

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 (2011年度)	資源評価方法	2011年度の 資源状態	2011～2012年度 の資源動向
2011年1月1日～ 2011年12月31日	資源量	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）漁業および沿岸漁業の両方で漁獲される。年間漁獲量に占める沖底の割合は多く、2011年は69%を占めた（表1，図1）。沖底漁業ではかけまわし船が本種を主な漁獲対象としている。沿岸漁業では主体となる漁業が海域により異なる。各海域について、漁業種ごとに5年間の漁獲量の平均で漁業種組成を見ると（図2），網走海域では97%を底建網類が占めていた。利尻・礼文海域では圧倒的に刺し網類が多く89%を、留萌海域では79%をえびこぎ網が、後志・石狩海域では底建網類が85%を占めていた。

#### ・操業時期・隻数

沖底漁業では、操業はほぼ周年行われているが、利礼周辺海区以南の日本海側は毎年6月16日から9月15日の期間に禁漁となる。沿岸漁業では地域や漁法によって違いがあるものの、おおよそ4～11月の間に漁期がある。漁期は6月以前の春漁と7月以降の秋漁とに大別される。

2011年における網走根拠の沖底船は3隻であり、すべてかけまわし船。紋別根拠船は4隻であり、うち2隻がオッター船、残り2隻がかけまわし船。枝幸根拠船はかけまわし船が1隻のみ。稚内根拠船は7隻であり、うち1隻がオッター船、残り6隻がかけまわし船。小樽根拠の沖底船はすべてかけまわし船で、6隻（表2）。

#### ・漁場

海域や漁法、季節により差があるが、主に水深200m以浅の大陸棚上が漁場となる。

#### ・漁獲物の特徴

漁法、海域、あるいは漁期により漁獲対象年齢が異なる。日本海の沖底およびオホーツク海の沖底・底建網においては、春漁では1歳魚が、秋漁の特に10月あるいは11月以降では0歳魚が主な漁獲対象になっている。利礼地区のまき網・底建網では1～2歳魚が、利礼地区の刺し網では2歳魚以上がそれぞれ主な漁獲対象である。後志地区の刺し網では2歳魚以上、底建網では1～2歳魚が主な漁獲対象となっている。

## (2) 現在取り組まれている資源管理方策

一部の沿岸地区では、ホッケ産卵親魚保護のため漁期の早期切り上げを行っているが、実効ある資源管理方策はとられていないのが現状である。近年、資源状態が急激に悪化していることから、漁業者や関係機関に対して注意喚起を行い、危機感の共有に努めてきた。これを受け、一部地区の沖底漁業では1日の水揚げの総量規制が自主的に行われたが、自主規制の対象として想定した2011年級の資源豊度があまり高くはなく、さらなる資源保護対策が必要と判断されることから、行政および系統団体と連携して、全道各地（後志、留萌、宗谷、オホーツク各振興局管内）において沿岸漁業者および沖底漁業者に対する説明会を開催し、資源回復に向けた資源管理方策の提言を呼びかけている。

## 2. 評価方法とデータ

### ・ 漁獲量

沿岸漁業については、1985～2010年は漁業生産高報告、2011年は水試集計速報値を用い、オホーツク、宗谷、留萌、石狩、ならびに後志の各振興局における漁獲量を集計したが、一部の地区については、稚内水産試験場資料、網走水産試験場資料、中央水産試験場資料も用いた。沖底漁業については、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）を用いた。集計対象は、中海区「北海道日本海」ならびに「オホーツク沿岸」の日本水域範囲とした。

### ・ 漁獲努力量

沖合底曳き網漁業かけまわし船によるホッケの漁獲努力量として、有漁網数と専獲努力量の2つの努力量を示した。算出元資料として、沖合底びき漁業漁獲成績報告書（以下、漁獲成績報告書）を用いた。有漁網数として、漁船ごとにホッケ漁獲があった日の曳網回数を積算した。一方、ホッケ専獲漁獲量は、ホッケの漁獲量がその日の全漁獲量の50%以上を占める日の操業をホッケ狙いの操業とみなしたホッケ専獲の曳網回数である。

沿岸漁業の漁獲努力量として、日本海の代表地区（香深漁業協同組合）における刺し網漁業および底建網の延べ出漁隻数を、オホーツク海の代表地区（A漁業協同組合）における底建網の出漁日数と延べ出漁隻数をそれぞれ示した。

### ・ 加齢の基準

春漁と秋漁とで漁獲対象年齢に違いがあること、また、0歳魚が秋季に漁獲加入することから、1年を上半期（1～6月）と下半期（7～12月）の2漁期に区分し、これらに応じて齢期を設定した。すなわち、半年ごとに加齢（齢期を加算）されるものとし、基準日を1月1日あるいは7月1日とした。ただし、満年齢は1月1日に1歳ずつ加算されることとした。なお、1齢（下半期の満0歳）を最若齢、9+齢（下半期の満4歳以上）を最高齢とした（表3）。

### ・ 年齢別漁獲尾数

以下の方法により、漁期別、海域別、漁法別に年齢別漁獲尾数を集計した。漁期につい

では、上半期は索餌期の1歳魚以上が、下半期は1歳魚以上の産卵群ほかに新規加入した0歳魚がそれぞれ漁獲対象となっており、漁獲対象が異なることから半期別に算出した。

日本海海域では2004年以降は耳石観察による年齢査定を行い、年齢別漁獲尾数を推定した。それ以前については耳石の年齢査定によって得られた体長—年齢関係から星野の方法<sup>1)</sup>に基づいて海域別、漁法別、半期別のAge-Length Keyを作成し、体長組成を年齢組成に変換した。オホーツク海海域については、2010年までは銘柄別漁獲量を年齢組成に変換し、2011年は年齢査定に基づき年齢別漁獲尾数を算出した。

#### ・年齢別資源尾数および重量

Pope<sup>2)</sup>の近似式を用いたVPAにより年齢別資源尾数を計算した。資源重量は下半期漁期始めの資源尾数に、成長式<sup>3)</sup>から計算した7月1日時点における各年齢期の体重を乗じて得た。ただし、0歳魚(1齢)には10月1日の体重を用いた。以下に具体的方法を示す。また、解析に用いたパラメータはまとめて表4に示した。

2, 4, 6, 8+齢(上半期の4歳以下)の資源尾数を(1)式から計算した。8齢(上半期の4歳)の資源尾数を8+齢の資源尾数から(2)式により算出し、7齢(下半期の3歳)の資源尾数の計算に用いた。1, 3, 5, および7齢(下半期の3歳以下)の資源尾数を(3)式から計算した。ただし、最近年の1, 3, 5, および7齢(下半期の3歳以下)と各年の最高齢(9+齢:下半期4歳以上のプラスグループ)の資源尾数は(4), (5)式からそれぞれ計算した。なお、漁獲死亡係数は上半期、下半期ともに(6)式から求めた。

上半期

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

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

下半期

(最近年以外の1, 3, 5, 7齢)

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^{M/2} + C_{a,y} \cdot e^{M/4} \quad (3)$$

(最近年の1, 3, 5, 7齢)

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

(各年の最高齢)

$$N_{9+,y} = \frac{C_{9+,y}}{1 - e^{-F_{9+,y}}} \cdot e^{M/4} \quad (5)$$

上半期・下半期共通

$$F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y} \cdot e^{M/4}}{N_{a,y}}\right) \quad (6)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 $M$ は一年あたりの自然死亡係数<sup>3)</sup>、 $F_{a,y}$ は半期あたりの漁獲死亡係数を表す。また、 $a$ は齢期階級、 $y$ は年を表す。最近年の下半期の $F$ を過去3年における同時期の平均値とした。平松<sup>4)</sup>にならい、最高齢(9+齢)と7齢の漁獲死亡係数 $F_{a,y}$ を等しいと仮定し、最近年の最高齢(9齢)における $F_{a,y}$ を、MS-EXCELのソルバー機能を用いて7齢との比が1となるように適当な初期値を与えて求めた。

$y+1$ 年級群を産み出した産卵親魚重量 $S_y$ については、本資源は下半期終盤に産卵期があることから、翌上半期の漁期始め資源尾数を用いて(7)式により推定した。

$$S_y = N_{2,y+1} \cdot w_1 \cdot m_1 + N_{4,y+1} \cdot w_3 \cdot m_3 + N_{6,y+1} \cdot w_5 \cdot m_5 + N_{8+,y+1} \cdot w_7 \cdot m_7 \quad (7)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は $y$ 年度 $a$ 齢の資源尾数、 $w_a$ は $a$ 齢の10月1日時点における平均体重、 $m_a$ は $a$ 齢での成熟率である。

### ・0歳魚の年級群豊度

道北系ホッケ資源は0歳魚の加入状況によって大きく変動するため<sup>6)</sup>、早期に0歳魚の豊度を把握することは資源動向を予測するうえで極めて重要である。ここではVPAから得られた下半期漁期始めの0歳魚資源尾数(以下、加入尾数)との間に相関がみられた次の2つの情報を指標として、2011年級の資源豊度について検討した。

#### (1)0歳魚の平均体長

従来、新規加入量の指標として稚内ノース場におけるトロール調査で採集された0歳魚のCPUE(曳網1マイル当たりの漁獲尾数)を用いてきたが、加入量との相関は必ずしも高くはなかった。平成23年度のトロール調査時に実施した計量漁探調査では、周波数特性からホッケと思われる魚群反応が多数観察され、そのうちのいくつかは離底していたことから、トロール調査のCPUEは魚群の離底や着底の状態に影響されるのではないかと推察された。一方、一般に資源豊度の高い年級ほど魚体サイズが小さいことがあることが知られ、ホッケでは日本海のトロール調査で得られた1歳魚・2歳魚以上のCPUEとそれらの平均体長には有意な負の相関が見られることが報告されている<sup>7)</sup>。ここではVPAから得られた加入尾数について10月および11月のトロール調査で採集された0歳魚の平均体長との関係を調べたところ、両者に負の相関が認められたことから、本年度から新規加入群の指標を

0歳魚のCPUEから0歳魚の平均体長に変更した。

#### (2) オホーツク海沿岸漁業の漁獲状況

秋季のオホーツク総合振興局管内の沿岸漁業の漁獲物はほとんどが0歳魚であり、加入尾数と正の相関がみられる。ここでは9～12月のオホーツク総合振興局管内における底建網・定置網類の漁獲量を新規加入群の指標とした。

#### ・今後の資源動向

資源動向は2012年下半期の予想資源重量から判断した。予想資源重量は、VPAの前進法により過去3カ年の平均のFを用いて2012年の下半期漁期始めの資源尾数を計算し、それぞれ0歳魚には10月1日、それ以上の年齢には7月1日の計算体重を乗じて計算した。なお、2012年の加入尾数は2011年の産卵親魚重量からリッカー型の再生産モデルを用いて推定した。その際に用いた2011年の産卵親魚重量は、VPAの前進計算により得た2012年上半期漁期始めの資源尾数に各年齢の平均体重と成熟率を乗じて求めた。

### 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。1999年に一転して漁獲量は減少し、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ていた(表1, 図1)が、2008年の14.7万トンをピークに漁獲量が急激に減少し、2011年には5.3万トン(暫定値)となった。

沖底漁業の漁獲量は1998年まで増加傾向にあったが(図1)、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増減した。11.2万トンを記録した2009年以降は3年連続で漁獲量が減少し、2011年は1985年以降では3番目に少ない3.6万トンまで落ち込んだ。海域別に2011年の漁獲量をみると、オホーツク海が前年よりも3.6千トン増の8.1千トン、道西日本海が1.1万トン減の2.8万トンであった(図3)。

沿岸漁業による漁獲量(表1, 図1)は、1985年の1.6万トンから増加傾向が続き、1997年に4.0万トンに達した。その後、2000年に2.7万トンまで減少したものの、2003年には1985年以来最高水準の4.3万トンを記録した。2005年以降は2.3～3.5万トンの範囲で増減を繰り返していたが、2009年以降は3年連続で減少し、2011年は前年より6.6千トン減少して1.7万トンとなった。地区別にみると、2011年は留萌地区を除くすべての地区で減少した(図4)。

##### ・漁獲努力量の推移

北海道日本海におけるかけまわし船のホッケ有漁網数は1986年には3.2万回の高い水準にあったが、減船(表2)の影響により2002年には1.1万回まで減少した(図5)。その後は横ばい状態にあったが、2009年以降は減少傾向にある。1997年以降のホッケ専獲曳網回数の動向をみると、有漁網数とほぼ同様の変動傾向を示している。一方、オホーツク海の有漁網数は1989年には2.6万回であったが、1992年にかけて大きく減少した。1993～

1995年は1.5万回の水準を維持したが1996年に減少し、その後は1.0～1.3万回の範囲で横ばい状態にある。専獲曳網回数は日本海に比べて専獲割合が低いものの、概ね有漁網数と同様の変動傾向を示している。なお、1980年代の主な漁獲対象はスケトウダラであり、全漁獲物に占めるホッケの重量割合は10～30%と低いことから(図6)、有漁網数に対するホッケ専獲網数は1990年代以降と比べて相対的に少なかったと思われ、留意が必要である。

一方、日本海の沿岸漁業の漁獲努力量として、刺し網と底建網の代表的な地区における延べ出漁隻数の推移を図7に示した。刺し網の延べ出漁隻数は小さな増減があるものの、長期的には減少傾向を示しており、1995年に3.5千隻あった延べ出漁隻数は2010年には1.1千隻まで減少した。2011年は前年より増加し、1.6千隻であった。一方、底建網の延べ出漁隻数は減少の一途をたどっており、1991年に1.2千隻あった延べ出漁隻数は2011年には98隻となった。オホーツク海の沿岸漁業の漁獲努力量として、A漁協の底建て網の出漁日数と延べ出漁隻数の推移を図8に示した。出漁日数は2003年以降、106～121日の範囲で推移をしており、横ばい状態にある。延べ出漁隻数についても一定の増減傾向はみられず、1,800～2,200隻の範囲で推移している。

## (2) 現在(評価年)までの資源状態

### ・漁獲尾数

評価対象海域における年齢別漁獲尾数の経年変化を図9に示した。上半期は1歳魚、下半期は0歳魚が加入し、これが主体に漁獲されている(図9左、右)。2011年上半期の漁獲尾数は約0.7億尾と推定され、2010年の1.7億尾からさらに減少した(図9左)が、下半期の漁獲尾数は1.3億尾から2.6億尾に倍増した(図9右)。年齢別の漁獲尾数をみると、上半期は例年最も漁獲が多い1歳魚が0.1億尾(17%)と極めて少なく、2歳魚以上が全体の83%を占めた(図9左)。一方、下半期は0歳魚が2.3億尾と88%を占めた(図9右)。

### ・資源尾数および資源重量

下半期漁期始めにおける資源尾数および資源重量の経年変化を図10に示した。ここでは漁期年度の中央にあたる下半期漁期始め(7月1日)をそれぞれ基準として、資源尾数および資源重量の推移を評価した。

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(図10左)。その後は12～21億尾の範囲で増減しており、比較的高い水準にあった。しかし、2007年の18.1億尾をピークに資源尾数は減少し始め、2010年にはわずか3年で過去最低の3.3億尾まで急減した。2011年の資源尾数は2011年級の加入により、7.2億尾に増加した。

一方、資源重量(図10右)は、1993～1995年には40～42万トンであったが、1996年以降は減少し、1996～2003年は約28～33万トン、2004～2006年は21～23万トンの範囲で増減した。2007年は一時的に28万トンに増加したが、同年をピークに急激に減少し、2010年には9.5万トンまで大きく減少した。2011年は、資源尾数では2011年級の加入で増加したものの、資源重量はほぼ横ばいの10.4万トンとなった。

### ・年級群豊度の評価（VPA 以外の情報）

2009年以降の資源尾数の急激な減少は0歳魚の減少、すなわち加入の減少によるものと考えられ、特に2010年級群の加入尾数は過去最低の0.7億尾であった。これに続く2011年級の加入尾数は6.4億尾と前年を大きく上回ったものの、2000年級以降でみると2004年級に次いで4番目に低い値であった。ただし一般にVPAでは最近年の資源推定の精度が低いことから、次に示した2つの方法でも0歳魚の資源豊度を検討した。

(1) VPAから得られた加入尾数と稚内ノース場において10月、11月に実施したトロール調査で採集された0歳魚の平均体長との間には負の相関がみられる（図11）。2011年10月、11月の0歳魚の平均体長はそれぞれ207mm、210mmであり、これらの数値は中～低水準の年級群にみられた平均体長と同程度である。

(2) 秋期（9～12月）のオホーツク総合振興局管内での底建網・定置網類の漁獲量と加入尾数との間には正の相関が認められる。2011年秋漁の漁獲量は加入量が低い水準にあった年級群と同程度である（図12）。

以上のように、0歳魚の平均体長およびオホーツク海の底建網・定置網類漁獲量は近年の中では中～低水準にあった年級群のそれらと同程度の値であり、VPAから推定された2011年級群の加入尾数は概ね妥当な推定値と思われる。

### ・産卵親魚量（SSB）の動向

図13に年級群別の加入尾数およびその年級を生んだ産卵親魚量（重量）を示した。産卵親魚量は1993～1995年には21～26万トンの高い水準にあったが、1997年には10.5万トンまで減少した。その後、2000年には14.1万トンと一時的に回復したが、2000年代に減少を続け、2010年には4.2万トンまで減少した。2011年は1985年以降では最低の1.6万トンとなった。

### ・再生産関係

図14に1985～2011年級群について道北系ホッケの再生産関係を示した。産卵親魚量が一定量以上に増加すると加入尾数が減少する傾向がみられることからリッカー型の再生産モデルを適用した<sup>8,9)</sup>。またモデル推定には、値の収束している1985年級から2007年級までの23年間の値を用いた。

### (3) 評価年の資源水準：低水準

資源水準はVPAにより資源量が計算されている1985年以降について、下半期漁期始め（7月1日）での資源重量により判断した。1990～2009年の資源重量の平均値（29.2万トン）を100として標準化することにより、各年の水準指数を得た。判断基準については、水準指数が100±40の範囲を中水準とし、その上下をそれぞれ高水準・低水準とした。

2011年の資源水準指数は36であったことから、これを前述の基準に照らし合わせた結果、資源水準は低水準と判断された（図15）。

**(4) 今後の資源動向：横ばい**

資源動向については、VPAの前進法から2012年の資源重量を推定し、2011年の資源重量と2012年の予測資源重量の差が1990～2011年の資源重量の平均増減量より大きいかどうかで判断した。評価年と翌年の増減量が平均増減量の絶対値よりも少なければ横ばい、多ければ増加または減少と定義した。2012年の予想資源重量は9.5万トンで低水準の範囲にあった。評価年である2011年から2012年の増減量は-0.9万トンであり、絶対値が平均増減量の4.2万トンよりも少なかったため横ばいと判断した。

**4. 文献**

- 1) 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).
- 2) 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)
- 3) 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)
- 4) 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)
- 5) 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).
- 6) 星野昇：IV章 資源動向の特徴. 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－. 北海道立水産試験場技術資料 No.6, pp51-55 (2010).
- 7) 森田晶子，福若雅章：平成23年度ホッケ道北系群の資源評価. 平成23年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第2分冊. 東京，水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター，995-1020.
- 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 道北海域(道央日本海～オホーツク海)におけるホッケ漁獲量(トン)

年	沖合底引き網漁業			沿岸漁業						合計
	オホーツク海 <sup>1)</sup>	道西日本海 <sup>2)</sup>	小計	網走 <sup>3)</sup>	利尻 <sup>4)</sup>	宗谷 <sup>5)</sup>	留萌 <sup>6)</sup>	後志・石狩 <sup>7)</sup>	小計	
1985	10,840	7,545	18,185	3,349	6,212	126	307	5,823	15,817	34,002
1986	17,434	12,054	29,488	7,376	4,352	559	335	3,300	15,922	45,410
1987	20,457	20,397	40,854	6,695	8,098	416	372	3,134	18,716	59,569
1988	17,908	23,185	41,092	7,034	8,607	434	608	7,510	24,192	65,285
1989	24,869	25,105	49,974	5,080	6,635	307	798	5,829	18,649	68,623
1990	22,734	52,699	75,434	5,499	9,049	200	528	5,545	20,820	96,254
1991	18,846	48,445	67,290	3,840	14,055	81	312	5,561	23,848	91,139
1992	4,749	35,041	39,790	5,399	10,929	34	721	9,424	26,507	66,297
1993	23,389	52,199	75,588	7,574	11,049	119	842	6,824	26,208	101,796
1994	16,862	77,369	94,232	5,751	10,784	80	727	8,032	25,374	119,605
1995	10,478	108,187	118,665	8,837	12,050	351	902	8,197	30,337	149,002
1996	25,391	81,310	106,701	12,380	12,975	215	654	11,610	37,834	144,535
1997	23,657	106,621	130,277	12,006	9,883	202	721	16,978	39,789	170,067
1998	42,930	124,626	167,556	13,020	10,773	66	616	13,226	37,702	205,258
1999	15,788	88,431	104,219	10,034	6,310	512	327	12,108	29,291	133,510
2000	22,985	86,252	109,237	10,033	6,638	93	406	10,176	27,345	136,582
2001	14,249	84,316	98,565	5,601	8,287	107	333	16,093	30,422	128,987
2002	17,771	67,324	85,096	13,480	8,533	465	304	13,842	36,025	121,721
2003	23,492	73,981	97,473	12,032	10,416	590	347	19,631	43,017	140,491
2004	41,179	84,405	125,584	10,787	5,447	263	343	8,774	25,614	151,199
2005	18,688	79,775	98,463	8,565	6,886	182	212	7,486	23,330	121,794
2006	12,557	55,560	68,117	10,407	6,550	355	261	12,929	30,502	98,620
2007	18,657	83,530	102,187	5,125	6,509	129	234	11,059	23,057	125,243
2008	26,803	85,689	112,492	10,272	5,683	488	340	17,971	34,754	147,246
2009	10,532	60,094	70,626	7,669	4,913	414	324	12,340	25,659	96,286
2010	4,515	39,717	44,231	5,249	6,173	404	471	10,887	23,184	67,415
2011	8,171	28,281	36,452	2,964	5,853	77	497	7,241	16,631	53,083

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）：試験操業を含む。  
 資料B：「漁業生産高報告」（北海道水産林務部）  
 1) 資料Aのオホーツク沿岸（旧：オホーツク）の計。  
 2) 資料Aの北海道日本海（旧：道西）の計。  
 3) 資料Bから沖合底引き網漁業と遠洋底曳き網漁業を除いたオホーツク振興局管内漁獲量。  
 4) 資料Bの利尻島・礼文島両島の合計漁獲量。  
 5) 資料Bから沖合底引き網漁業と利尻・礼文両島を除いた宗谷振興局管内漁獲量。  
 6) 資料Bから沖合底引き網漁業を除いた留萌振興局管内漁獲量。  
 7) 資料Bから沖合底引き網漁業を除いた後志振興局および石狩振興局管内漁獲量。武蔵堆での操業を含む。  
 2011年はすべて暫定値。

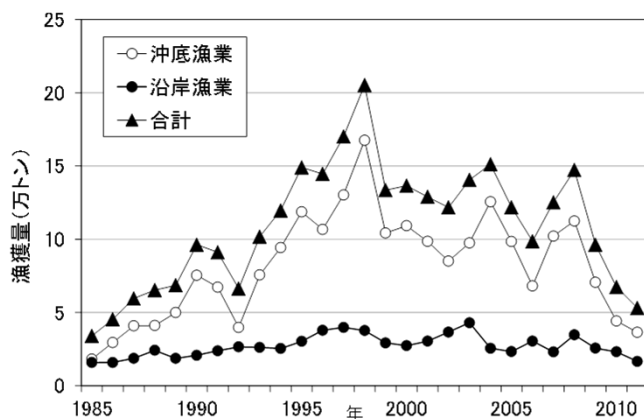


図1 道北海域におけるホッケ漁獲量

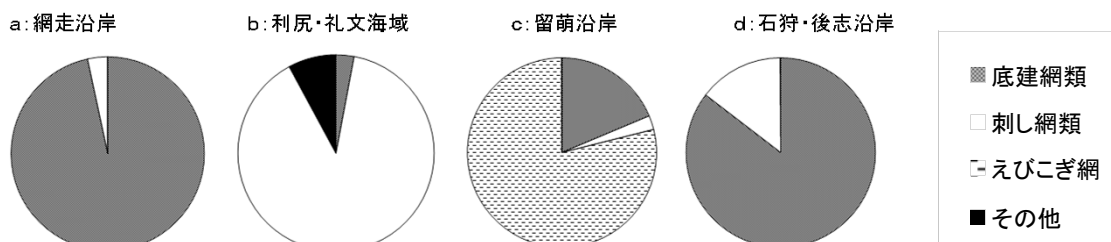


図2 ホッケ沿岸漁業漁獲量に占める各漁業の割合(2007～2011年の平均値)

出典：漁業生産高報告および水試集計速報値

表2 近年の沖合底曳き網漁業の隻数

年	網走		紋別		枝幸		稚内		留萌	増毛	小樽		計	
	かけまわし	オッター	かけまわし	かけまわし	オッター	かけまわし	かけまわし	かけまわし	かけまわし	オッター	かけまわし	オッター	かけまわし	計
1997	7	6	2	3	18	14	2	1	1	1	10	25	39	64
1998	7	6	2	3	9	13	2	1	1	1	10	16	38	54
1999	7	4	3	3	9	12	2	1	1	1	10	14	38	52
2000	4	3	2	2	8	10	2	1	0	0	10	11	31	42
2001	3	3	2	1	7	8	0	0	0	0	9	10	23	33
2002	3	3	2	1	4	6	0	0	0	0	9	7	21	28
2003	3	3	2	1	4	6	0	0	0	0	9	7	21	28
2004	3	3	2	1	4	6	0	0	0	0	9	7	21	28
2005	3	2	2	1	2	6	0	0	0	0	9	4	21	25
2006	3	2	2	1	2	6	0	0	0	0	9	4	21	25
2007	3	2	2	1	2	6	0	0	0	0	9	4	21	25
2008	3	2	2	1	2	6	0	0	0	0	9	4	21	25
2009	3	2	3	1	2	6	0	0	0	0	6	4	19	23
2010	3	2	2	1	2	6	0	0	0	0	6	4	18	22
2011	3	2	2	1	1	6	0	0	0	0	6	3	18	21

表3 年齢・漁期と齢期との対応

満年齢	齢期(a)	
	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(+)

表4 解析に使用したパラメータ

項目	値または式	方法
自然死亡係数(一年間)	0.295	入江(1983) <sup>3)</sup>
成長式	$Lt(mm) = 452(1 - e^{-0.272(t+1.295)})$	入江(1983) ( $Lt:mm, t:$ 満年齢)
体長・体重関係	$W(g) = 8.0 \cdot BL^{3.126} \cdot 10^{-6}$	" ( $BL:mm, W:g$ )
成熟率	0歳魚(1齢): 0 1歳魚(3齢): 0.8 2歳魚以上(5.7齢): 1.0	高嶋他(2008) <sup>5)</sup>
性比	全年齢で1:1を仮定	

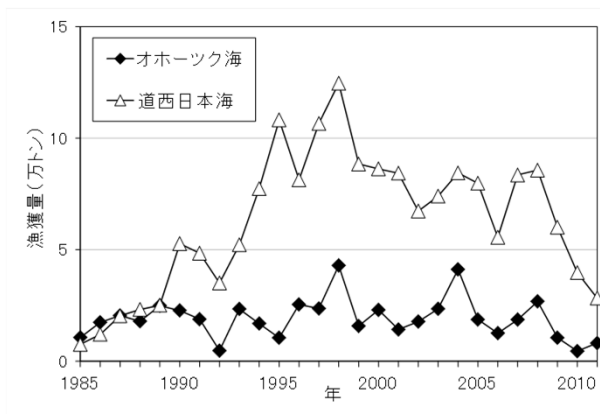


図3 沖底漁業海域別漁獲量

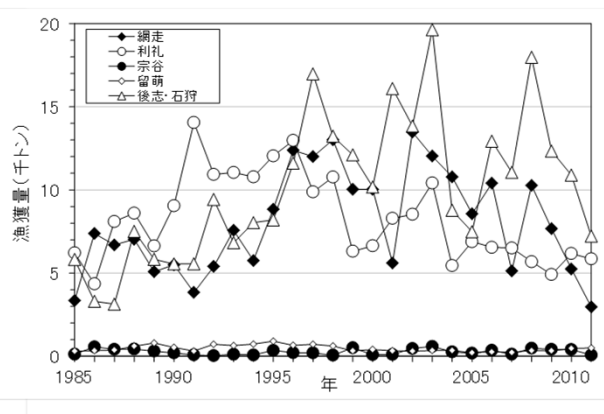


図4 沿岸漁業海域別漁獲量

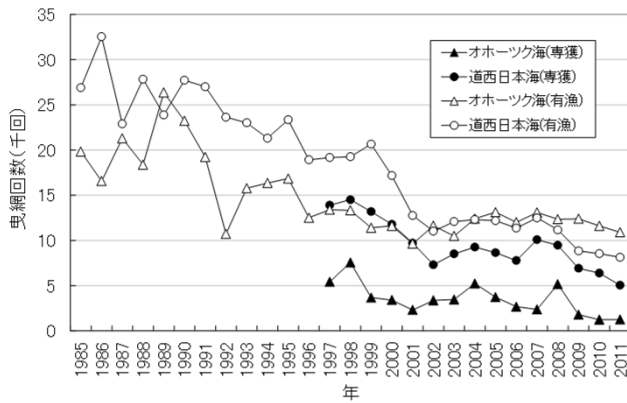


図5 沖合底曳き網漁業(かけまわし)によるホッケを対象とした操業の曳網回数  
専獲:ホッケ漁獲量が総漁獲量の50%以上を占める日の操業を専獲と  
みなした網数。(出典:漁獲成績報告書)  
有漁:ホッケ有漁網数(出典:漁獲成績報告書)

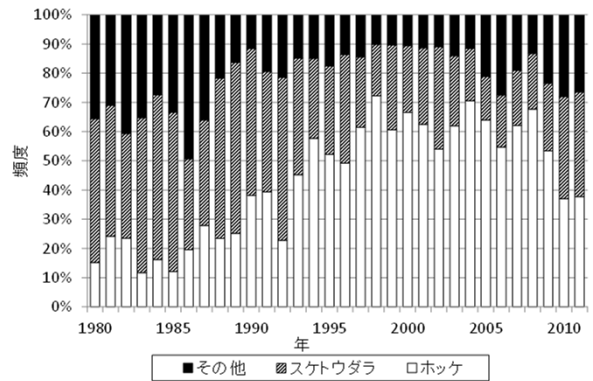


図6 道北海域における沖合底曳き網漁業(かけまわし)の魚種別の漁獲比率  
(出典:漁獲成績報告書)

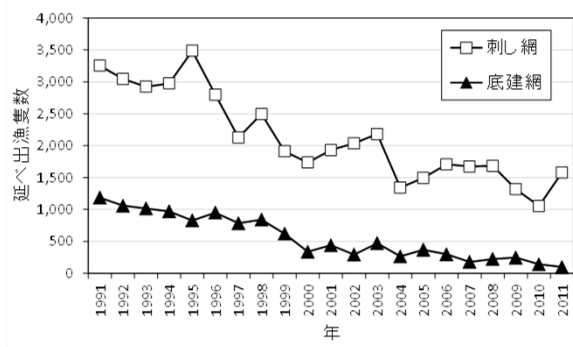


図7 日本海の沿岸漁業におけるホッケを対象とした延べ出漁隻数の推移(香深漁協)

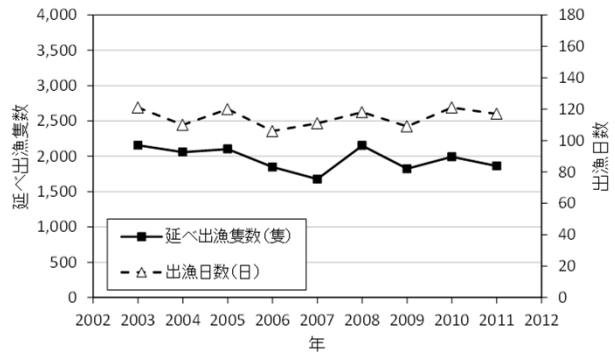


図8 オホーツク海の沿岸漁業におけるホッケを対象とした底建網の出漁日数と延べ出漁隻数の推移(A漁協)

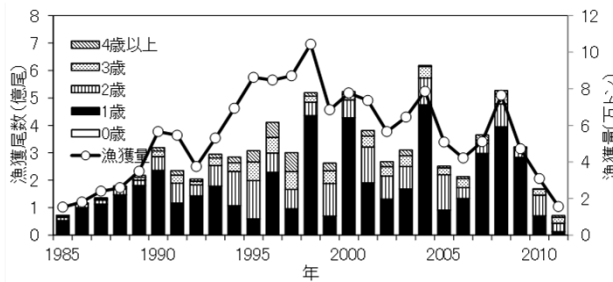


図9 年齢別漁獲尾数と漁獲量(左:上半期, 右:下半期)

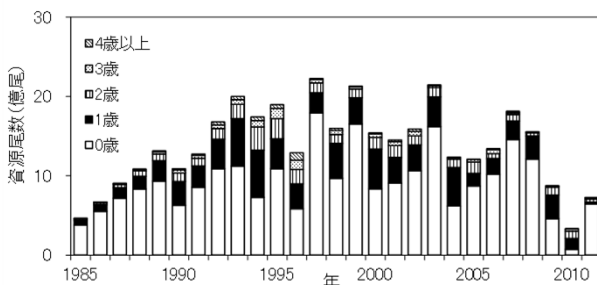
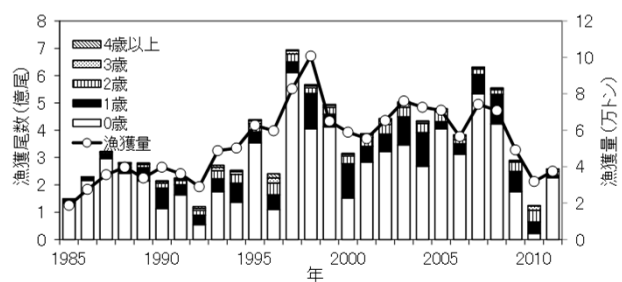
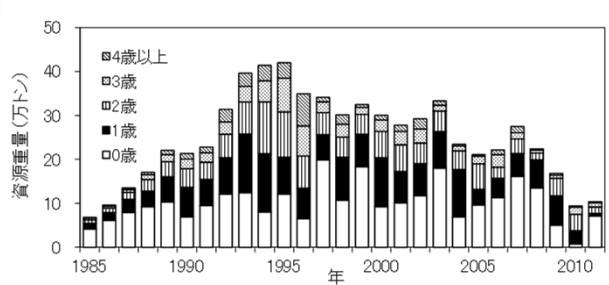


図10 VPAによる下半期漁期始めの資源尾数(左)と資源重量(右)



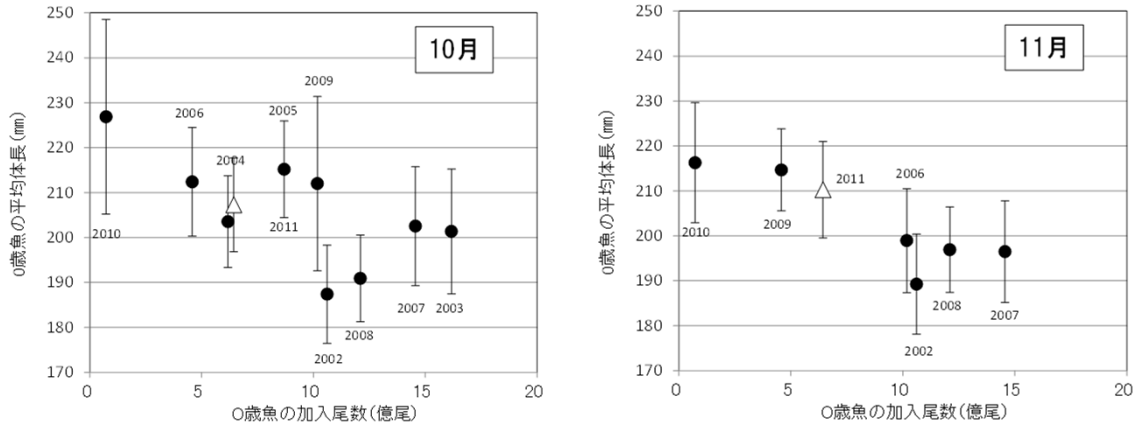


図11 稚内ノース場で調査船により採集された0歳魚の平均体長と加入尾数との関係  
 ※数字は年級群を，△は2011年級のVPA値を示す。バーは標準偏差を示す。

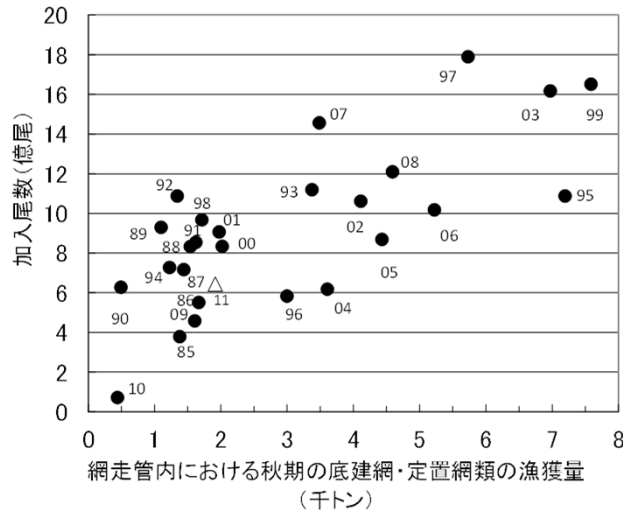


図12 オホーツク総合振興局管内の秋期の底建・定置網類の漁獲量と加入尾数との関係  
 ※数字は年級群を，△は2011年級のVPA値を示す。

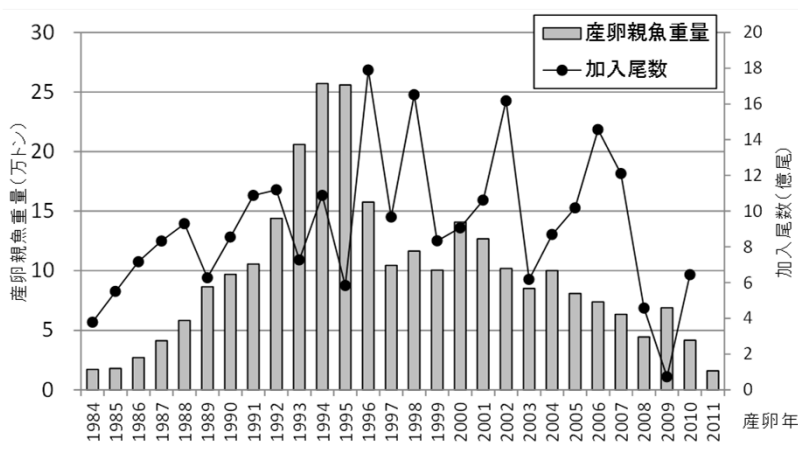


図13 ホッケの産卵親魚量と翌年の加入尾数の経年変化

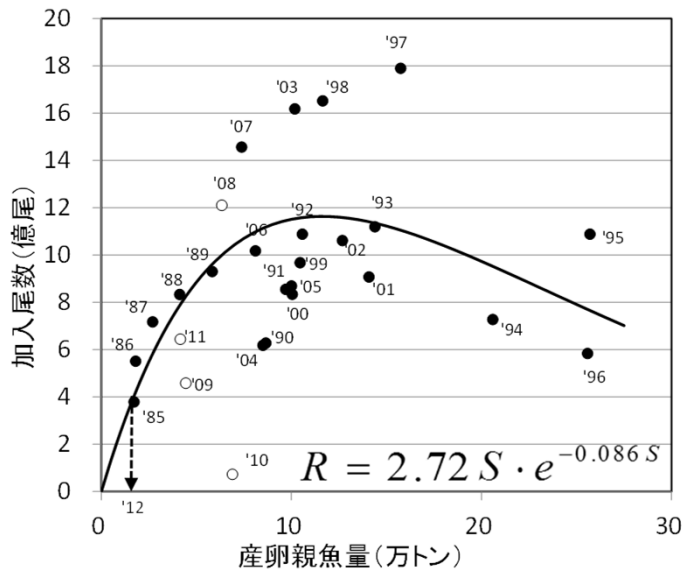


図14 道北海域のホッケの再生産関係  
 (数字は年級群, ●はモデル推定に使用した年級群,  
 点線は2012年級(2011年産卵群)の産卵親魚量を示す)

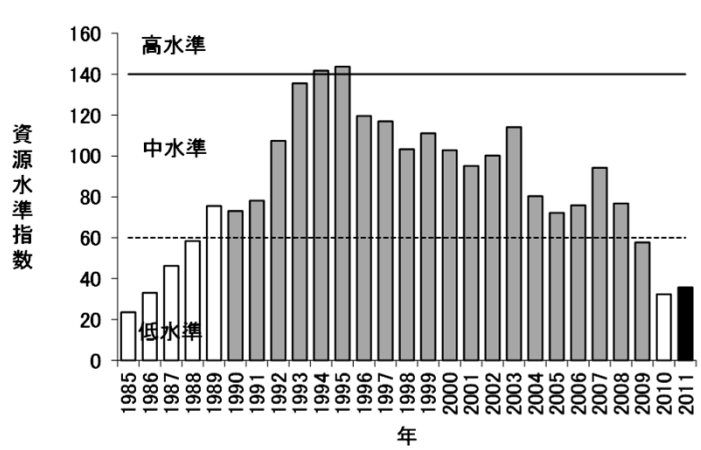


図15 道央日本海～オホーツク海海域におけるホッケの資源水準指数  
 (資源状態を示す指標：資源重量(7月1日時点))

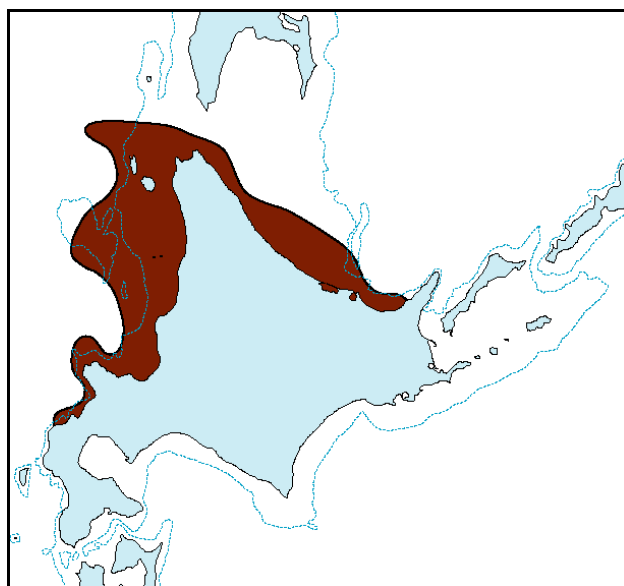
生態表 魚種名：ホッケ 海域名：道央日本海～オホーツク海海域

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一部は日本海に移動し、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
被鱗体長(cm)	21	27	31	34
体重(g)	145	310	498	686

(入江<sup>1)</sup>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<sup>2)</sup>。

## 4. 産卵期・産卵場

- ・産卵期：産卵盛期は10月上旬～下旬である。
- ・産卵場：利尻・礼文島周辺および武蔵堆などの岩礁地帯である。

## 5. その他

成長に伴い表層生活から底生生活に移行し、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) 入江隆彦：7. ホッケ道北系群でのコホート解析，水産資源の解析と評価．その手法と適用例，石井丈夫編，恒星社厚生閣，東京，91-103（1983）

10\_ホッケ道央日本海～オホーツク海海域

- 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. 2008年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 8 (2008) .