

**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（下田和孝）

**要約**

評価年度：2019年（2019年1月～12月）

2019年の漁獲量：2,108トン（前年比0.50）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	低水準	横ばい

道南海域のホッケの漁獲量は2010年以降減少傾向にあったが、2018年に4.2千トンに増加した。2019年は1歳魚（2018年級）の加入量が少なく、前年に引き続き2017年級が資源の主体となり漁獲量は2.1千トンへと減少した。2019年の資源水準指数は25で低水準、2020年の資源重量は2019年の1.16倍にあたる6.9千トンと予想されたため資源動向は横ばいと判定した。2009年級以降のRPSが2017年級を除いて低く、また産卵場周辺海域でのCPUEが2012年以降低位であることから、現在道南海域内での再生産量は少ないと考えられる。道南海域では道央日本海以北からの資源移入の多寡が漁獲量に大きな影響を及ぼしている可能性があり、資源回復に向けては隣接資源と連携した取り組みが必要である。

**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<sup>1)</sup>。

**(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，恵山から鹿部周辺および奥尻島沿岸の岩礁域。
- ・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・南かやべ・噴火湾	
刺し網	4～7月 9～12月	上ノ国・松前・えさん	

**(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17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2005～2007年は5千トン前後で推移した（図1，表1）。2008年と2009年には約8千トンに増加したものの，2010年以降減少し2017年には599トンとなった。2018年に4,205トンへと増加したが2019年は2,108トンに半減した（図1，表1）。

海域別にみると，道南日本海では1985～1989年には14千トン前後で推移していたが，1990年に5.4千に減少した（図1，表1）。1991～2003年は4千～12千トン，2004～2009年は4千トン前後を推移し，2010年以降急減して2017年には552トンとなったが，2018年には1,001トンに増加し，2019年はさらに増加して1,313トンとなった。道南太平洋では，1985年の漁獲量は1.3千トンであったが翌年以降増加し，1990年には8.7千トンとなった。その後は2004年まで1.7千トン（1992年）から10.8千トン（1994年）の間で増減した。

2005～2007 年は2千トンを下回ったが、2008年と2009年には3千トン台となった。2010年以降は急速に減少し2017年には46トンとなった。2018年は3,205トンに増加したが、2019年は795トンに減少した(図1,表1)。

2019年の漁獲傾向を漁法別にみると、道南日本海では春期の定置網と底建網が前年よりも大幅に増加し(それぞれ前年比556.2%および248.5%)、漁獲量増加の主因となった(表2)。刺し網は春秋ともに前年よりも減少した。道南太平洋では2018年の漁獲量の半分以上を占めた春の定置網が、2019年には前年比20.5%へと大きく減少した。また、底建網も春期・秋期ともに前年比10%未満に減少した。春期の刺し網の漁獲量は前年比418.5%に増加したものの、道南太平洋の漁獲量全体に占める割合が低いため、定置網と底建網による減少分を補うには至らなかった。なお、まき網の操業は両海域とも実施されなかった。

産卵場周辺海域(上ノ国,松前地区)で10～12月に底建網により漁獲されたホッケの漁獲量は2002年と2003年は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ながら200トン台から500トン前後で推移したが、2011年以降減少して2015年には45トンとなった。2019年は前年から5トン増加の116トンであった。

## (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次第に減少し2019年は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、2019年は12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歳魚は秋期の太平洋側の定置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。1998年に60百万尾以上あった総漁獲尾数は、1999～2003年は40百万尾前後で推移し、2004～2007年は20百万尾前後となった(図3)。2008～2009年にはいったん30百万尾前後に増加したもののその後再び減少し、2011年には10百万尾を下回り、2017年には1.5百万尾となった。2018年には15.9百万尾に増加したが、2019年は5.5百万尾に減少した。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。一方、2004年以降は1歳魚の割合が高い年(2008年,2018年)とその翌年(2009年,2019年)に限っ

て漁獲量が多く、単年級の資源加入に依存する傾向が顕著となった。2019 年は漁獲尾数の 75%に当る 4.1 百万尾が 2 歳魚で、1 歳魚は 14% (0.7 百万尾) であった。

#### ・資源尾数および資源重量

資源尾数 (図 4-A) は 1996 年の 143 百万尾から徐々に減少し、2004～2007 年は 50 百万尾前後で推移した。2008 年には 2007 年級の加入により 86.7 百万尾に増加したが、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 31.8 百万尾加入して資源尾数は 35.6 百万尾に増加したが、2019 年は 2018 年級の加入が 3.4 百万尾と少なく 16.1 百万尾に減少した。資源重量 (図 4-B) も 1996 年の 45.5 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 23.1 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 2.6 千トンとなった。2018 年は 2017 年級の加入により 8.9 千トンに増加したが、2019 年は 2018 年級の加入量が少なく 6.0 千トンに減少した。

#### ・産卵親魚量、加入尾数および再生産成功率 (RPS)

産卵親魚重量と加入尾数、および RPS (加入尾数/親魚量) の推移を図 5 に示した。各年級の親魚重量は、2003 年級までは 15 千トンを超えていたが、2004 年級以降はだいに減少し、2008 年級では 6.9 千トンとなった。2009 年級と 2010 年級は 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 千トン前後で推移した。2019 年級の親魚重量は 2017 年級の 8 割が 1 歳で成熟したとの仮定に基づき 4.4 千トンと試算された。なお、親魚重量 (図 5-A) と産卵場周辺海域における底建網の CPUE (図 2-C) との間には有意な正の相関が認められた (図 6)。

1995 年級および 1997 年級の加入尾数は 80 百万尾を超え、以後も 2001 年級までは 50 百万～60 百万尾の加入があったが、2003～2006 年級では 30 百万尾弱に減少した。2007 年級は 69.3 百万尾の加入があったが翌年級以降減少し、2013 年級では 2.3 百万尾となり 2016 年級まで低位で推移した。2017 年級の加入尾数は 31.8 百万尾に増加したものの、2018 年級は 3.4 百万尾に減少した。

1995～2006 年級の RPS は 1.9～4.3 で推移し、2007 年級では 8.2 に上昇した。2009 年級以降 RPS は急速に低下して 2016 年級まで 0.4～2.0 で推移した。2017 年級は 17.3 と過去最高値となったが、2018 年級では 1.9 に低下した。

### (2)2019 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)。1995～2014 年の資源重量の平均を 100 とし、標準化し、水準指数が  $100 \pm 40$  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。2019 年度は資源水準指数 25 で低水準と判定された。

### (3)今後の資源動向：横ばい

2017 年級は豊度が高く、2018 年と 2019 年の漁獲物の主体となった。2019 年級は 2017 年

級の子世代に当たるため親魚量が比較的多く（図 5-A），この親魚量に過去全年級（1995～2018 年級）の平均 RPS（3.23）を乗じて 2019 年級の 1 歳加入尾数（2020 年の 1 歳資源尾数）を求めたところ，14.1 百万尾との結果が得られた。他の年級を含めた 2020 年度の総資源尾数（及び総資源重量）は 21.4 百万尾（6.9 千トン）と試算された（図 8）。この値は 2019 年度（16.1 百万尾，6.0 千トン）と比べて資源重量の増減率は 16%であり 1995～2018 年の平均増減率（27%）よりも低いことから横ばいと判定した。

## 5. 資源の利用状況

漁獲率（漁獲尾数/資源尾数）および 漁獲係数の推移を図 9 に示した。両者の動向は類似していることから以下は漁獲率についてのみ記述する。1 歳魚の漁獲率は，2005 年（0.15）を除くと 2008 年までは 0.27～0.41 で推移したが，2009 年から 2017 年にかけて 0.05～0.24 に低下した。これには，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，1 歳魚を多く漁獲していた底建網の漁家数が減少したこと（図 2-B）が関係していると推測される。一方，2018 年における 1 歳魚の漁獲率は 0.44 へと上昇し，過去 2 番目に高い値となった。2018 年の漁獲量は，春期の太平洋の定置網や底建網で多いことから（表 2），加入直後の 2017 年級がこれらに大量入網したことが漁獲率上昇の主因であると考えられる。2 歳魚の漁獲率は 2010 年までは 0.5 前後で推移し，その後はやや低下して 0.4 前後となった。3 歳魚の漁獲率は 1995 年以降概ね 0.5 前後で推移している。4 歳魚（同 5 歳+）の漁獲率は 3 歳以下と比べて年による変動が大きく，2008～2009 年や 2015 年は 0.7 を超えた一方，2011～2014 年は 0.4 以下であった。

2017 年級は 2018 年と 2019 年の漁獲尾数のうちそれぞれ 90%と 75%を占め（図 3），過去 10 年級（2009～2018 年級）で最も豊度が高い。2017 年級は 2018 年の春に道南太平洋で多く漁獲されたが，道南太平洋側には日本海側のような大規模の産卵場は存在しないことから<sup>2)</sup>，2017 年級の多くは日本海の産卵場で発生し 1 歳春までに太平洋側へと移動してきたと推測される。2017 年級は道央日本海～オホーツク海海域でも比較的高豊度なため<sup>3)</sup>，隣接する道央日本海から道南海域へ資源移入があったことも考えられる。2017 年級の RPS は顕著に高いが（図 5-B），これは道南海域での再生産が非常に良かったというよりはむしろ，隣接資源からの移入がかなりの量あったことで見かけ上高い値を示したと解釈した方が適切かもしれない。2007 年級の RPS も 2017 年級に次いで高く，資源移入があった可能性が考えられる。2017 年級を除くと 2009 年級以降の RPS は非常に低く（図 5-B），また 2012 年以降の産卵場周辺海域での CPUE が低位で親魚重量も少ないことから（図 6），現在，道南海域内での再生産による加入量は少ないと考えられる。道南海域では，より資源規模の大きい道央日本海以北の海域からの資源移入の多寡が漁獲量に大きな影響を及ぼしている可能性があり，資源回復に向けては隣接資源と連携した取り組みが必要である。

## 評価方法とデータ

### (1) 資源評価に用いた漁獲統計

#### ・漁獲量

漁獲量	・ 漁業生産高報告（ただし 2019 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<sup>4)</sup>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一年齢関係から，星野<sup>5)</sup>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 Pope<sup>6)</sup>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，漁獲死亡係数の算出には(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。

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

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

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

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

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、 $F$ は漁獲係数を表す。5歳+の $F$ は4歳の $F$ と同じと仮定した。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。2019年度の1～4歳の $F$ は、直近3年(2016～2018年度)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<sup>9)</sup>、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<sup>9)</sup>、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。

#### ・2020年の資源尾数および資源重量

2020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、2019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、過去全年級の(1995～2018年級)の平均RPSに2019年級の親魚量を乗じることで求めた。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、1996～2019年の平均増減率である27%を適用した。

## 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。北水試研究報告，76，1-11 (2009)。
- 3) 中央水産試験場：ホッケ(道央日本海～オホーツク海海域)，2019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。2019。(オンライン)，入手先<<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/index.html>>
- 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

漁業生産高報告 (ただし2019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

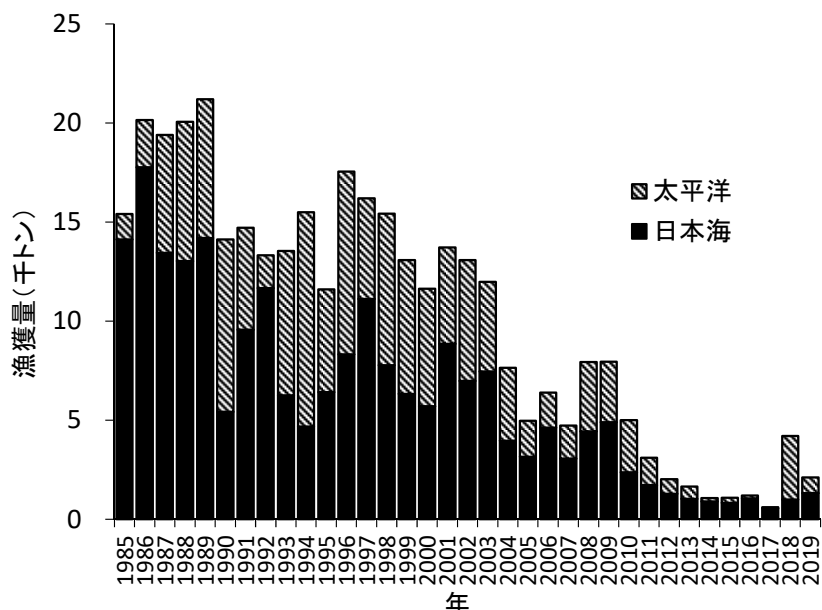


図1 道南海域におけるホッケ漁獲量の推移

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	2019年漁獲量(t) (前年比%)			2018年漁獲量(t)		
		春期	秋期	年計	春期	秋期	年計
日本海	定置網	314.3 (556.2)	0.3 (35.9)	314.6 (548.0)	56.5	0.9	57.4
	底建網	422.6 (248.5)	291.1 (94.4)	713.7 (149.2)	170.0	308.3	478.3
	刺し網	134.2 (60.6)	85.1 (54.3)	219.3 (58.0)	221.5	156.6	378.1
	まき網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他	40.2 (91.4)	25.1 (58.8)	65.3 (75.3)	43.9	42.7	86.6
	小計	911.3 (185.2)	401.5 (79.0)	1,312.8 (131.2)	492.0	508.5	1,000.5
太平洋	定置網	477.5 (20.5)	24.1 (21.5)	501.6 (20.6)	2,323.9	112.2	2,436.1
	底建網	20.2 (3.4)	5.7 (8.7)	25.9 (3.9)	589.1	66.0	655.1
	刺し網	146.4 (418.5)	65.9 (102.8)	212.3 (214.3)	35.0	64.1	99.1
	まき網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	その他	34.1 (658.3)	21.6 (228.7)	55.7 (380.7)	5.2	9.5	14.6
小計	678.1 (23.0)	117.3 (46.6)	795.5 (24.8)	2,953.2	251.8	3,205.0	
合計	1,589.4 (46.1)	518.9 (68.2)	2,108.3 (50.1)	3,445.2	760.3	4,205.5	

春期：1～6月，秋季：7～12月  
 2019年漁獲量は水試集計速報値

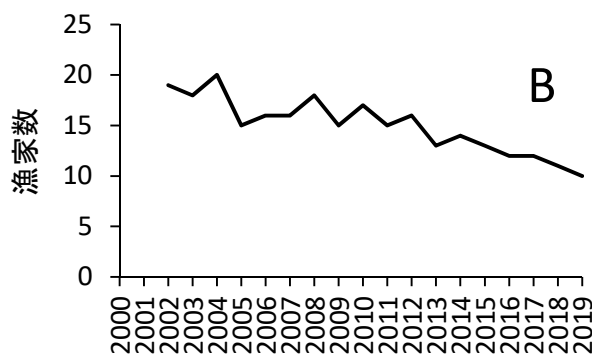
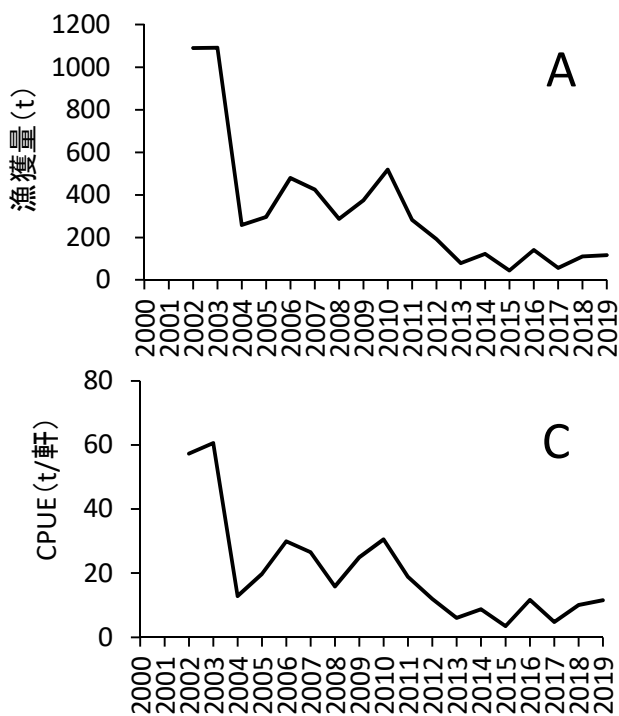


図2 産卵場周辺海域(上ノ国地区, 松前地区)での10～12月における底建網によるホッケ漁獲量(A), 底建網の漁家数(B)および底建網によるCPUE(C)の推移

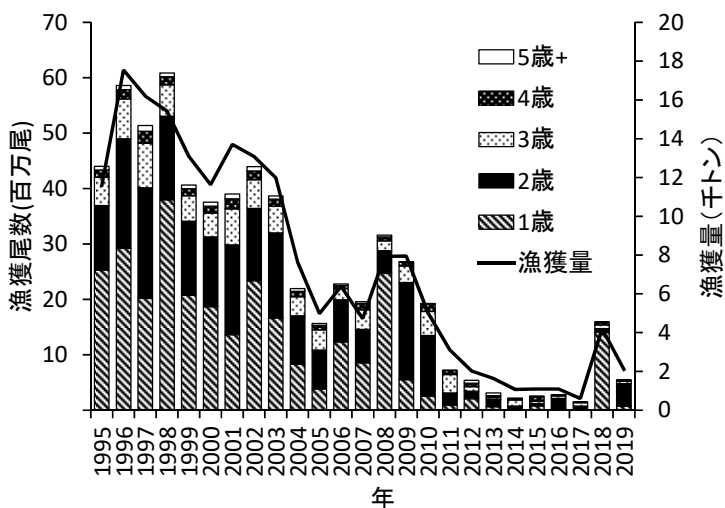


図3 道南海域におけるホッケの年齢別漁獲尾数と漁獲量の推移

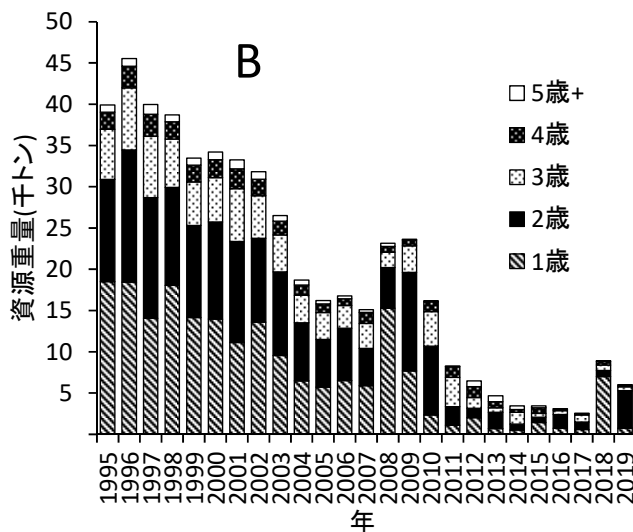
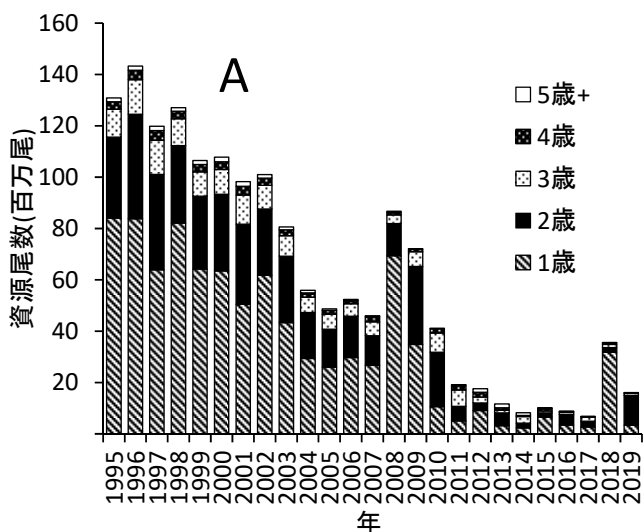


図4 道南海域におけるホッケの資源尾数 (A) および資源重量 (B)の推移

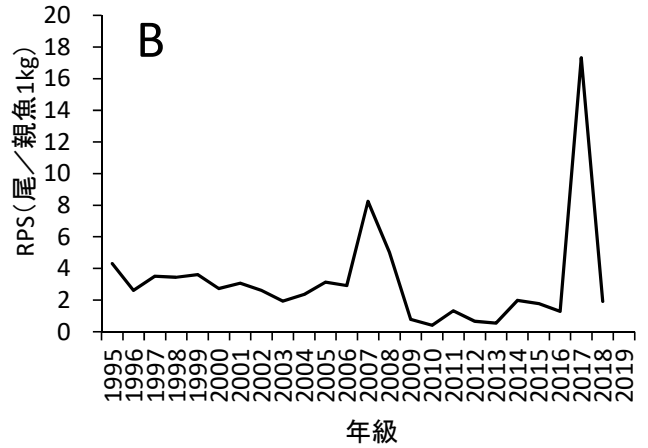
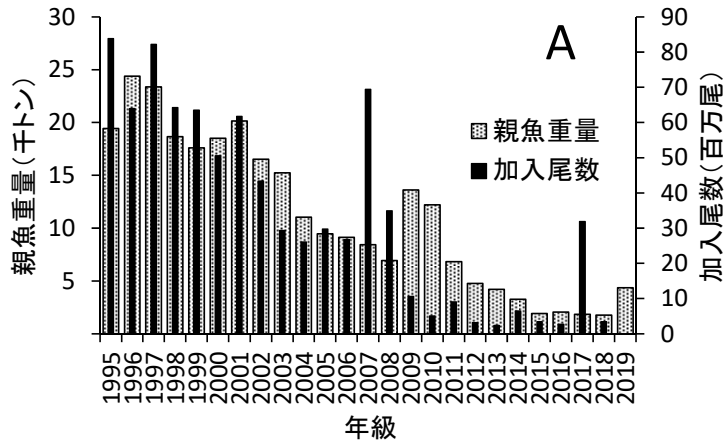


図5 産卵親魚重量と加入尾数(A)およびRPS(B)の推移

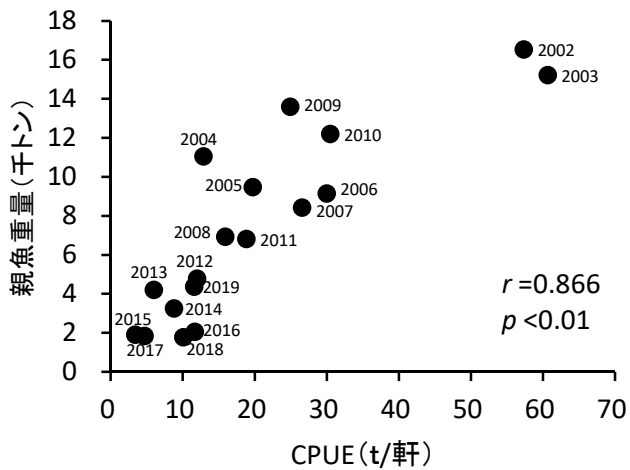


図6 産卵場周辺海域(上ノ国地区, 松前地区)における底建網CPUE(図2-C参照)と各年級の親魚重量(図5-A参照)との関係

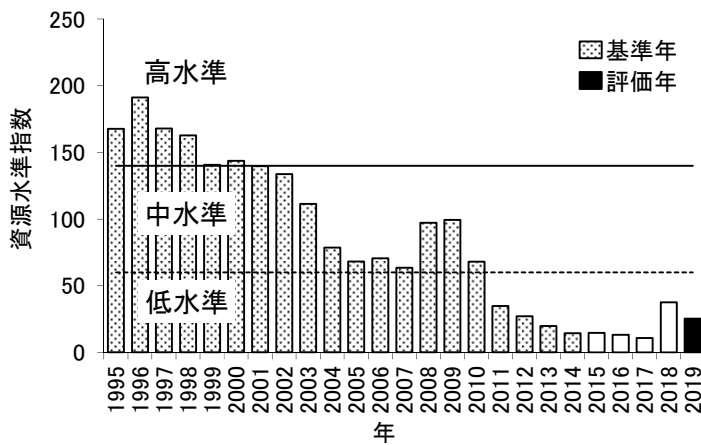


図7 資源水準指数の推移(資源量指標: 資源重量)

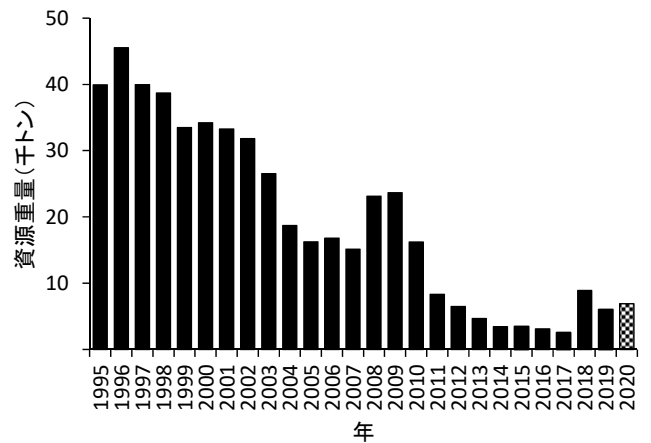


図8 資源重量の推移と2020年の予想資源重量

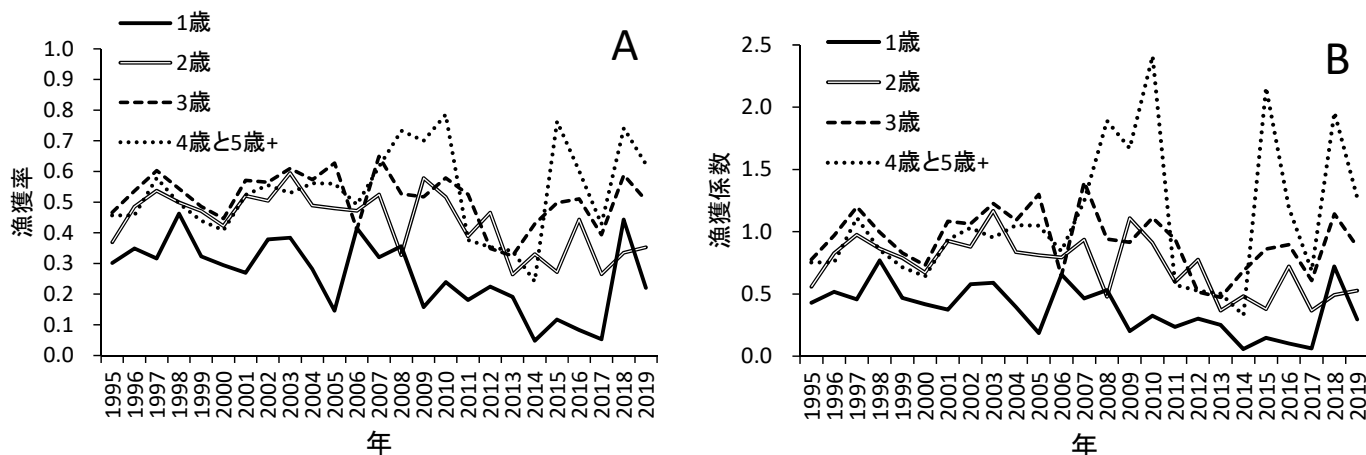


図9 年齢別の漁獲率(A: 漁獲尾数/資源尾数)と漁獲係数(B)の推移

表3 VPA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 <sup>7)</sup>
最高齢(5+)のF	4歳のFに等しいと仮定	平松 <sup>8)</sup>
最近年のF	直近3年(2016～2018年)の平均F	
年齢別平均体重(g)	1歳	220
	2歳	393
	3歳	561
	4歳	704
	5歳+	902
成熟率	1歳	0.8
	2歳以上	1.0

2007～2018年の漁獲物測定データから算出(1月1日時点の雌雄平均値)

高嶋ほか<sup>9)</sup>

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	定置漁業権漁業	ほっけ・かれい・さけ	3			
		ほっけ中型まき網		8		
	知事許可漁業	かご(ほっけ・そい・あいなめ)			13	
		ほっけ・めばる刺し網				64
	第2種共同漁業権漁業	ほっけ・めばる・さば刺し網				133
		ます・ほっけ・かれい・いわし小型定置網				53
		ます・ほっけ・かれい・いか小型定置網				19
		ほっけ・かれい・いか・いわし小型定置網				128
		たら・ほっけ・かれい底建網				119
		ほっけ・かれい底建網				193
		ほっけ・めばる刺し網				26
		ほっけ・めばる・さば刺し網				117
	第2種共同漁業権漁業(共有)	めばる・かじか・ほっけ刺し網				4
ほっけ・かれい底建網					2	
ほっけ刺し網					25	
ほっけ・めばる・さば刺し網					45	
檜山	第2種共同漁業権漁業	ます・いか・いかなご・ほっけ・ひらめ小型定置網			45	
		かれい・ひらめ・ほっけ底建網			22	

資料は渡島の水産(平成30年度版)、檜山の水産(平成29年度版)