

魚種（海域）：ホッケ（道央日本海～オホーツク海海域）

担当水試：中央水産試験場

要約表

評価年の基準 (2014年度)	資源評価方法	2014年度の 資源状態	2014～2015年度 の資源動向
2014年1月1日～ 2014年12月31日	資源重量	低水準	横ばい

*生態については、別紙資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業

(1) 漁業の概要

・漁業種類

沖合底びき網（以下、沖底）漁業と沿岸漁業の両方で漁獲される。沖底漁業の方が漁獲量は多く、2014年で61%を占めた（表1、図1）。沖底漁業では主にかけまわし船によって漁獲される。2014年の各港における沖底漁船の隻数は、網走がかけまわし3隻、紋別がオッタートロール2隻とかけまわし2隻、枝幸がかけまわし1隻、稚内がオッタートロール1隻とかけまわしが6隻であったが2014年10月30日稚内港における海難事故により11月から5隻に減少、小樽はかけまわし4隻である（表2）。

沿岸漁業では、オホーツク海は底建網、利尻・礼文（以下、利礼）海域は刺し網、留萌振興局管内はえびこぎ網、後志振興局管内は底建網の漁獲量が多い。

・操業時期・漁場

沖底漁業はほぼ周年行われているが、日本海の小海区「利礼周辺」以南は6月16日～9月15日に休漁となる（図2）。沿岸漁業の漁期はおよそ4～11月で、6月以前の春漁と7月以降の秋漁の年2回の盛漁期のある海域が多い（図3）。主に水深200m以浅の大陸棚上が漁場となる。

・漁獲物の特徴

成長にともなって漁獲される海域や漁法が変わる。0歳魚は、主に日本海とオホーツク海の沖底漁業およびオホーツク海の底建網で秋に漁獲される。年明け後も1歳魚として主に日本海の沖底漁業で漁獲される。1～2歳魚は、主に利礼海域のまき網と底建網および後志振興局管内の底建網で漁獲される。2歳魚以上は、利礼海域と後志振興局管内の刺し網で漁獲される。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

当海域のホッケ資源の回復を目的として、主要漁業の漁獲圧を2008～2010年の平均から3割削減もしくは漁獲量を2008～2010の3割削減することを目標とする自主規制が、2012年下半期から2015年上半期までの3年間行われている。資源回復が進んでいないため、2015年下半期以降も対策の継続が検討されている。

利礼海域においては、上の取り組みの前からホッケ産卵親魚保護のための漁期の早期切り上げが行われていた。

平成20～24年度に実施された資源管理手法開発試験調査において、若齢魚を保護することにより産卵親魚量を増大させることを基本方針とする高度資源管理指針が策定された。

2. 評価方法とデータ

・漁獲量

沖底漁業では、北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（北海道区水産研究所）から、中海区「北海道日本海」ならびに「オコック沿岸」の日本水域を集計した。沿岸漁業では、オホーツク、宗谷、留萌、石狩および後志振興局管内における漁獲量を集計した。1985～2013年は漁業生産高報告、2014年は水試集計速報値を用いた。

これらの漁獲量を上半期（1～6月）と下半期（7～12月）に区分し、半年ごとに集計した。ただし、オホーツク振興局の沿岸漁業は、春漁の盛期が5～7月、秋漁が10月以降に始まる年が多いため（図3）、上半期を1～8月、下半期を9～12月とした。

・漁獲努力量

沖底漁業は1997年以降のかけまわし船による専獲曳網回数（以下、専獲網数）を集計した。元資料は北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報を用いた。専獲網数として、ホッケの漁獲量がその日の全漁獲量の50%以上を占める日の曳網回数を便宜的に集計した。沿岸漁業は、日本海の代表地区における刺し網および底建網の延べ出漁隻数、オホーツク振興局管内の代表地区における底建網の延べ出漁隻数を集計した。

これらとは別に北海道水産林務部漁業管理課により収集された2008年以降の日本海とオホーツク海における沿岸漁業の代表地区・漁業の操業実績も漁獲努力量として用いた。これらのデータと沖底漁業のかけまわし船による専獲網数を合わせて、(1)式により漁獲努力量指数を計算した。

$$E'_y = \sum \frac{E_{i,y}}{\bar{E}_i} \cdot \frac{C_i}{\bar{C}} \quad (1)$$

ここで、 E'_y は y 年の漁獲努力量指数、 $E_{i,y}$ は i 海域漁業区分 y 年の漁獲努力量、 \bar{E}_i は i 海域漁業区分の漁獲努力量の2008～2014年の平均、 C_i は i 海域漁業区分の漁獲尾数の2008～2014年の平均、 \bar{C} は全漁獲尾数の2008～2014年の平均である。

・加齢の基準

上下半期の半年単位でVPAを行うために、1月1日および7月1日に加算される齢期を設定した（表3）。満年齢は1月1日に1歳ずつ加算されることとした。1齢（0歳の下半期）を最若齢、9+齢（4歳以上の下半期）を最高齢とした。

・年齢別漁獲尾数

上半期は1～4歳の4階級、下半期は0～4歳の5階級ごとに漁獲尾数を推定した。年齢査

定方法は、日本海では、2004年以降は耳石観察¹⁾、それ以前は耳石の年齢査定によって得られた体長-年齢関係から海域別、漁法別、半年別のAge-Length Keyを作成し、体長組成を年齢組成に変換する方法²⁾を用いた。オホーツク海では、2011および2012年は耳石観察、2010年以前と2013年以降は基本的に銘柄別漁獲量を年齢組成に変換した。

・年齢別資源尾数、資源重量および漁獲係数 (F)

Pope³⁾の近似式を用いたVPAにより年齢別資源尾数を算出し、下半期初めの資源尾数を年別資源尾数とした。年別資源尾数に、年齢-サイズ関係式(表4)から得た7月1日時点の体重を乗じて年別資源重量を算出した。ただし、1歳(0歳の下半期)には10月1日時点の体重を用いた。解析に用いたパラメータを表4に、具体的方法を以下に示す。

上半期の2, 4, 6, 8+歳の資源尾数は(2)式で計算した。8歳(4歳の上半期)の資源尾数を8+歳の資源尾数から(3)式で算出し、7歳(3歳の下半期)の資源尾数の計算に用いた。下半期の1, 3, 5, 7歳の資源尾数を(4)式で計算した。ただし、最近年の3, 5, 7歳の資源尾数は(5)式で、各年の最高齢(9+歳:4歳以上の下半期)の資源尾数は(6)式で計算した。なお、 F は上下半期ともに(7)式から求めた。

$$\text{上半期} \quad N_{a,y} = N_{a+1,y} \cdot e^{M/2} + C_{a,y} \cdot e^{M/4} \quad (2)$$

$$N_{8,y} = N_{8+,y} \cdot (1 - e^{-(F_{8+,y} + F_{9+,y} + 2 \cdot M/2)}) \quad (3)$$

$$\text{下半期} \quad N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^{M/2} + C_{a,y} \cdot e^{M/4} \quad (4)$$

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

$$N_{9+,y} = \frac{C_{9+,y}}{1 - e^{-F_{9+,y}}} \cdot e^{M/4} \quad (6)$$

$$\text{上下半期共通} \quad F_{a,y} = -\ln \left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{M/4}}{N_{a,y}} \right) \quad (7)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 M は1年あたりの自然死亡係数⁴⁾、 $F_{a,y}$ は半年あたりの F を、添え字の a と y はそれぞれ年齢と年を表す。

最近年(2014年)下半期の7歳以下の $F_{a,2014}$ を、2008~2013年の6年間の F と年齢別の漁獲努力量指数の比から計算した。なお、この計算に用いた2008~2013年の F は、 $F_{a,2014}$ を暫定的に過去3年の平均と仮定して計算された値を用いた。

$$F_{a,2014} = \frac{1}{6} \cdot E'_{a,2014} \cdot \sum_{y=2008}^{2013} \frac{F_{a,y}}{E'_{a,y}} \quad (8)$$

ただし,

$$E'_{a,y} = \sum_i \frac{E_{i,y}}{\bar{E}_i} \cdot \frac{C_{a,i}}{\bar{C}_a} \quad (9)$$

ここで、 $E'_{a,y}$ は a 歳 y 年の漁獲努力量指数、 $C_{a,i}$ は a 歳 i 海域漁業区分の漁獲尾数の2008～2014年の平均、 \bar{C}_a は a 歳の全漁獲尾数の2008～2014年の平均である。最近年の最高齢(9+齢)の $F_{9+,y}$ は7歳と等しいと仮定した⁵⁾。

本種の産卵期は下半期の終盤であることから、 $y+1$ 年級を産み出した産卵親魚量を S_y とし、これを $y+1$ 年上半期の漁期初め資源尾数を用いて、(10)式で推定した。

$$S_y = N_{4,y+1} \cdot w_3 \cdot m_3 + N_{6,y+1} \cdot w_5 \cdot m_5 + N_{8+,y+1} \cdot w_7 \cdot m_7 \quad (10)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は資源尾数、 w_a は10月1日時点の平均体重、 m_a は成熟率⁶⁾で(表4)、添え字の a と y はそれぞれ齢期と年を表す。

・加入尾数の指標

加入尾数の多寡を検討するため、次の指標値とVPAで算出された1歳(0歳の下半期)の資源尾数の関係を示した。

(1) 沖底漁業による0歳魚のCPUE

宗谷海峡付近に位置する沖底漁業の小海区「稚内ノース場」は、代表的な0歳魚の着底海域であるため、沖底漁業の漁獲状況は新規加入豊度の影響を強く受ける⁷⁾。そこで、沖底漁業の漁獲成績報告書および漁獲物標本測定データを用いて、2005年以降の10～12月の稚内ノース場におけるかけまわし船の0歳魚CPUE(1曳網あたりの0歳魚の漁獲尾数)とVPAによる加入尾数推定値との関係から、最近年の加入状況を検討した。

(2) 調査船調査による0歳魚の平均体長

秋季の宗谷海峡において試験調査船北洋丸によるトロール調査で採集された0歳魚の平均体長は、加入尾数と負の相関関係にある⁷⁾ことから、2003～2014年の10および11月の平均体長と加入尾数の関係を示した。

・今後の資源動向

VPAの前進計算で得た2015年上半期の漁期初めの資源尾数から2014年の産卵親魚量を求めた。この産卵親魚重量を1985～2013年級の再生産関係から推定したリッカー型再生産モデル($R = 3.434S \cdot e^{-0.1146S}$)に当てはめて2015年級の加入尾数を予測した^{8,9)}。ここで R は加入尾数、 S は親魚量である。さらに前進計算した2015年下半期の漁期初めの資源尾数

に、計算体重を乗じて資源重量を算出し、資源動向の判断に用いた。

なお、再生産モデルの推定には、近年の低い加入尾数も含めるため、VPA で資源尾数が大きく変動しないと予想される 1985～2013 年級の値を用いた。また、VPA の前進計算の際の F は、自主規制中の 2013 および 2014 年の上半期の平均を用いた。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移

・ 漁獲量の推移

海域全体の漁獲量は、1985年の3.4万トンから増加を続け、1998年には20.5万トンに達した(表1, 図1)。翌1999年に13.4万トンに減少したものの、その後は増減を繰り返しながらおよそ10～15万トンの範囲で推移した。しかし、2008年の14.7万トンから2011年の5.3万トンに急減した。2012年に微増したものの、その後再び減少し、2014年は1985年以降で最低の2.6万トンに落ち込んだ。

沖底漁業の漁獲量は海域全体の漁獲量と同調しており、1998年まで増加傾向にあったが、1999年に10.4万トンに減少した後は、2006年の6.8万トンを除くと9～13万トンの範囲で推移した(表1, 図1)。しかし、2008年の11.2万トンから2011年の3.6万トンまで3年連続で減少した。2012年に微増したが、その後減少し、2014年は1.6万トンであった。2014年の海域別の漁獲量は、オホーツク海が前年の14%の5百トンに急減し、道北～道央日本海が前年の約半分の1.5万トンに減少した(表1, 図4)。

沿岸漁業の漁獲量は、1997年の4.0万トンと2003年の4.3万トンの2回のピークの後、2.3～3.5万トンの範囲で増減を繰り返した(表1, 図1)。しかし、2008年の3.5万トンから2011年の1.7万トンまで3年連続で減少した。2012年は2.4万トンに増加したが、その後再び減少し、2014年は1.0万トンとなった。特に、利尻・礼文海域とオホーツク振興局での減少が顕著であった(図5)。

・ 漁獲努力量および漁獲係数(F)の推移

2008～2014年の沖底漁業と沿岸漁業の主要な地区および漁法の操業実績をまとめた漁獲努力量指数を図6に示した。上下半期ともに漁獲努力量指数は2008～2010年に減少傾向で、自主規制が開始された2012年の下半期以降は低く推移している。2014年の漁獲努力量指数は、上下半期ともに自主規制の基準年である2008～2010年の65%程度であり、3割以上削減されていた。

全齢期への F の推移を図7に示した。 F は1992年頃から2008年頃まで増加傾向であった。しかし、その後は増加が止まり横ばい傾向となっている。2014年の F は、自主規制の基準年である2008～2010年の上半期で85%、下半期で93%であり、漁獲努力量の減少に比べて F の減少は小さい。

(2) 現在(評価年)までの資源状態

・ 漁獲尾数

海域全体の年齢別漁獲尾数を図8に示した。ほとんどの年で、上半期は1歳魚、下半期は0歳魚の漁獲尾数が最も多い。2014年の漁獲尾数は、上半期が前年の1.0億尾から減少し0.6億尾、下半期が前年の1.1億尾から減少して0.4億尾と推定され、上下半期ともに1985年以降で最も少なかった。下半期では0歳魚の漁獲が少なく1歳以上が主体となった。

・資源尾数および資源重量

下半期の漁期初めにおける資源尾数を図9に示した。資源尾数は1985年から増加傾向となり、1997年には約22億尾に達した。その後は12～21億尾の範囲で増減し、比較的高い水準にあったが、2007年の17.9億尾をピークに、3年後の2010年には3.3億尾まで急減した。2011年には2011年級の加入により一時的に8.1億尾まで増加したが、続く年級の加入が少なかったため、再び減少傾向となった。新規加入した0歳資源尾数は、1989～2008年までは10億尾前後の高い水準で変動したが、2009年に4.9億尾、2010年に0.8億尾と2年続けて大きく減少し、その後の資源全体を減少させた。2011年の加入尾数は7.0億尾とやや持ち直したが、2012年以降は少ない加入が続いており、2014年は近年の資源減少の主因となった2010年級の低豊度をさらに下回る0.5億尾と推定された。これらのことから、2014年の資源尾数は、2011年級の漁獲が高齢化にともなって少なくなったことと、新規加入（2014年級）尾数が著しく少なかったことから、過去最低の1.3億尾と推定された。

資源の年齢構成に着目すると、前述の2009、2010年級の連続した低豊度加入と2011年級の若干増加した加入により、2011年はほとんどが0歳魚で占められ、総資源尾数に対して親魚量の割合が非常に小さくなった。2012年以降は、2011年級が0、1歳時に多く漁獲されながらも前後の年級よりも多く生き残り、総資源尾数に占める1歳魚以上の割合は比較的大きい状態にあった。低豊度な加入が続く中で、一定割合以上の親魚量が確保されつつあることには、漁獲圧の低下の効果が示唆される。

資源重量の経年変化は資源尾数とほぼ同じ傾向で変動しており、2014年は前年を下回る2.1万トンと推定された（図10）。

・加入尾数の指標

10～12月の稚内ノース場におけるかけまわし船による0歳魚のCPUEとVPAによる加入尾数（下半期0歳魚の資源尾数）には相関関係が見られる（図11）。この関係からも2014年級の加入尾数を推定するため、便宜的に累乗の近似曲線を当てはめた。2014年のCPUEは2.36万尾/網であったため、2014年の0歳魚の資源尾数は約0.8億尾と2010年級並みに少なく推定された。

2014年の調査の採集物から得られた0歳魚の平均体長は、10月の調査では211.8mm（±9.8mm）（図12左）、11月の調査では210.1mm（±16.4mm）（図12右）であり、両月とも比較的大型であった。

これら2つの指標は2014年級の資源尾数が少ないことを示唆しており、漁獲努力量を用いてVPAの最近年のFを調整して推定した2014年の0歳魚の資源尾数が0.5億尾と少なく推定されたことと一致している。

・産卵親魚量および産卵親魚量あたりの加入尾数（RPS）

産卵親魚量と加入尾数およびRPSの推移を図13に示した。産卵親魚量を産卵年で見ると、1993～1995年には14～17万トンと多かったが、1997年には6.8万トンまで減少した。2000年には9.4万トンと一時的に回復したが、その後減少傾向が続き、2011年は新たに加わった2010年級の豊度が非常に低かったため、1985年以降で最低の1.0万トンとなった。加入がやや持ち直した2011年級は自主規制前の若齢時に多く漁獲されたため、2012年の親魚量は1.5万トンとわずかな増加に留まり、2013年は再び減少し1.1万トンとなった。

RPSを年級で見ると、1997～2009年級は1～3億尾/万トンの範囲で推移していたが、2010年級は極端に低い0.2億尾/万トンになった。2011年級と2012年級のRPSは約2.5億尾/万トンに回復したが、2013年級は減少し、2014年級は2010年級並みに低い0.5億尾/万トンに落ち込み、2009年以降の年変動が大きい。

(3) 評価年の資源水準：低水準

資源水準は資源重量により判断した（図14）。1990～2009年の資源重量の平均を100として標準化し、水準指数が100±30の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準・低水準とした。中水準の幅を前年よりも狭くした理由は、これまでなかった高水準の年を割り当てるためである。2014年は資源水準指数が10で低水準と判断された。

(4) 今後の資源動向：横ばい

VPAの前進法とリッカー型再生産曲線を仮定したうえで2015年の資源重量を予測し、2014年（評価年）の資源重量との差を1990～2013年の平均増減量と比較して資源動向を判断した。VPAの前進計算により2015年級を産む2014年の親魚量は過去最低の0.8万トンと予測された。リッカー型再生産曲線に2014年の親魚量を外挿で当てはめると、2015年の加入尾数は2.5億尾、同年の資源重量は2.9万トンと予測された。この資源重量は、2014年から0.8万トンの増加であり、平均増減量2.8万トンより小さいため、資源動向を横ばいと判断した。ただし、資源状態が悪化した2009年以降の加入尾数は、過去の再生産関係よりも少ない年が目立つため（図15）、親魚量から予測した加入尾数の精度には注意が必要である。

4. 文献

- 1) 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）。
- 2) 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）。
- 3) 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).
- 4) 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）。
- 5) 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).
- 6) 高嶋孝寛・星野昇・板谷和彦・三橋正基: 道西日本海におけるホッケ雌の成熟率. 2008年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 8 (2008) .
 - 7) 前田圭司ほか: 「ホッケ (道央日本海～オホーツク海海域・道南日本海～道南太平洋海域)」. 受託研究 漁業生物の資源・生態調査及び資源管理手法開発試験調査業務 資源管理手法開発試験調査報告書. 余市. 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部, 1-77 (2013).
 - 8) 高嶋孝寛・品田晃良・星野 昇・西田芳則・前田圭司・板谷和彦・後藤陽子・田中伸幸: ホッケ道北群における再生産モデルの検討, 平成23年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 7 (2011) .
 - 9) 品田晃良・高嶋孝寛・西田芳則・前田圭司: 海洋環境がホッケ道北群の加入量に与える影響, 2011年度日本海洋学会秋季大会講演要旨集, 193 (2011) .

表1 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲量(トン)

年	沖合底びき網漁業			沿岸漁業							合計
	オホーツク海	道北-道央日本海	小計	オホーツク	利尻・礼文	その他宗谷	留萌	石狩	後志	小計	
1985	10,814	7,571	18,384	3,349	6,212	126	307	2	5,780	15,777	34,161
1986	17,563	12,090	29,654	7,376	4,352	559	335	0	3,462	16,083	45,737
1987	20,457	20,452	40,909	6,695	8,098	416	372	5	3,025	18,612	59,521
1988	17,909	23,366	41,275	7,034	8,607	484	608	8	7,715	24,455	65,730
1989	24,887	25,105	49,992	5,080	6,635	307	798	18	5,832	18,670	68,661
1990	22,734	52,984	75,719	5,499	9,049	201	528	10	5,564	20,850	96,569
1991	18,846	48,505	67,351	3,840	14,055	75	312	6	5,120	23,408	90,758
1992	4,749	35,041	39,790	5,399	10,929	100	729	40	9,485	26,682	66,472
1993	23,389	52,199	75,588	7,574	11,049	187	742	17	6,670	26,238	101,827
1994	16,865	77,369	94,234	5,751	10,784	80	727	4	7,902	25,249	119,483
1995	10,478	108,187	118,665	8,837	12,050	351	902	1	8,177	30,318	148,983
1996	25,391	81,310	106,701	12,380	12,975	215	648	10	11,533	37,763	144,464
1997	23,657	106,621	130,277	12,006	9,883	202	511	4	16,980	39,587	169,864
1998	42,930	124,626	167,556	13,020	10,773	66	616	3	13,051	37,530	205,086
1999	15,788	88,431	104,219	10,034	6,310	512	327	6	11,982	29,171	133,390
2000	22,985	86,252	109,237	10,033	6,638	93	397	25	10,189	27,374	136,611
2001	14,249	84,316	98,565	5,601	8,287	107	333	17	16,147	30,492	129,057
2002	17,771	67,281	85,053	13,480	8,533	465	304	28	13,969	36,780	121,833
2003	23,492	73,981	97,473	12,032	10,416	590	347	29	19,602	43,017	140,491
2004	41,205	84,405	125,610	10,787	5,447	263	343	17	8,757	25,614	151,225
2005	18,688	79,775	98,463	8,565	6,886	182	212	9	7,477	23,330	121,794
2006	12,557	55,560	68,117	10,407	6,550	355	261	6	12,923	30,502	98,620
2007	18,657	83,530	102,187	5,125	6,509	135	234	4	11,055	23,063	125,250
2008	26,803	85,689	112,492	10,272	5,683	488	340	6	17,966	34,754	147,246
2009	10,532	60,094	70,626	7,669	4,913	415	354	22	12,318	25,690	96,316
2010	4,515	39,717	44,231	5,249	6,173	64	471	26	10,861	22,844	67,075
2011	8,171	28,281	36,452	2,964	5,853	77	497	19	7,221	16,631	53,083
2012	7,859	29,391	37,250	11,105	6,360	352	435	3	6,463	24,717	61,967
2013	3,664	28,413	32,077	3,294	5,886	66	199	2	4,771	14,219	46,296
2014	504	15,317	15,820	1,259	3,806	4	223	1	4,675	9,968	25,788

資料A:「北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報」(北水研):試験操業含む
 資料B:「漁業生産高報告」(北海道水産林務部)
 オホーツク海:資料A, オホーツク沿岸(旧:オホーツク)の計
 道北-道央日本海:資料A, 北海道日本海(旧:道西)の計
 オホーツク:資料B, 沖合底びき網漁業と遠洋底びき網漁業を除くオホーツク振興局管内
 利尻・礼文:資料B, 利尻島および礼文島
 その他宗谷:資料B, 沖合底びき網漁業と利尻島および礼文島を除く宗谷振興局管内
 留萌:資料B, 沖合底びき網漁業を除く留萌振興局管内
 石狩:資料B, 沖合底びき網漁業を除く石狩振興局管内
 後志:資料B, 沖合底びき網漁業を除く後志振興局管内(北緯43度40分以上での操業を含む)
 注)2014年の沿岸漁業は水試集計速報値

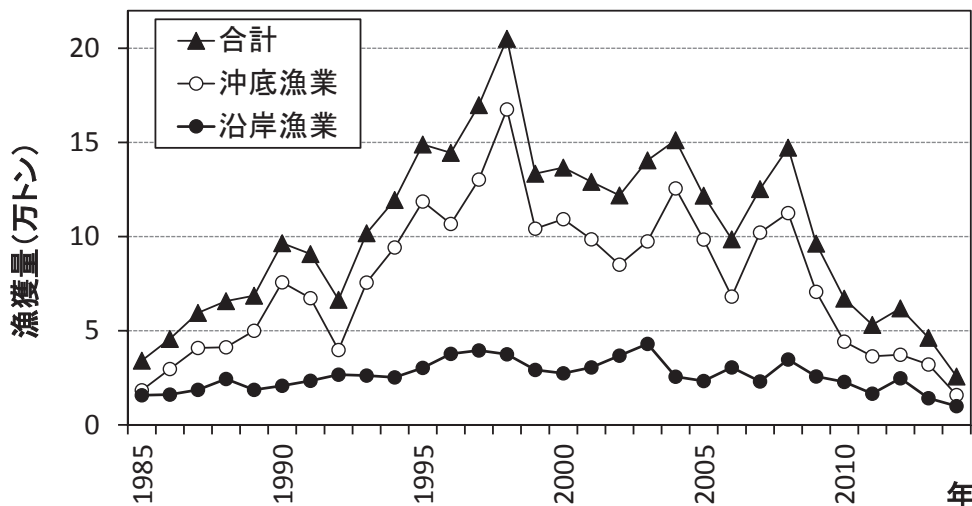


図1 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲量

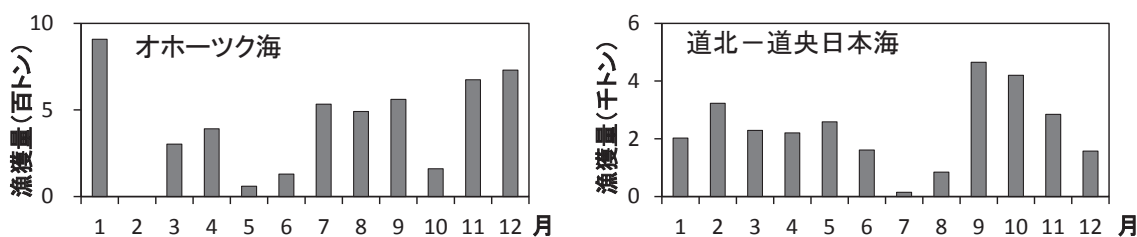


図2 道央日本海～オホーツク海における沖底漁業の月別漁獲量 (2010～2014年の5年平均)

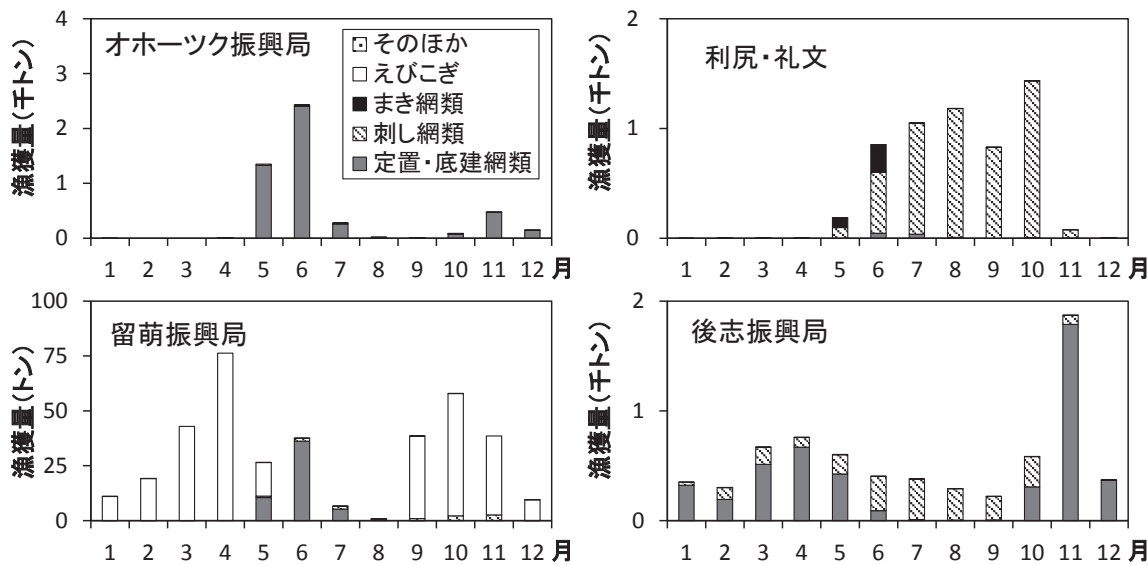


図3 道央日本海～オホーツク海の沿岸漁業における月別漁業種類別の漁獲量 (2010～2014年の5年平均)

表2 道央日本海～オホーツク海における沖底漁船の隻数

年	網走港		紋別港		枝幸港		稚内港		留萌港		増毛港		小樽港		計	
	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ	か	オ
1997	7	6	2	3	18	14	2	1	1	10	25	39				
1998	7	6	2	3	9	13	2	1	1	10	16	38				
1999	7	4	3	3	9	12	2	1	1	10	14	38				
2000	4	3	2	2	8	10	2	1	10	11	31					
2001	3	3	2	1	7	8			9	10	23					
2002	3	3	2	1	4	6			9	7	21					
2003	3	3	2	1	4	6			9	7	21					
2004	3	3	2	1	4	6			9	7	21					
2005	3	2	2	1	2	6			9	4	21					
2006	3	2	2	1	2	6			9	4	21					
2007	3	2	2	1	2	6			9	4	21					
2008	3	2	2	1	2	6			9	4	21					
2009	3	2	3	1	2	6			6	4	19					
2010	3	2	2	1	2	6			6	4	18					
2011	3	2	2	1	1	6			6	3	18					
2012	3	2	2	1	1	6			6→4*	3	18→16*					
2013	3	2	2	1	1	6			4	3	16					
2014	3	2	2	1	1	6→5**			4	3	16→15**					

か: かけまわし船, オ: オッタートロール船
*: 2012年9月から2隻減船, **: 2014年11月から1隻減船

表3 齢期の設定

満年齢	齢期	
	上半期 (1～6月)	下半期 (7～12月)
0	-	1
1	2	3
2	4	5
3	6	7
4+	8+	9+

4+: 4, 5, 6...歳
8+: 8, 10, 12...歳
9+: 9, 11, 13...歳

表4 道央日本海～オホーツク海のホッケの資源解析に用いた特性値および設定

項目	値または式	方法
自然死亡係数	0.295 (1年あたり)	入江 ⁴⁾
年齢-体長関係	雄 $L_t(\text{mm}) = \frac{292.2}{1 + 1.086 \times \exp(-0.955t)}$	高嶋ほか ¹⁾ (t: 満年齢)
	雌 $L_t(\text{mm}) = \frac{307.0}{1 + 1.191 \times \exp(-0.876t)}$	
体長-体重関係	雄 $W(\text{g}) = 0.469 \times 10^{-6} \times L^{3.612}$	高嶋ほか ¹⁾ (L: 体長mm)
	雌 $W(\text{g}) = 0.884 \times 10^{-6} \times L^{3.493}$	
成熟率	0歳:0, 1歳:0.8, 2歳以上:1	高嶋ほか ⁶⁾
性比	全年齢で1:1	

10_ホッケ_道央日本海～オホーツク海海域

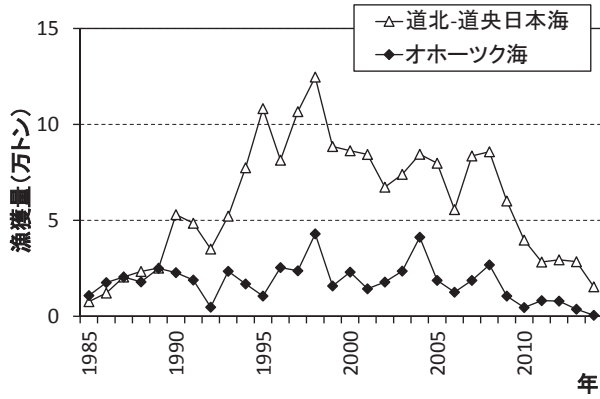


図4 道央日本海～オホーツク海における沖底漁業によるホッケの漁獲量

2015年度

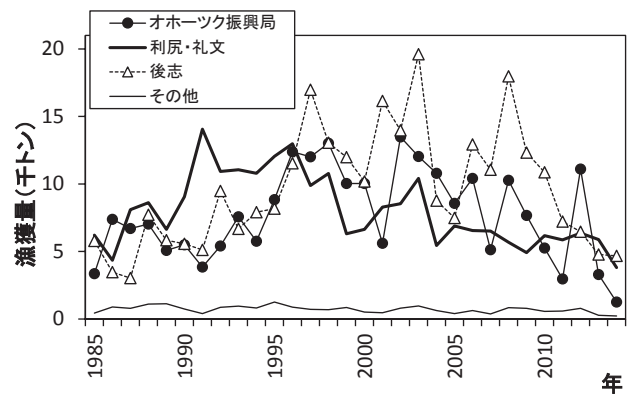


図5 道央日本海～オホーツク海における沿岸漁業によるホッケの漁獲量

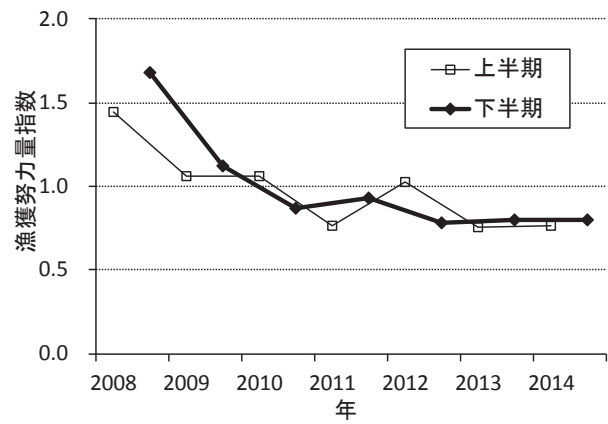


図6 道央日本海～オホーツク海における漁獲努力量指数

元資料: 沿岸漁業の操業実績(北海道水産林務部漁業管理課)および沖底漁業の漁獲成績報告書

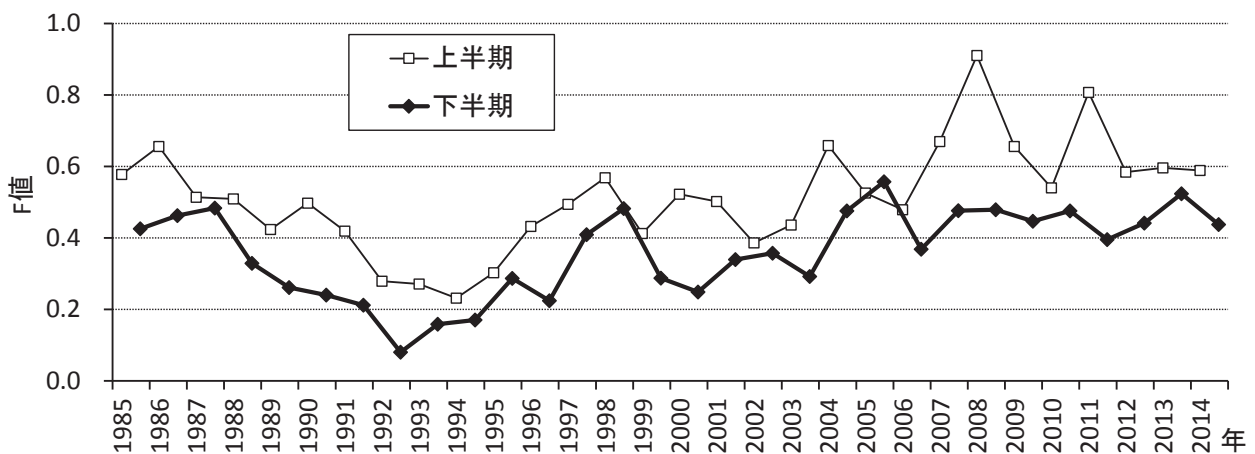


図7 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの漁獲係数(F)の経年変化

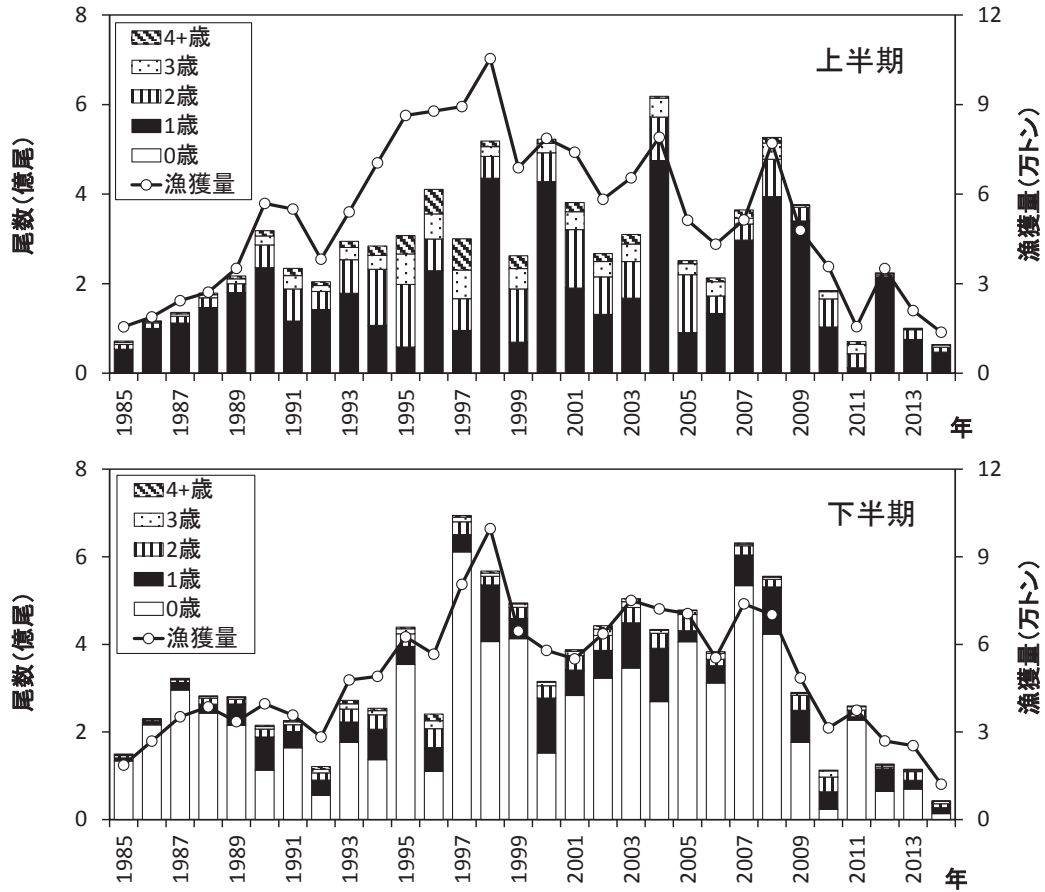


図8 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの年齢別漁獲尾数と漁獲量

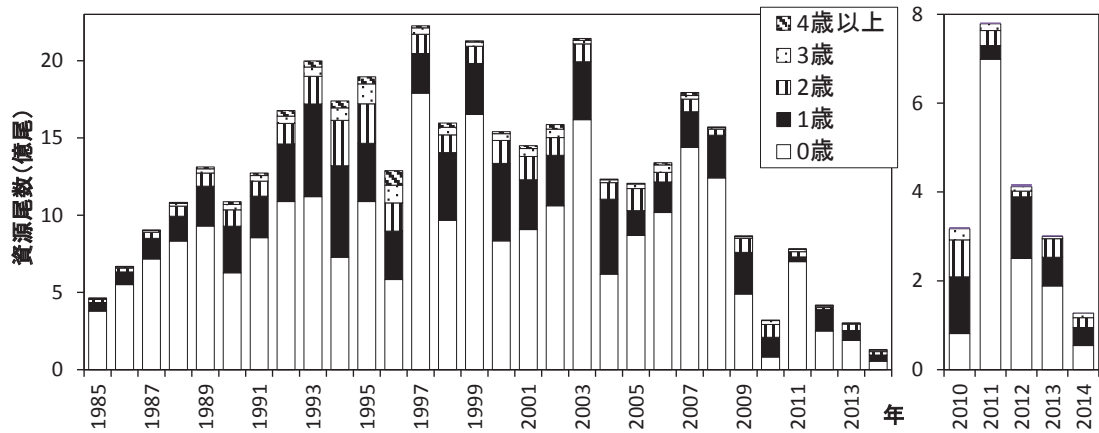


図9 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源尾数(下半期初め)

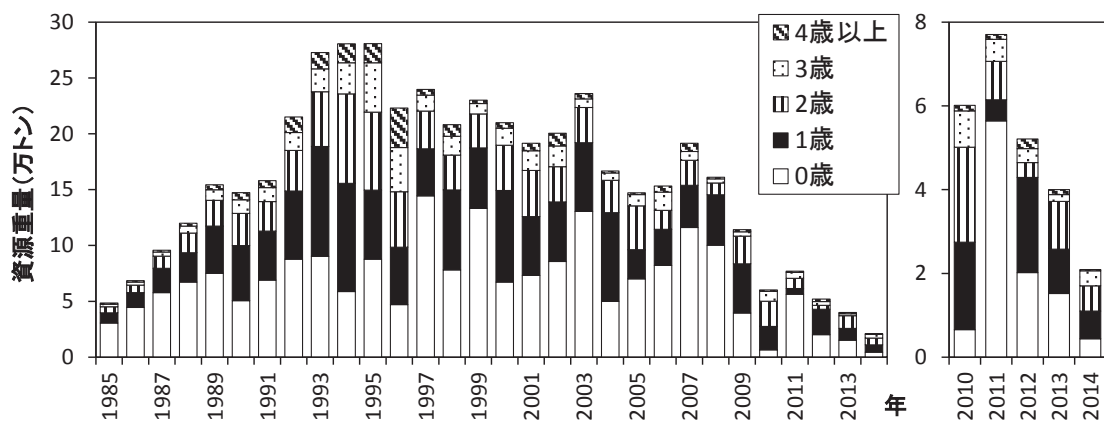


図10 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの資源重量(下半期初め)

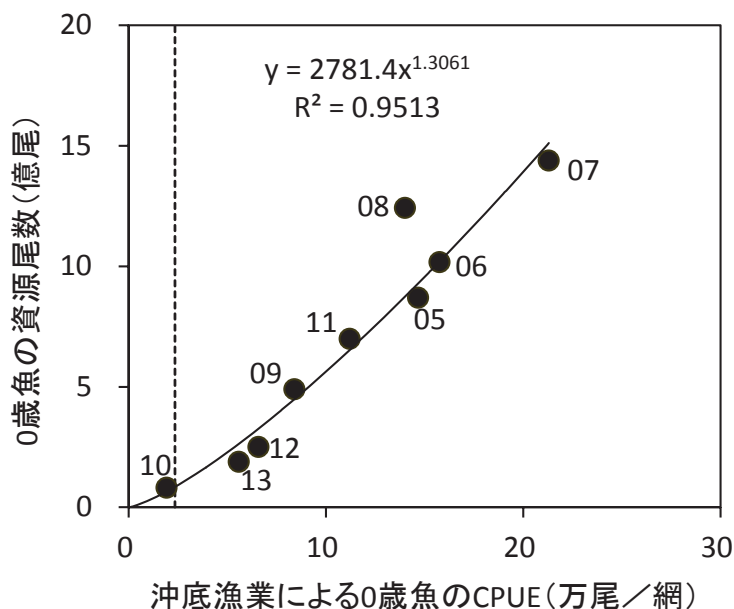


図11 10～12月の稚内ノース場における沖底漁業(かけまわし)によるホッケ0歳魚のCPUEとVPAによる0歳魚の資源尾数の関係
 数字は年級の下2桁, 実線は累乗の近似曲線, 点線は2014年のCPUE(2.36)を示す。

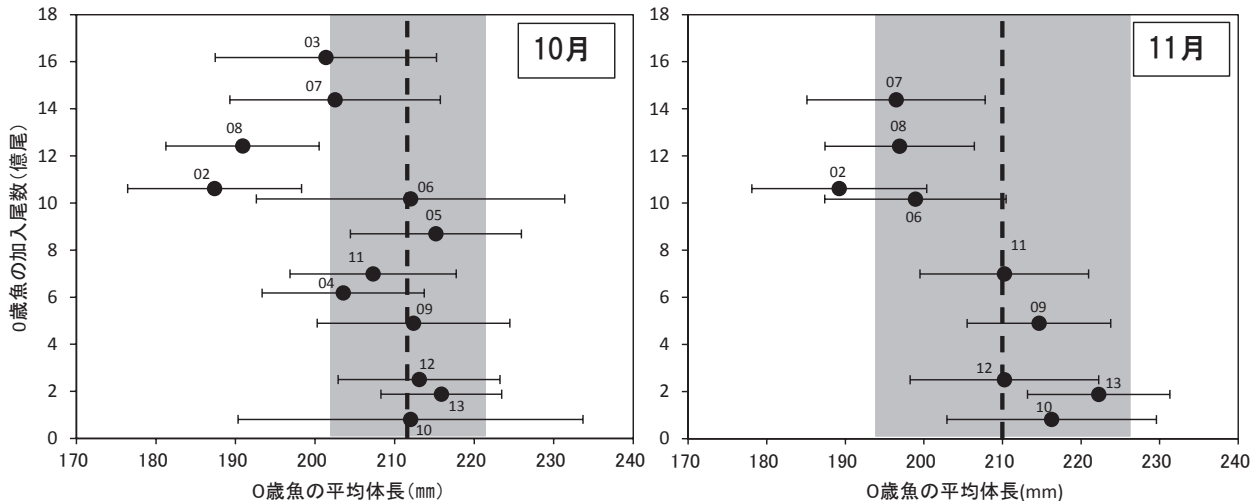


図12 10月および11月の宗谷海峡におけるトロール調査(北洋丸)で採集されたホッケ0歳魚の平均体長とVPAによる0歳魚の資源尾数の関係
 ※誤差線は体長の標準偏差, 数字は年級の下2桁を示す
 ※点線および網掛けは, 2014年級の平均体長およびその標準偏差を示す

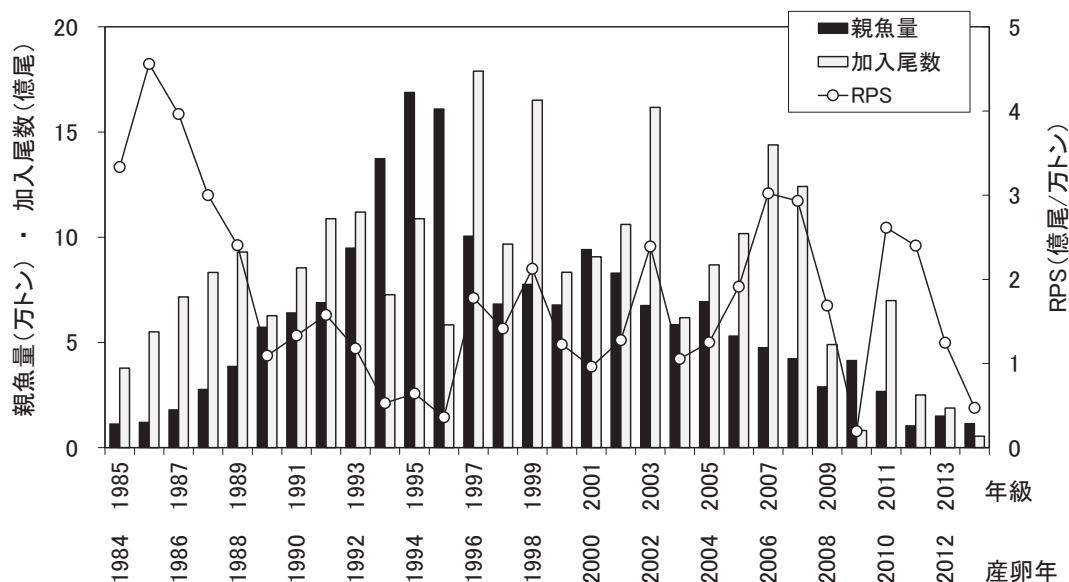


図13 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの親魚量，加入尾数およびRPSの経年変化
 ※親魚量は各年級を産んだ親の重量，加入尾数は各年級の0歳の資源尾数

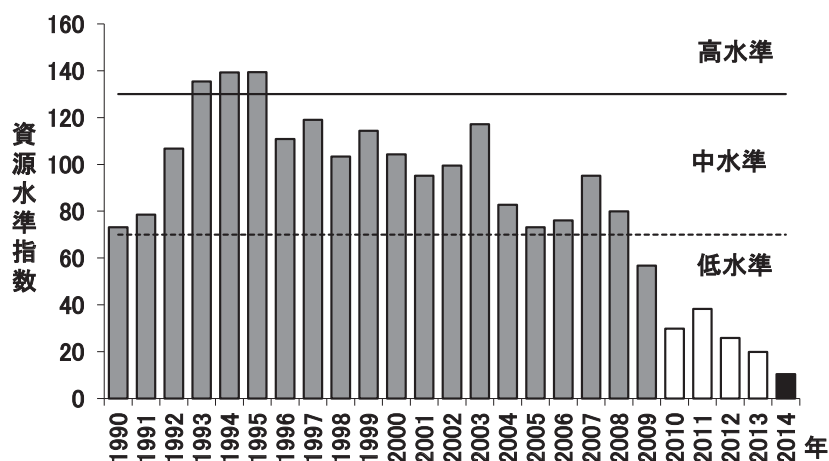


図14 道央日本海～オホーツク海海域におけるホッケの資源水準指数
 資源状態を示す指標：資源重量

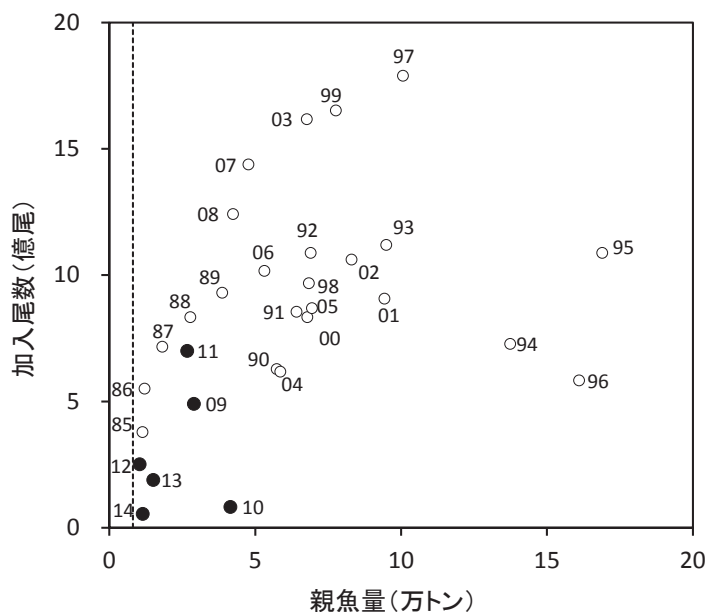


図15 道央日本海～オホーツク海におけるホッケの再生産関係
 数字は年級の下2桁，黒丸は資源状態が悪化した2009年級以降を示す。
 点線は2015年級を産む2014産卵年の親魚量(0.8万吨)を示す。

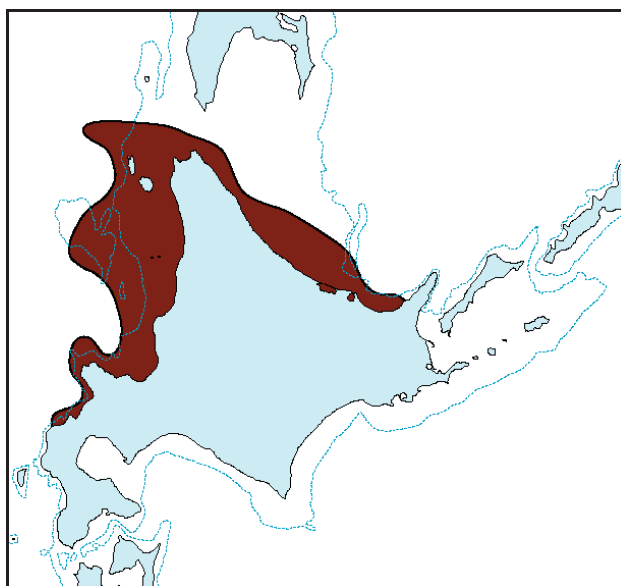
生態表 魚種名：ホッケ 海域名：道央日本海～オホーツク海海域

図 ホッケ（道央日本海～オホーツク海海域）の分布図

1. 分布・回遊

幼魚は表層生活をし、春季から夏季には日本海中央水域一帯から間宮海峡、オホーツク海では夏季に網走湾から北緯55度以南に分布する。秋季には日本海北部やオホーツク海南西域の大陸棚上に着底し、翌春には北見沿岸、利尻・礼文島周辺、武蔵堆などに分布する。その後、オホーツク海の魚群の大部分は日本海に移動する。日本海の魚群はその周辺の大陸棚の縁辺域に分布する。

2. 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

(1月時点)

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳
体長(mm)	雄	206	251	275	285
	雌	205	254	282	296
体重(g)	雄	107	220	304	347
	雌	105	223	323	381

(高嶋ら¹⁾より)

3. 成熟年齢・成熟体長

雌は1歳で約8割が成熟し、2歳以上ではほぼ全て成熟するとされていたが²⁾、1歳の成熟率は1歳産卵期までの到達サイズにより影響を受けることが近年に指摘された³⁾。

4. 産卵期・産卵場

- ・産卵期：産卵盛期は10月上旬～12月頃であるが、南方ほど遅い。
- ・産卵場：利尻・礼文島、武蔵堆、積丹半島や寿都湾周辺など、主に日本海の岩礁地帯に分布する。

5. その他

成長に伴い表層生活から底層生活に移行し、呼称も「アオボッケ」から「ロウソクボッケ」へと変わり、その時々生態の違いから「ハルボッケ」、「マキボッケ」、「ネボッケ」などと呼ばれる。ロウソクボッケは水温3～4℃、ハルボッケは5～12℃で漁獲される。産卵期の表層水温は10～17℃（ただし海底水温とは異なる）。

6. 文献

- 1) 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).
- 2) 高嶋孝寛・星野 昇・板谷和彦・三橋正基: 道西日本海におけるホッケ雌の成熟率. 平成20年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 8 (2008).
- 3) 高嶋孝寛・浅見大樹・星野 昇・志田 修・前田圭司・岡田のぞみ・宮下和士: ホッケ道北群における年齢別成熟率の年変動. 平成26年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 16 (2014).