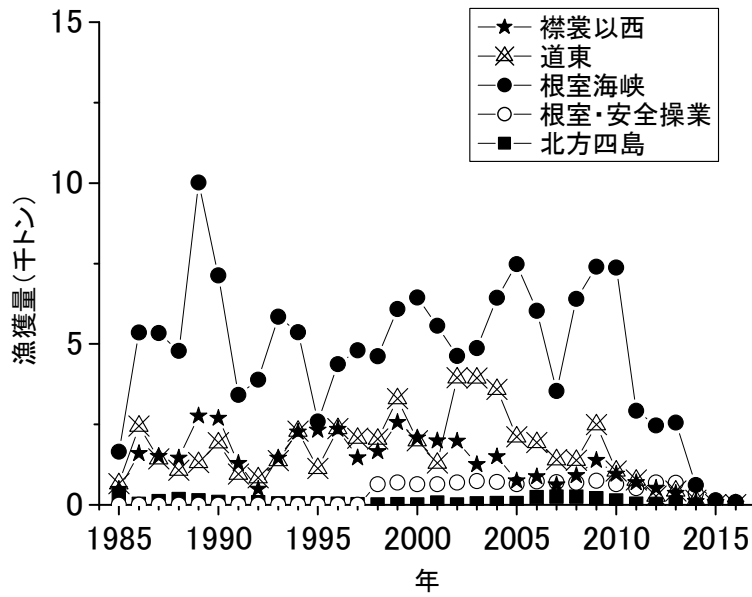


図 4. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの海域別漁獲量の推移

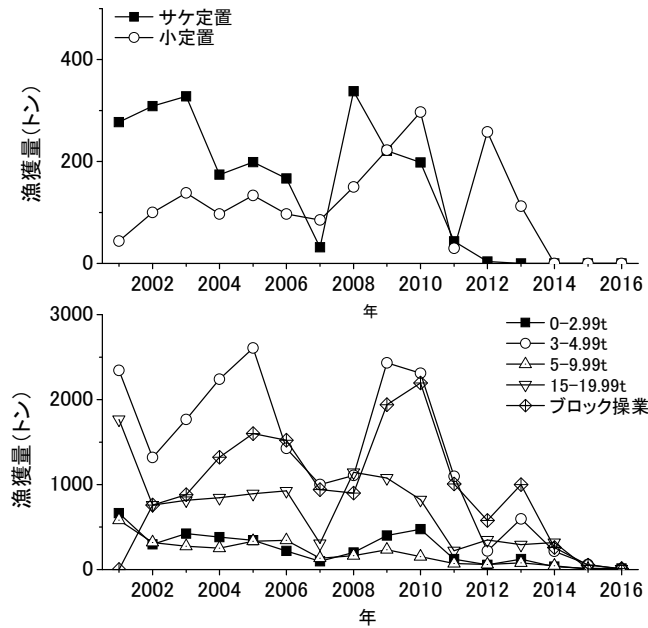


図 5. 根室海峡における羅臼海域周辺の定置網（上図）および刺し網（下図）によるホッケの漁業種類別階層別漁獲量の推移（釧路水産試験場未発表資料）

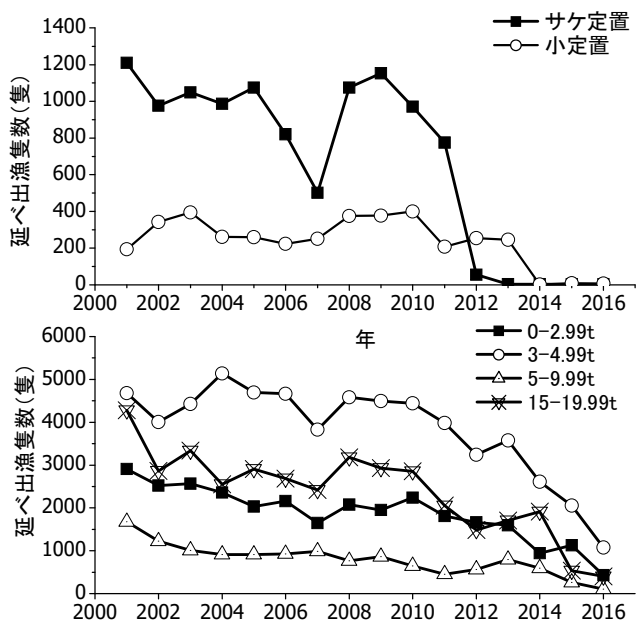


図 6. 羅臼海域周辺における定置網（上図）および刺し網（下図）によるホッケの漁業種類別階層別延べ出漁隻数の推移（釧路水産試験場未発表資料）

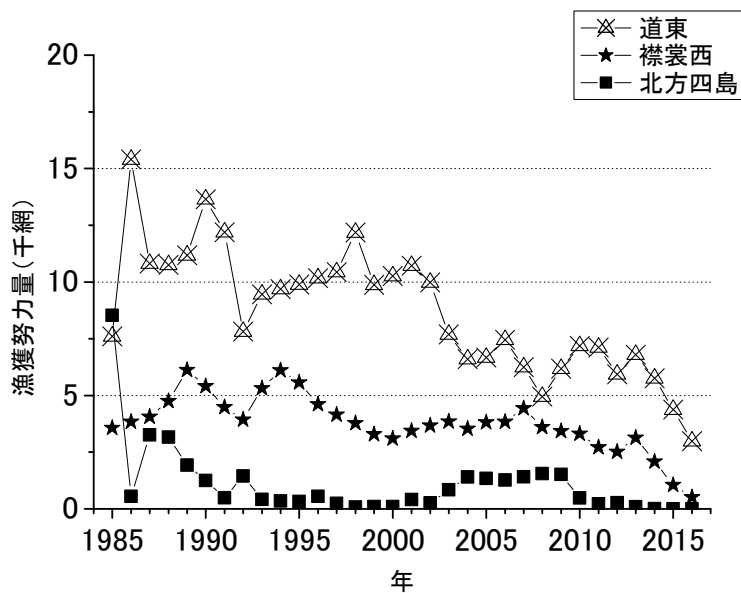


図 7. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別漁獲努力量の推移

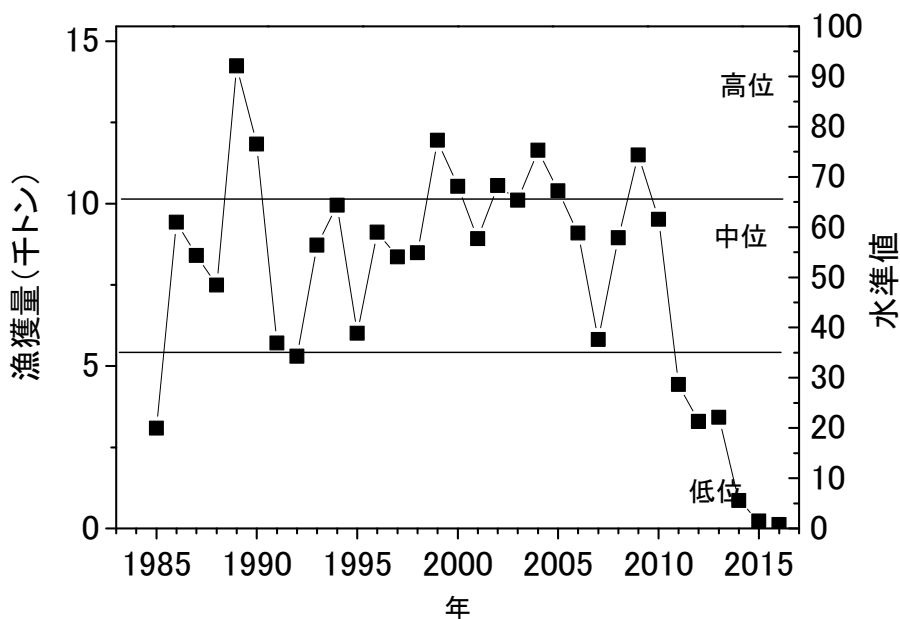


図 8. 根室海峡・道東・日高・胆振海域におけるホッケの漁獲量および資源水準 水準値は過去 32 年間（1985～2016 年）の漁獲量の平均値を 50 とした相対値。

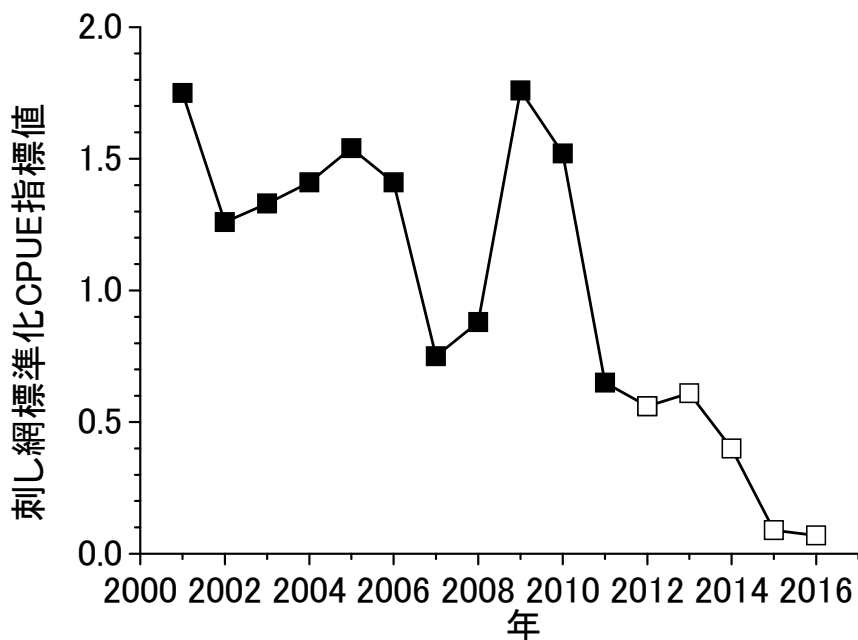


図 9. 羅臼漁協所属の刺し網標準化 CPUE 指標値の推移 白四角は近年 5 年（2012～2016 年）を示す。

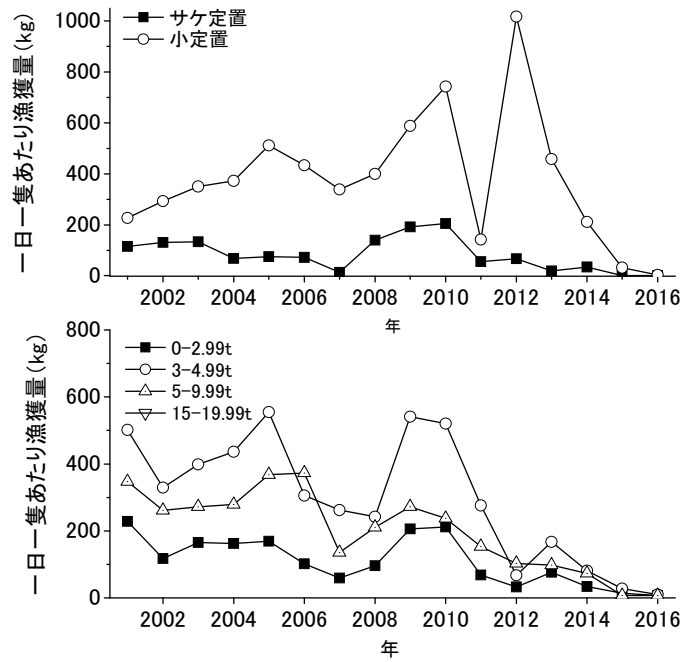


図 10. 根室海峡における羅臼海域周辺の定置網（上図）および刺し網（下図）によるホッケの漁業種類別階層別 1 隻あたり漁獲量（CPUE）の推移（釧路水産試験場未発表資料）

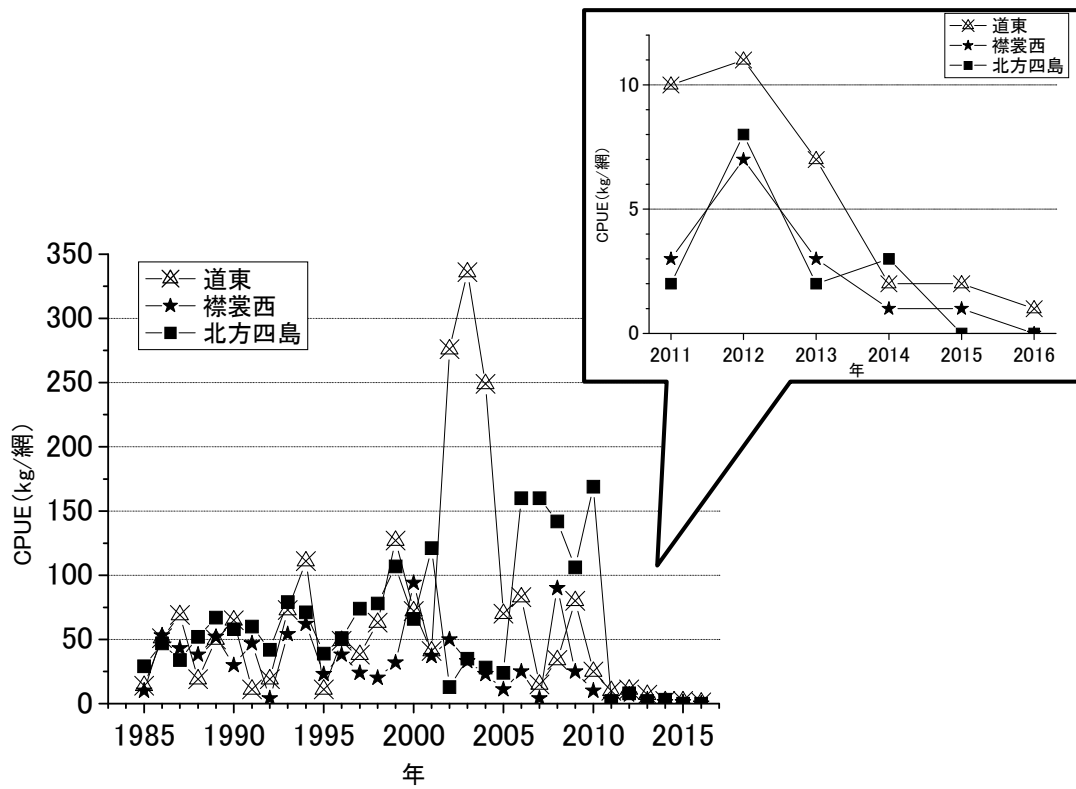


図 11. 北海道根拠の沖底船によるホッケの海域別 CPUE の推移

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		襟裳以西		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	沿岸	安全網業*	沖底	除安全網業	含安全網業	沿岸割合 (%)	前年	一昨年
1985		443	43	486	548	107	1,649		291	3,080	3,080	86	-	-
1986		1,379	218	1,597	1,634	815	5,355		26	9,427	9,427	89	225	-
1987		1,260	254	1,514	682	753	5,340		116	8,404	8,404	87	0	224
1988		1,037	422	1,459	850	226	4,783		172	7,490	7,490	89	-10	-11
1989		2,086	679	2,765	746	569	10,015		138	14,232	14,232	90	109	88
1990		2,159	532	2,691	1,009	918	7,127		89	11,834	11,834	87	-29	49
1991		640	652	1,292	817	143	3,412		48	5,711	5,711	85	-52	-66
1992		312	177	488	695	151	3,885		79	5,298	5,298	92	14	-45
1993		839	616	1,456	668	712	1,380		45	8,722	8,722	84	50	71
1994		1,162	1,104	2,266	1,183	1,110	5,367		40	9,966	9,966	77	-8	38
1995		929	1,396	2,325	1,010	122	2,592		48	6,097	6,097	74	-52	-56
1996		694	1,655	2,349	1,870	499	4,367		32	9,117	9,117	76	68	-19
1997		978	490	1,468	1,668	403	4,799		20	8,358	8,358	89	10	85
1998		684	978	1,662	1,273	772	4,616	645	12	8,335	8,980	79	-4	6
1999		1,492	1,067	2,559	2,039	1,262	3,301	696	14	11,954	12,650	80	32	27
2000		970	1,110	2,080	1,135	858	6,446	639	11	10,530	11,169	81	6	40
2001		1,500	489	1,989	861	439	5,567	637	68	9,561	9,561	89	-14	-8
2002		1,236	744	1,981	1,188	2,760	3,948	695	7	10,560	11,255	67	-17	-28
2003		674	581	1,255	1,354	2,587	3,941	734	44	10,109	10,843	68	5	-13
2004		944	559	1,503	1,945	1,643	6,430	711	54	11,576	12,287	81	32	39
2005		657	92	749	1,650	466	2,116	638	49	10,395	11,033	94	16	54
2006		746	130	877	1,324	617	7,481	728	237	9,087	9,815	89	-19	-6
2007		587	33	620	1,311	91	4,402	701	253	5,816	6,516	94	-41	-53
2008		521	389	910	1,215	169	6,396	687	254	8,944	9,631	91	81	6
2009		1,280	111	1,391	2,006	491	7,403	744	203	11,494	12,238	93	16	109
2010		912	45	956	876	179	7,375	640	128	9,515	10,155	96	0	15
2011		685	11	696	694	82	2,926	519	38	4,435	4,955	97	-60	-60
2012		502	19	521	207	69	2,465	697	29	3,292	3,989	96	-16	-67
2013		354	10	364	378	51	2,556	681	68	3,418	4,099	96	4	-13
2014		104	1	105	130	12	616	354	25	889	1,243	96	-76	-75
2015		78	1	79	4	7	143	75	0	233	308	96	-77	-94
2016		26	0	26	3	2	89	36	0	120	156	99	-38	-86

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(2016年は道総研水試集計値)。
 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)(2016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(2016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)+太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料(中海区:道東)(2016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(2016年は道総研水試集計値)。
 根室海峡(安全網業*): 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)(2016年は暫定値)。
 羅臼の刺し網標準化CPUE:詳細については補足資料2に記載。

※1 根室海峡の「安全網業」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網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。

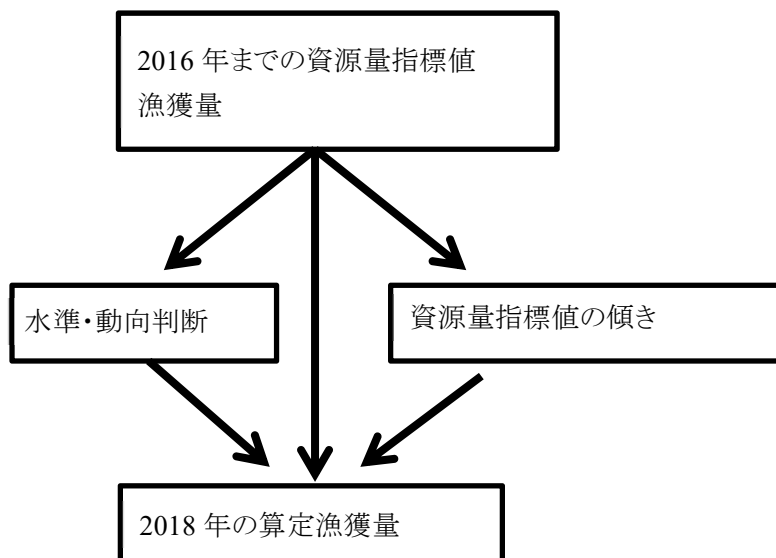
表 2. 羅臼漁協所属刺し網漁業のノミナル CPUE、標準化 CPUE およびそれぞれの CPUE 指標値

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	1.25	1.76
2002	211	81	1.14	1.26
2003	203	85	1.09	1.33
2004	291	90	1.57	1.41
2005	317	99	1.71	1.55
2006	268	90	1.44	1.41
2007	145	48	0.78	0.75
2008	169	56	0.91	0.88
2009	292	112	1.57	1.76
2010	273	97	1.47	1.52
2011	125	42	0.67	0.65
2012	87	36	0.47	0.56
2013	122	39	0.65	0.61
2014	60	26	0.32	0.40
2015	12	6	0.07	0.09
2016	7	4	0.04	0.06

*¹ 2001～2016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）

漁獲努力量（網）																
年	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
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
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
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

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
襟裳以西	3,435	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
道東	10,723	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
北方四島	406	262	842	1,402	1,349	1,281	1,413	1,557	1,516	484	226	268	98	14	0	0

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

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
襟裳以西	37	50	33	23	11	25	4	90	25	10	3	7	3	1	1	0
道東	41	276	336	249	70	83	15	34	80	25	10	11	7	2	2	1
北方四島	121	13	35	28	24	160	160	142	106	169	2	8	2	3	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
襟裳以西													3,276	3,055	2,638	2,482
道東													7,744	9,507	8,487	8,257
北方四島													184	85	89	72

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
襟裳以西	2,847	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
道東	8,861	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
北方四島	394	179	525	1,321	1,301	1,196	1,413	1,557	1,483	498	84	144	54	11	0	0

CPUE(kg/網)																
年	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
襟裳以西													30	24	40	118
道東													51	81	147	90
北方四島													97	76	122	100

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
襟裳以西	44	61	39	25	13	34	6	130	29	12	4	12	5	2	3	1
道東	50	330	394	267	78	96	17	46	88	28	12	13	9	3	3	1
北方四島	125	19	56	29	25	172	160	142	109	189	5	15	7	4	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 羅臼漁協所属刺し網漁業のCPUEの標準化について

2001年～2016年の羅臼漁協所属刺し網漁業の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。

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

年以外の効果を除き標準化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。