

平成23年度ホッケ道北系群の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（森田晶子、福若雅章）

参画機関：北海道立総合研究機構稚内水産試験場、北海道立総合研究機構中央水産試験場、北海道立総合研究機構網走水産試験場

要 約

ホッケ道北系群の漁獲量は、1980年代後半から増加傾向が続き、1998年には20万トンに達した。その後は10万トン前半で推移していたが、2006年には減少し、9万9千トンと10万トンを割り込んだ。2007年は12万51千トンに増加し、2008年の漁獲量は14万7千トンとなったが、それ以降2年連続で漁獲量は大きく減少し、2010年の漁獲量は過去20年来で最低の6万7千トンとなった。漁獲量の大半を占める日本海側の沖合底びき網漁業（以下沖底）のCPUEは、2000年以降、概ね6トン/網以上の高い水準で推移していたが、2010年は減少し、4.5トン/網となった。一方、90年代前半からのCPUEの増加の要因として漁具能率の向上も考えられるため、本年度の評価には過去31年間の漁獲量の推移と漁具能率などが比較的安定していると考えられる過去5年間の沖底CPUEの動向を用いた。漁獲量の推移から資源水準は低位、過去5年間の沖底CPUEの動向および漁獲量の動向から資源動向は減少と判断した。漁獲量は、2008年には高水準であったが、2年連続で大きく減少した。また、日本海およびオホーツク海で行われた調査船トロール調査で得られたホッケのCPUEは減少しており、年齢別漁獲尾数から2009年以降0歳魚および1歳魚が急減していることが明らかになった。沖底を対象としたアンケート調査等でも漁獲状況は不調が続いているとのことから、資源状態が近年急速に悪化している可能性がある。現行の漁獲圧が資源に与える影響を考慮して、平成23年度ABC算定のための基本規則2-2)-(3)に従い、係数 δ_3 に0.4を与え、 $ABClimit$ を過去2年間の平均漁獲量 $\times 0.4 = 33$ 千トン、 $ABCtarget = ABClimit \times 0.8 = 26$ 千トンとした。

	2012 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	33 千トン	0.4Cave2-yr	-	-
ABCtarget	26 千トン	0.8・0.4Cave2-yr	-	-

年	資源量	漁獲量	F値	漁獲割合
2009	-	96 千トン	-	-
2010	-	67 千トン	-	-
2011	-	-	-	-

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
年齢別漁獲尾数 体長組成	月別体長組成調査（水研セ、北海道） 体長 - 年齢測定調査（水研セ、北海道） 資源量直接推定調査（水研セ）・・・トロール
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（水研セ）
資源量指数	北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水研セ） 資源量直接推定調査（水研セ）・・・トロール
漁獲努力量	北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水研セ） 漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 主要港漁業種類別水揚げ量（北海道）

1. まえがき

ホッケ道北系群は、北海道北部海域における沖底漁業の主要漁獲対象資源の一つであるとともに、海域の沿岸漁業（刺し網、底建網、さけ定置網等）によっても漁獲される。

2. 生態

(1) 分布・回遊

主分布域は、積丹半島付近より北側の北海道日本海側、サハリン南西岸、およびオホーツク海沿岸である（図1、ホッケ研究グループ 1983）。稚魚・幼魚期に、日本海中央水域からサハリン沿岸や、オホーツク海の表層で生活したのち、満1歳となる秋には底生生活に移る。着底後のホッケの大部分は日本海に移動するが、一部はオホーツク海に残って、さらに1～2年間生活する。越冬した1歳魚は、“春ボッケ”として一部の経産卵魚とともに密集して浮上し、活発に索餌する。

(2) 年齢・成長

ホッケ道北系群における平均的な成長は、以下の成長式によって示される（入江 1983）：

$$L_t = 452 \times [1 - \exp\{-0.272 \times (t + 1.295)\}]$$

$$W = 0.80 \times L^{3.126} \times 10^{-5}$$

L:体長(mm)、W:体重(g)、t:年齢

この式を用いて、満年齢における計算体長と計算体重を求め、図2に示した。年齢の起算日については、生まれた翌年の1月1日を便宜的に誕生日とし、その後毎年1月1日に加齢させる。寿命は8～9歳。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。

(3) 成熟・産卵

成熟した魚は、産卵場の近辺を生活の領域とする“根ボッケ”となって、広い範囲の移動・回遊を行わなくなる。1歳の終わり（満2歳）に一部（3割）成熟するものがあり、2歳の終わり（満3歳）には大部分が成熟する。産卵期は9月中旬～11月上旬で緯度が高いほど早く、利尻・礼文島沿岸および武蔵堆の最浅部などで産卵する。産卵回数は1産卵期当たり2～4回。1回に2,800～4,500粒を産卵する。

(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、オキアミ類などさまざま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

当該海域のホッケは、沖底、刺し網、底建網、さけ定置網などによって漁獲される。各漁業の主漁期、主漁場、および主漁獲対象は、表のように整理される。沖底については、100t以上および100t以下のかけまわし船、オッタートロールによって漁獲される。

漁業種別	海域	漁場	主漁場	漁期	漁獲対象
沖底	日本海	積丹沖～稚内 ノース場、利 礼周辺	稚内ノース 場、利礼周辺	ほぼ周年	0歳魚以上
	オホーツク海	稚内イース 場、網走湾、 大和堆周辺	紋別・稚内 イース場		
刺し網	日本海	利礼周辺～島 牧	利礼周辺、武 蔵堆周辺	3～12月	1歳魚以上
	オホーツク海	雄武～斜里	網走・斜里周 辺	4～12月	
底建網	日本海	利礼周辺～島 牧	島牧～寿都	1～12月	1歳魚以上
	オホーツク海	雄武～斜里	湧別～紋別	5～12月	0歳魚以上
さけ定 置網	日本海	利礼周辺～島 牧	島牧～神恵内	9～11月	1歳魚以上
	オホーツク海	雄武～斜里	網走・斜里周 辺		1歳魚以上

(2) 漁獲量の推移

ホッケ道北系群の漁獲量は、1980年代前半に10万トンから3万トンに減少したが、その後

増加に転じ、1990年代前半には再び10万トン台まで回復した。それ以降も増加傾向が続き、1998年には20万トンを超えたが、2000年代は12～15万トンで推移した。2006年の漁獲量は10万トン以下に減少したものの、2007年以降には再び増加し、2008年は14万7千トンとなった。2009年以降漁獲量は急減し、2010年は日本海およびオホーツク海における沖底の漁獲量が減少したため、前年比31%、一昨年比55%減の6万7千トンとなった（表1、図3）。

総漁獲量の6割程度を日本海における沖底が占めており、日本海の沿岸漁獲量およびオホーツク海における沖底が1～3割を占める。オホーツク海における沿岸漁獲量は1割に満たない。2010年の沖底の漁獲量は2009年の7万6千トンと比べて38%減少し、4万4千トンとなった。海域別に2009年と比較すると、日本海で2万1千トン(34%)、オホーツク海で6千トン(57%)の減少となった（表1）。一方、沿岸漁業による漁獲量は前年と比べて11%減少し、2万3千トンとなった。海域別に2009年と比較すると、オホーツク海の沿岸漁獲量は前年より3千トン程度減少したが、日本海は前年とほぼ同様であった（表1、図3）。

(3) 漁獲努力量

総漁獲量に占める沖底漁獲量の割合は7～8割、沿岸漁獲量の割合は2～3割であり、沿岸漁獲量の中では、底建網が5～6割、定置網が1～2割を占める。漁獲努力量は、沖底についてはオッタートロール、100t以上および100t以下のかけまわし船による操業網数を入江(1982)の方法を用いて標準化された値を用いた。底建網は、第2種共同漁業権に含まれるかれい・ひらめ・ほっけ底建網の行使者数を、定置網は、北海道農林水産統計に記載されている漁労体数（統）を漁獲努力量として用いた（表2）。また、参考として、底建網および定置網について漁労体数および漁獲量を振興局ごとに集計し、振興局別の漁労体あたりの漁獲量を算出した（補足資料1）。

沖底の漁獲努力量（網数）は海域によって差があるものの、両海域ともに1980年代の2～3万網から減少し、近年では1万網前後で推移している。2010年は日本海で若干減少し8,114網、オホーツク海で前年とほぼ変わらず13,197網であった（表1、図4）。

定置網の漁労体数は、1980年代前半と比較して小定置で減少し、さけ定置で増加したが、振興局別の集計が行われていた2006年までは大きな変化は見られていない（表2、付表1）。一方、さけ定置の漁獲量および漁労体あたりの漁獲量は2003年および2006年に急激に増加した。2007年には減少したが、2008年以降再び増加し、2009年～2010年は高い値で推移している（表2、図5）。底建網の漁労体数は、振興局によって差が見られるが、1990年代後半と比較して2000年代は概ね減少していた（表2、付表1）。道北全体における底建網の漁労体あたりの漁獲量は、さけ定置と同様2003年に急増し、その後は増減しながら推移していたが、2008年をピークに2009年以降は減少した（表2、図5）。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

本系群は、沖底の漁獲量が系群全体の漁獲量の7～8割を占め、漁獲努力量も算出されているが、1990年代半ばから漁具能率が向上したという情報が得られたことから、長期的な沖底CPUEのデータを用いた資源量推定では資源量を過大評価する可能性がある。そのため、過去31年間の漁獲量の変化から資源水準を判断し、漁具能率が比較的安定していると考えられる過去5年間の沖底CPUEおよび漁獲量の推移から資源動向を判断した。

その際、日本海北部で北海道区水産研究所が実施したスケトウダラ音響資源調査（調査概要については平成23年度スケトウダラ日本海北部系群を参照）で行われた魚種確認のためのトロール調査（以下日本海トロール調査）およびオホーツク海底魚資源調査（以下オホーツクトロール調査、調査概要については平成23年度ズワイガニオホーツク系群を参照）からホッケのCPUEを算出し、判断の参考とした。また、底建網と定置網の漁労体あたりの漁獲量および沖底、定置網、調査船のトロール調査で得られた体長の変化も資源動向の判断の参考とした。なお、2011年を除いて耳石より年齢を、2011年については体長により0歳、1歳、2歳魚以上の3つに区分し、1歳魚および2歳魚以上の平均体長の傾向を調べた。

（2）資源量指標値の推移

沖底のCPUEは、日本海において1990年代前半から2000年代前半にかけて急激な増加傾向が見られ、2000年代に入って4～6トン/網と高い水準で推移していた。2006年に一旦減少した後、2008年にかけて再び増加し、7.6トン/網を記録したが、2年連続で減少し、2010年には4.5トン/網まで減少した（図4）。オホーツク海においては1990年代以降増減しながらゆるやかに増加し、1980年代よりも高い水準で推移しているが、2008年をピークに減少した（図4）。なお、1990年代のCPUEの増加は、漁具能率の向上も原因としてあげられている。

日本海およびオホーツク海のトロール調査で得られたホッケのCPUEは、日本海の着底で2007年をピークに2011年まで減少していた。一方、日本海の中層およびオホーツク海では2007年から2009～2010年にかけて増加し、2011年に減少した（付図4）。

（3）漁獲物の年齢組成

ホッケ道北系群の年齢別漁獲尾数を図6a、b、cに示す。道北系全体の年齢別漁獲尾数は、1980年代後半まではほぼ0歳魚と1歳魚で占められていた。1990年代に入って2歳魚の割合が増加したが、全体的に見ると、2歳魚の占める割合は1～2割である。1歳魚は数年に一度の割合で大量に漁獲されており、0歳魚、1歳魚の漁獲量は年によって変動が大きい傾向が見られた。2005年から2006年にかけて1歳魚の漁獲量が急減したが、その後増加し、2008年は2007年と同様に0歳魚、1歳魚ともに漁獲尾数が多い傾向が続いた。しかしながら、2009年は0歳魚の割合が急減し、2010年には0歳魚の漁獲がほとんど無く、1985年以来最低となったほか、1歳魚についても前年と比べて激減した（図6a）。これらのことから、2009年級群および2010年級群の豊度が非常に低いことがうかがえる。

海域別に年齢別漁獲尾数を見ると、日本海では、1998、2000、2004年に1歳魚が急激に増

加しているが、いずれも次の年の2歳魚の漁獲量には反映されていなかった。また、2007～2009年にかけても1歳魚が多く出現していたが、0歳魚は2007年以降減少し、2010年にはほとんど見られなかった。0歳魚、1歳魚の漁獲量は年によって変化が大きい、2歳魚の漁獲量はそれと比較すると大きな変化は見られない。2010年の漁獲尾数は、0歳魚がほとんど見られず、1歳魚もここ数年で最も少なくなったが、2歳魚以上は2006年以降で最も多くなった（図6b）。オホーツク海では、2歳魚以上はほとんど漁獲されておらず、0歳魚と1歳魚で大半を占めている。0歳魚は5～6年周期で増減を繰り返しているが、2008年に過去最高を記録した後減少し、2010年には過去最低となった。1歳魚の漁獲尾数は年によって変動が大きく、1996年、1998年および2004年急増した。0歳魚と同様1歳魚についても2008年以降急減し、2010年の漁獲尾数は過去最低となった（図6c）。

なお、年齢別漁獲尾数は北水試により求められた値を使用している。1985年から2003年については体長組成分解により年齢を区分していたが、ホッケの体成長の速度は成熟に達して以降鈍る特徴があるため（図2）、高齢魚については体長情報のみから正確な年齢分解を行うことには困難が伴う。そのため、2004年以降の年齢別漁獲尾数の算定には耳石による年齢査定法が用いられている。

（4） 資源の水準・動向

1990年代半ば以降に漁具能率が変化したことから、漁業実態に即した資源評価を行うため、当該海域における過去31年間（1980～2010年）の漁獲量から資源水準を判断し、過去5年間（2006～2010年）の漁獲量および沖底CPUEの推移から資源動向を判断した。資源水準は、過去31年間の漁獲量の平均値を50とし、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。2010年の漁獲量は6万7千トンで32となり、資源水準は低位と判断した（表1、図7）。過去5年間の漁獲量の推移は、2006年から2008年にかけて増加した後急減し、2010年には過去20年で最低の値を更新するまで減少した。沖底CPUEは日本海とオホーツク海では大きさは異なっている。過去5年間で見ると、日本海では2006年に大きく減少した後2008年にかけて増加し、2009年までは6トン/網以上の高い水準で推移したが、2010年は大きく減少し、2000年以降で最低の値となった（図8）。一方、オホーツク海では2008年は高い値が見られたが、2009年には再び減少し、2010年は1984年以降最低の値となった（図8）。過去5年間の漁獲量および沖底CPUEは、2006年に低い値を記録したのち2008年にかけて増加したが、2009年に減少に転じて2010年には近年で最低となっている（表1、図7、図8）。漁獲量・CPUEともに最近2年で急激に減少した上、近年で最も減少幅も大きくなっているため、動向は減少と判断した。

また、資源動向判断の参考として、日本海およびオホーツク海の調査船トロール調査で得られたホッケCPUEの動向、定置網および底建網の漁労体あたりの漁獲量および体長の推移を用いた（補足資料2）。トロール調査で得られたホッケのCPUEは、日本海の着底で2007年にピークを迎えたのち2011年まで連続して低下し、中層トロールのCPUEは2010年に高い

値となったが2011年に低下した。一方、オホーツク海のCPUEは、2009年をピークに2年連続で減少している（付図4）。沖底、定置網および調査船トロール調査で得られた1歳魚および2歳魚以上の平均体長は、1歳魚の体長で沖底・定置・トロール調査ともに2007年以降大型化する傾向が見られている。一方、2歳魚以上の体長は、大きな変化は見られていないが、定置網の2010年で平均体長が大きかった（付図5）。日本海トロール調査で得られた1歳魚のCPUEと体長の間には有意な負の相関が見られ（付図6）、近年の1歳魚の平均体長の大型化は、資源量密度が減少したことによる可能性がある。年齢別漁獲尾数の推移からも、2009年以降0歳魚および1歳魚が急減しており、加入状況の悪化が示唆される。また、今年度の漁獲アンケートにおいて、小型個体が獲れなくなったといった情報も寄せられており、最近2年の急激な漁獲量およびCPUEの減少は、0歳および1歳魚の加入量の減少によるものである可能性が高い。

5. 資源管理の方策

漁獲量の変動が資源動向を反映すると仮定し、過去31年間の漁獲量の平均値から資源水準を判断した場合、1980年代が低位水準、90年代前半が中位水準、90年代後半から2004年までの大半が高位水準であると考えられる。2005年以降沖底の漁獲量が減少したため、高位水準から中位水準へ移行し、2010年には低位水準へと移行した（図7）。漁獲量の動向、過去5年間の沖底CPUEの推移、定置網および底建網の漁労体あたりの漁獲量を見ると、親魚を対象とした沿岸漁獲と比較して特に0～1歳魚を対象とした沖底漁獲の減少が大きく、体長変動は1歳魚で大型化が見られるなど、若齢魚の資源量が減少した可能性が示唆される。また、日本海およびオホーツク海のトロール調査で得られたホッケのCPUEは、両海域ともに2009年以降減少していること、年齢別漁獲尾数から2009年級群および2010年級群豊度が低かったことから、2012年級を生む親魚量の状況も悪い事が予想され（稚内水産試験場2011）、今後数年の資源状況は現状よりさらに悪化する可能性がある。今後資源状態を以前の状態に戻すためには、2011年級の若齢魚を獲り控え、産卵親魚群として活用することが非常に重要である。資源量減少を止めるためにも、早急な対応が必要である。

6. 2012年ABCの設定

(1) 資源評価のまとめ

過去31年間の漁獲量および過去5年間の沖底CPUEの推移などから総合的に判断した資源水準は低位、動向は減少である。トロール調査で得られたCPUEの推移から、2010年までの資源動向はオホーツク海では横ばいであると考えられるが、漁獲の主体となっている日本海における着底トロールのCPUEは、2007年以降2011年まで一貫して減少していたため、今後も漁獲量の減少が継続する可能性がある。本系群の漁獲は若齢魚主体であり、加入状況が近年急激に悪化したと考えられるため、漁獲圧を低減することが望ましい。

(2) ABCの算定

本系群において漁獲量の情報を用いて資源評価を行った。ABC算定にあたっては平成23年ABC算定のための基本規則に従い、以下のようにABCを算定する。

資源水準が低位、資源動向が減少の場合に適用されるABC算定のための基本規則2-2)-(3)は以下の式で示される：

$$ABClimit = \text{平均漁獲量}Cave \times \delta_3$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

このとき、 δ_3 は1未満の係数。また α は不確実性を考慮した安全率（標準値：0.8）。前述の通り、本系群の資源水準は低位で動向は減少と判断された。2009年に漁獲量が減少し、高位水準から中位水準へと移行し、更に2010年には漁獲量が急減して低位水準へと移行した。また、年齢別漁獲尾数から2009年級群および2010年級群は豊度が低かったこと、さらに調査船トロール調査で得られたCPUEの推移などから今後資源量が減少する可能性がある。沖底CPUEは2008年から2009年にかけて33%、2009年から2010年にかけて34%減少しており、減少傾向が2012年まで継続すると仮定すると、2012年の資源量指標値は現在の $0.67 \times 0.66 = 0.44$ 倍となる。これらの状況を踏まえ、係数 δ_3 に仮定した資源減少率0.44に減少傾向を止める措置として0.9を乗じた0.4を与え、安全率 α には標準値の0.8を与えることとする。また、最近2年で漁獲量が急減しているため、過去2年の平均漁獲量をABC算定に使用することとする：

$$ABClimit = \text{過去2年間（2009-2010年）の平均漁獲量} \times 0.4 = 33 \text{千トン}$$

$$ABCtarget = ABClimit \times 0.8 = 26 \text{千トン}$$

	2012年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit	33千トン	0.4Cave2-yr	-	-
ABCtarget	26千トン	0.8・0.4Cave2-yr	-	-

(3) ABC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
2009年漁獲量確定値	2009年漁獲量の確定
2010年漁獲量速報値 2010年沖底CPUE	2010年漁獲量の算定 水準・動向判断（低位・減少） ABC算定規則 2-2)-(3)で用いる δ
調査船トロール調査 CPUE	日本海およびオホーツク海トロール調査（北水研、2005～2011年）のCPUE

評価対象年 (当初)	管理基準	資源量	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2010年 (当初)	1.0Cave5-yr	-	129	103	67
2010年 (2010年再評価)	1.0Cave5-yr	-	129	103	
2010年 (2011年再評価)	1.0Cave5-yr ^{*1}	-	129	103	
2011年 (当初)	0.9Cave5-yr	-	106	85	
2011年 (2011年再評価)	0.4Cave2-yr ^{*2}	-	49	39	

^{*1} 2004-2008年の漁獲量を使用。

^{*2} 2008-2009年の漁獲量を使用。

2010年のABClimitは、2009年の漁獲量およびCPUEを更新しても当初の資源水準と動向判断に変化がなく、評価値も変わらなかった。一方、2011年のABClimitは、2009年までの比較的高いCPUEおよび漁獲量を受けて106トンと設定したが、2010年の漁獲量（速報値）およびCPUEは2009年のそれらと比較し大きく減少した。2010年までの漁獲量およびCPUEの急減を鑑みると、水準・動向は低位・減少となる。したがって、2011年（2011年再評価）の資源管理基準は2012年と同様の0.4Cave2-yrとし、2011年ABClimitは49千トン、ABCtargetは39千トンとした。

7. ABC以外の管理方策の提言

ホッケ道北系群の漁獲量は、2000年代に入って12～15万トンで安定的に推移していたが、2004年から増減を繰り返しながら推移し、2009年以降激減した。本系群における漁獲量やCPUEの変動傾向は漁法および海域によって異なる場合もあるが、沖底を対象としたアンケート結果では、2009年以降の漁獲状況も良好ではないことから、今後の漁獲量およびCPUEの動向にはいっそう注意が必要である。また、産卵個体群の沿岸への来遊状況は産卵場周辺の水温に、年級群の加入については水温および生育場の餌環境によって影響を受ける可能性があるため、海洋環境についても注意を払う必要がある。

現在、本系群の評価には漁獲量および過去5年間の沖底CPUEを使用している。2008年度より沖底CPUEの詳細な分析等を進めており、漁業実態をより詳細に把握することにより、実態に則した資源量指数の算出等、資源管理への活用が期待されている。

8. 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
- 入江隆彦(1982) 解説. 北海道沖合底びき網漁業漁獲統計による魚種別・海区別の資源量指数経年表, 北海道区水産研究所, 釧路.
- 入江隆彦(1983) 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）），恒星社厚生閣，91-103.

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.

稚内水産試験場（2011）ホッケ（道央日本海～オホーツク海海域）. 2011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（オンライン），入手先 (<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/index.asp>)

表1. ホッケ道北系群の漁業種別漁獲量の推移

年	北海道西部				オホーツク海				海域計	
	沖底		沿岸		沖底		沿岸		沿岸漁獲量 (海域分けず)	漁獲量
	漁獲量	努力量	CPUE	資源量指数	漁獲量	努力量	CPUE	資源量指数		
1980	28,567	26,602	1.1	70,357	14,033	41,969	0.3	21,337	48,826	91,426
1981	22,043	21,964	1.0	99,348	34,453	32,223	1.1	41,786	52,271	108,767
1982	23,673	29,852	0.8	73,396	15,703	29,719	0.5	19,015	6,995	46,371
1983	12,969	29,647	0.4	49,696	4,212	24,151	0.2	5,833	15,897	33,078
1984	14,166	24,705	0.6	44,849	6,280	12,485	0.5	26,495	17,471	37,918
1985	7,545	23,587	0.3	33,950	12,322	17,916	0.6	24,417	3,454	33,962
1986	12,054	27,266	0.4	34,645	8,270	17,434	1.2	44,191	7,813	45,571
1987	20,397	22,019	0.9	70,431	11,571	21,328	1.0	39,403	7,041	59,466
1988	23,185	26,121	0.9	50,620	17,031	17,908	1.0	36,684	7,424	65,548
1989	25,105	21,108	1.2	83,019	13,326	24,869	1.0	33,995	5,344	68,644
1990	52,699	30,182	1.7	126,811	11,586	22,734	0.9	51,091	5,646	92,665
1991	48,445	30,577	1.6	115,861	19,439	18,846	0.9	41,722	5,810	92,539
1992	35,041	30,119	1.2	101,681	21,141	4,749	0.4	19,116	9,176	70,107
1993	52,199	21,953	2.4	142,609	25,191	23,389	1.5	71,401	12,571	113,350
1994	77,369	22,364	3.5	253,284	27,386	16,862	0.9	35,070	12,201	133,819
1995	108,187	25,348	4.3	352,493	10,478	18,804	0.6	64,363	9,176	148,983
1996	81,310	21,781	3.7	282,105	25,191	25,391	1.5	47,862	12,571	144,464
1997	106,621	21,594	4.9	446,212	27,386	23,657	1.3	51,435	12,201	169,864
1998	124,626	21,165	5.9	421,250	24,450	42,930	2.3	178,566	13,079	205,086
1999	88,431	20,460	4.3	272,378	18,624	15,788	1.4	64,123	10,546	133,389
2000	86,252	17,456	4.9	416,383	17,251	22,979	1.9	129,178	10,123	136,604
2001	84,316	13,906	6.1	508,394	24,788	14,249	1.2	52,491	5,704	129,057
2002	67,324	11,118	6.0	384,658	22,839	17,771	1.4	76,413	13,941	121,876
2003	73,981	11,840	6.0	430,698	30,401	23,492	1.9	75,803	12,616	140,491
2004	84,405	11,889	6.8	361,097	14,566	41,205	2.9	172,340	11,049	151,225
2005	79,775	11,768	6.5	371,935	14,586	18,688	1.3	48,014	8,745	121,794
2006	55,560	11,032	4.9	288,618	19,744	12,557	0.9	54,446	10,758	98,619
2007	83,530	11,851	6.9	410,272	17,811	18,657	1.3	69,970	5,252	125,250
2008	85,689	11,218	7.6	397,422	23,999	26,803	2.0	82,501	10,755	147,246
2009	60,094	9,121	6.6	360,349	17,606	10,532	0.8	47,573	8,083	96,315
2010	39,439	8,114	4.5	226,277	17,533	4,515	0.3	27,802	5,311	66,798

単位：トン、努力量：操業網数（有漁）、CPUEおよび資源量指数：トン/網、漁獲量については試験操業を含む。

北海道西部（沖底）：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計資料（中海区：道西、2004年より北海道日本海）。

北海道西部（沿岸）：北海道水産現勢元資料（北海道）（輪山と渡島を除く日本海）。

オホーツク海（沖底）：北海道水産現勢元資料（中海区：オホーツク、2004年よりオホーツク沿岸（日本海））。

オホーツク海（沿岸）：北海道水産現勢元資料（北海道）（根室海峡を除くオホーツク海の沖底漁獲量を除いたもの）。

沿岸漁獲量（海域計）：北海道水産現勢元資料（北海道）（後志、石狩、留萌、宗谷、網走支庁管内の漁獲量から沖底漁獲量を除いたもの）。

2010年の沿岸漁獲量は北海道水産技術普及指導所調べ北海道水試集計速報値、沖底については暫定値。

表2. ホッケ道北系群の定置網漁業および底建網による漁獲量、漁労体数および漁労体あたりの漁獲量

	漁獲量(トン)					漁労体数				漁労体あたりの漁獲量				
	定置網全体	小定置	さけ定置	その他大定置ほか	底建網	定置網全体	小定置	さけ定置	その他大定置	底建網	定置網全体	小定置	さけ定置	その他大定置
1975	1,156	1,118	2	35	4,525	2,072	1,901	153	153		0.56	0.59	0.00	0.02
1976	2,710	2,316	5	390	9,020	1,869	1,663	190	190		1.45	1.39	0.00	0.06
1977	3,194	2,441	506	248	10,404	2,046	1,841	192	192		1.56	1.33	0.27	0.09
1978	4,675	2,225	2,281	168	7,991	2,019	1,806	196	196		2.32	1.23	1.26	0.15
1979	2,031	1,809	1	221	3,760	2,264	2,027	212	212		0.90	0.89	0.00	0.71
1980	1,810	1,660	0	150	4,651	2,154	1,919	212	212		0.84	0.87	0.00	0.35
1981	896	754	1	141	4,860	2,278	2,023	235	235		0.39	0.37	0.00	0.43
1982	978	813	-	166	4,825	2,501	2,253	228	228		0.39	0.36	0.00	0.42
1983	1,152	1,021	2	128	2,910	2,308	2,070	223	223		0.50	0.49	0.00	0.41
1984	1,175	1,089	2	83	3,257	2,081	1,851	213	213		0.56	0.59	0.00	0.34
1985	1,330	1,085	0	245	4,603	2,042	1,806	215	215		0.65	0.60	0.00	1.12
1986	5,150	4,873	1	277	4,605	2,065	1,833	214	214		2.49	2.66	0.00	1.29
1987	4,130	3,809	0	321	5,653	2,061	1,835	209	209		2.00	2.08	0.00	1.54
1988	3,952	3,489	16	447	8,701	1,950	1,728	209	209		2.03	2.02	0.01	2.14
1989	3,681	3,321	20	340	5,191	1,983	1,668	303	303		1.86	1.99	0.01	1.12
1990	3,268	2,886	25	357	5,221	2,121	1,804	300	300		1.54	1.60	0.01	1.19
1991	1,276	848	3	425	6,166	2,098	1,777	300	300		0.61	0.48	0.00	1.40
1992	3,314	2,340	193	781	6,858	1,940	1,626	297	297		1.71	1.44	0.12	2.62
1993	3,104	2,107	11	986	9,983	2,050	1,729	305	305		1.51	1.22	0.01	3.23
1994	3,687	1,742	86	1,859	8,042	1,903	1,493	400	400		1.94	1.17	0.06	4.65
1995	2,143	1,087	63	993	13,136	2,285	1,786	488	488		0.94	0.61	0.04	2.04
1996	3,360	1,246	262	1,851	18,421	2,210	1,797	401	401		1.52	0.69	0.15	4.62
1997	3,576	1,797	631	1,148	21,270	2,037	1,645	383	383		1.76	1.09	0.38	3.00
1998	3,156	1,341	395	1,420	18,487	2,175	1,787	379	379		1.45	0.75	0.22	3.75
1999	2,233	889	843	501	17,855	2,111	1,716	391	391		1.06	0.52	0.49	1.28
2000	2,351	901	854	596	16,327	2,047	1,741	297	297		1.15	0.52	0.49	1.99
2001	4,651	1,094	2,928	629	15,244	2,034	1,666	359	359	1,145	2.29	0.66	1.76	1.75
2002	5,928	557	4,347	1,024	19,561	1,979	1,597	372	372	929	3.00	0.35	2.72	2.75
2003	9,542	934	8,108	500	21,492	1,886	1,518	358	358	668	5.06	0.62	5.34	1.40
2004	3,942	578	2,588	775	15,322	2,011	1,632	369	369	880	1.96	0.35	1.59	2.10
2005	3,994	1,373	2,284	336	11,851	2,018	1,639	368	368	875	1.98	0.84	1.39	0.85
2006	5,957	1,418	4,240	298	16,612	1,907	1,531	365	365	872	3.12	0.93	2.77	0.82
2007	1,415	375	782	258	13,363	1,907	1,531	365	365	829	0.74	0.24	0.51	0.71
2008	3,245	912	1,763	570	23,318	1,907	1,531	365	365	804	1.70	0.60	1.15	1.56
2009	6,875	520	5,004	1,351	12,550	1,907	1,531	365	365	577	3.61	0.34	3.27	3.70
2010	6,439	498	4,772	1,169	8,839	1,907	1,531	365	365	577	3.38	0.33	3.12	3.20

定置網の漁労体数は北海道農林水産統計年報から抜粋した統数、底建網の漁労体数は、第2種共同漁業権に含まれるかれい・ひらめ・ほっけ底建網の行使者数。定置網・底建網の漁労体数は、最新の値を用いて漁労体あたりの漁獲量を算出。漁獲量は北海道現勢元資料（北海道）から抜粋。

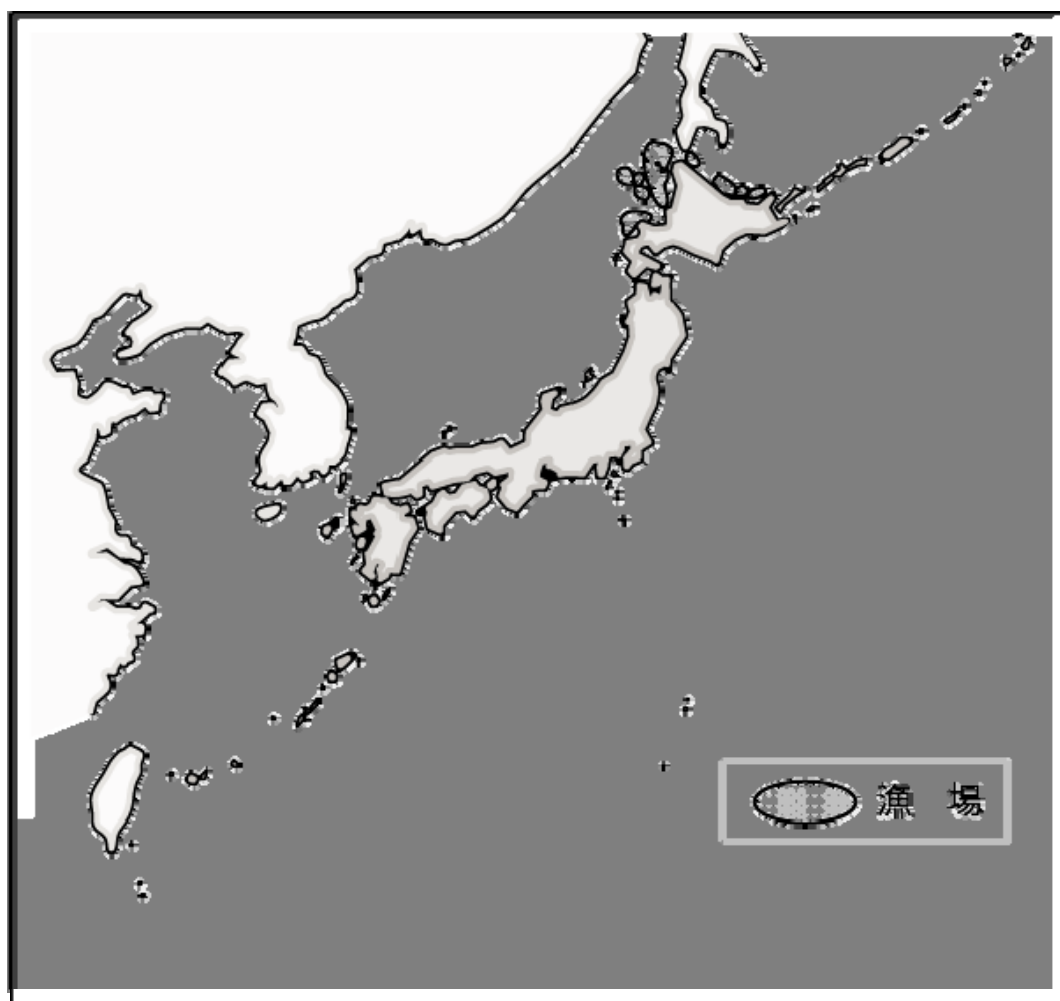


図1. ホッケ道北系群の漁場位置（〔ホッケ研究グループ(1983)〕を改変）

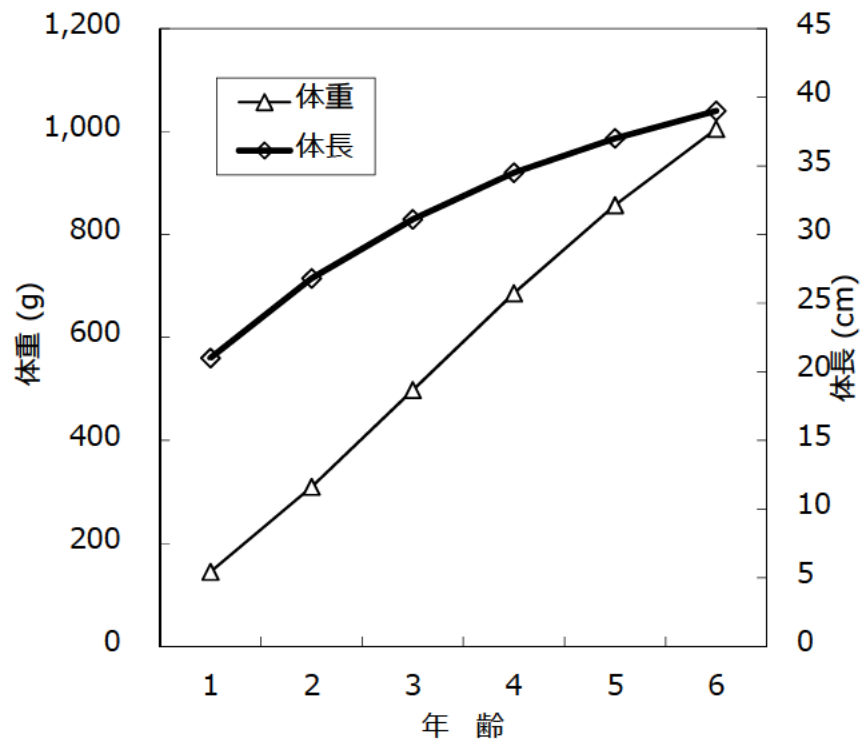


図2. ホッケ道北系群における年齢と平均体長・体重の関係 (入江 1983)

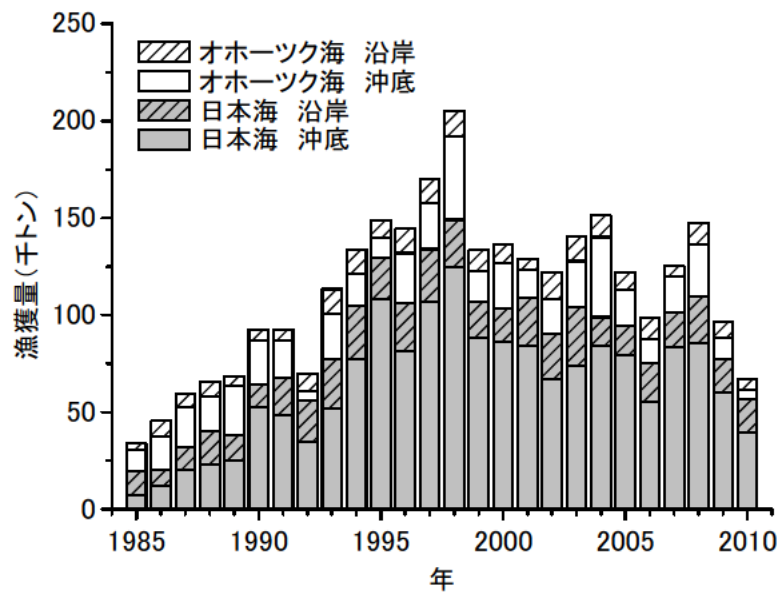


図3. ホッケ道北系群の海域別漁業種別漁獲量の推移

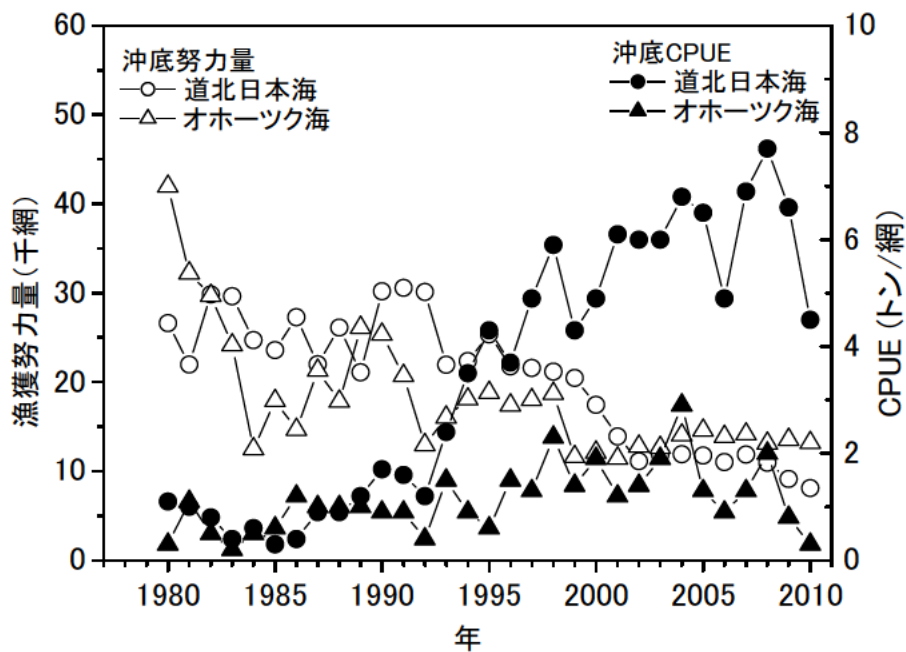


図4. ホッケ道北系群に対する沖底の漁獲努力量およびCPUEの推移

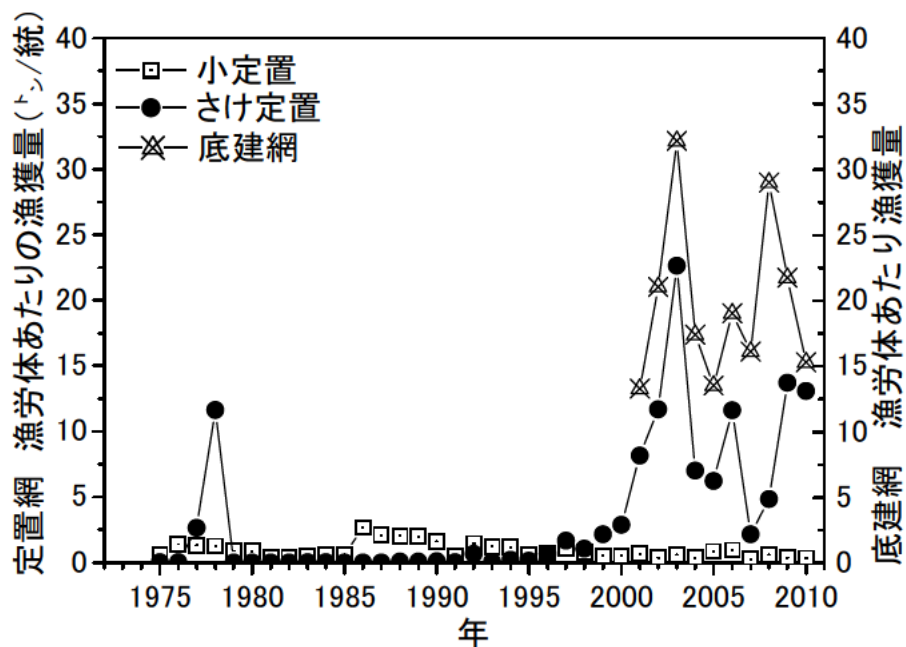


図5. ホッケ道北系群の定置網類および底建網の漁労体あたりの漁獲量推移

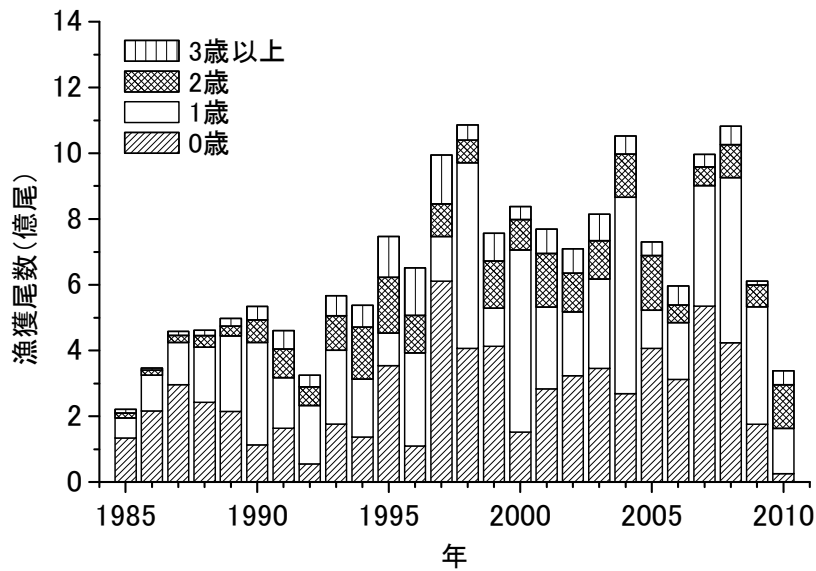


図6a. ホッケ道北系群の海域全体における年齢別漁獲尾数の推移（稚内水産試験場 2011）

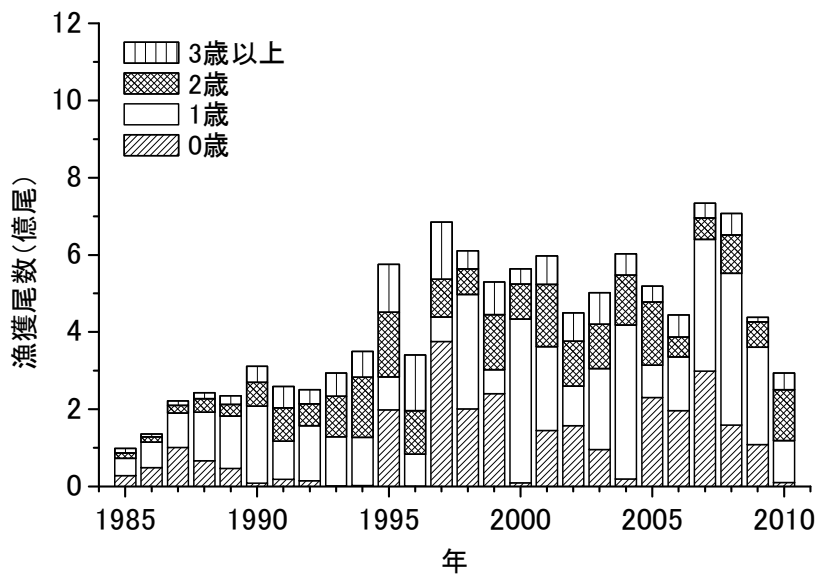


図6b. 日本海側海域におけるホッケ道北系群の年齢別漁獲尾数の推移（稚内水産試験場 未発表資料、中央水産試験場 未発表資料）

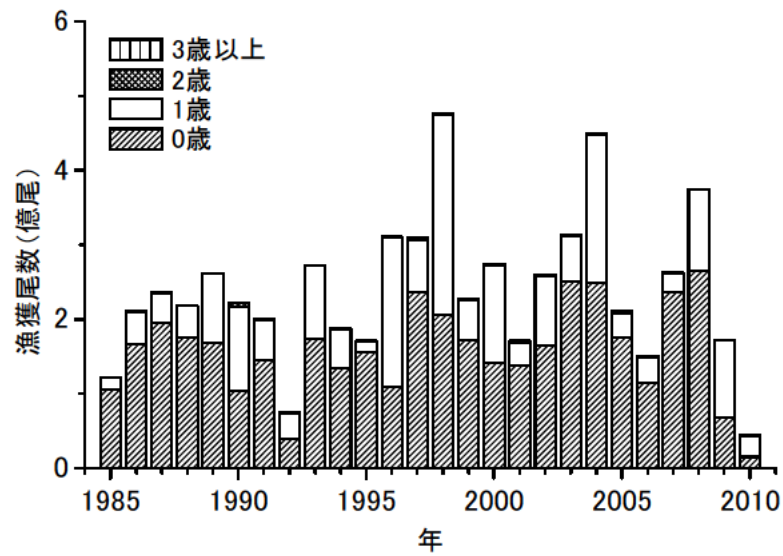


図6c. オホーツク海側海域におけるホッケ道北系群の年齢別漁獲尾数の推移（稚内水産試験場 未発表資料、網走水産試験場 未発表資料）

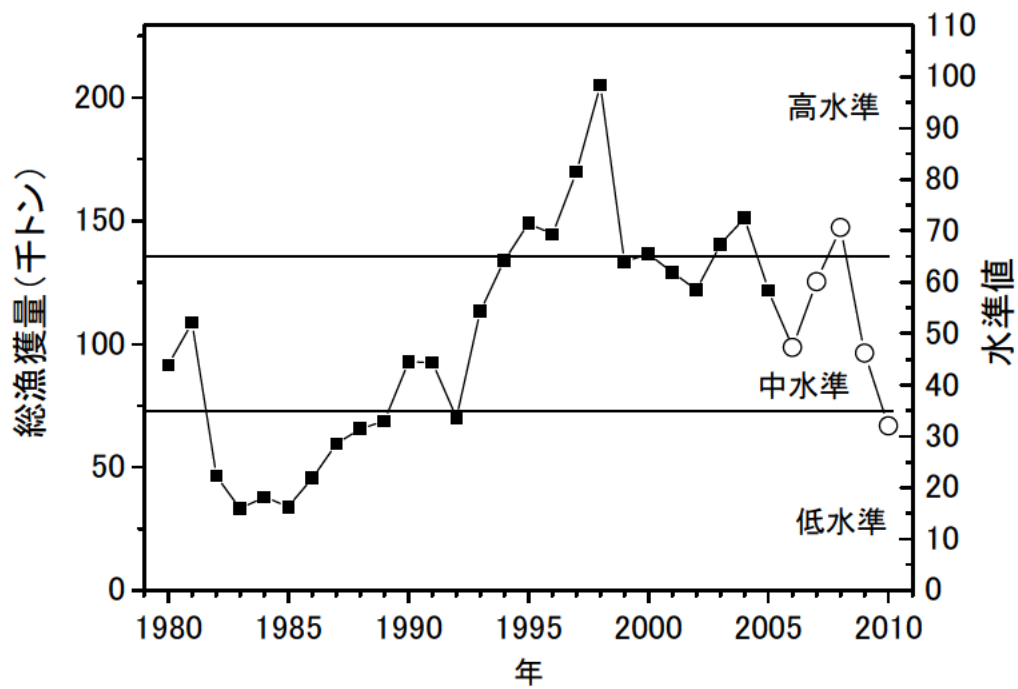


図7. ホッケ道北系群の総漁獲量および資源水準

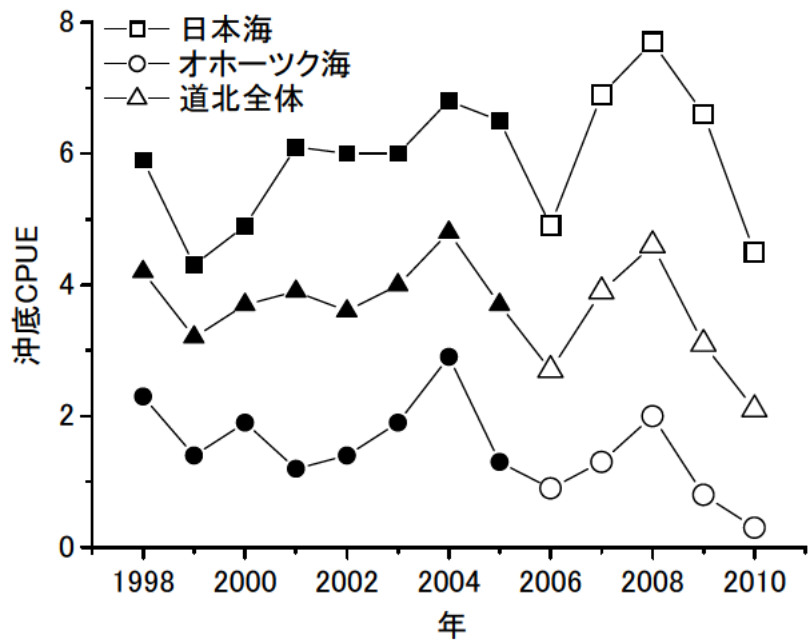


図8. ホッケ道北系群の沖底CPUEの推移

補足資料1

沿岸漁業の漁獲努力量の参考として、底建網は、第2種共同漁業権に含まれるかれい・ひらめ・ほっけ底建網の行使者数を、定置網は、北海道農林水産統計に記載されている漁労体数（統）を、それぞれ振興局ごとに収集し、それぞれの漁労体あたりの漁獲量を算出した（付表1）。なお、定置網の漁労体数は2006年までの集計、底建網については振興局によって集計年数が異なっているため、定置網・底建網ともに集計されている最新年の努力量の値を用いて近年の漁労体あたりの漁獲量を算出した。なお、定置網および底建網の漁獲量は、北海道水産現勢元資料より集計した。

振興局別の小定置の漁獲量および漁労体あたりの漁獲量は、網走において1985年以降に急増し、1990年代前半にかけて減少した他は、後志で増減を繰り返しながら比較的安定して推移している（付図1）。さけ定置の振興局別漁獲量および漁労体あたりの漁獲量は、1970年代後半に網走で高くなって以降、ほとんど漁獲されていなかった。1990年代後半以降後志において漁獲されるようになり、2003年に急激に増加したが、2007年にかけて減少し、2008年以降に再び増加に転じた後はそのまま推移している（付図2）。底建網の漁獲量は、網走および後志で1990年代後半から増加し、2003年には海域全体で2万トンを超えた。2007年は網走の減少にともなって漁獲量も減少したが、2008年には網走、後志の両海域で増加したため、海域全体の漁獲量は再び2万トンを超えた。しかしながら、2009年に網走および後志で大きく減少し、2010年は更に減少したため海域全体の漁獲量も1995年以降最低となった。一方、漁労体あたりの漁獲量は、網走と後志で他の海域よりも高い水準で推移している。網走では2001年に一旦落ち込んだ後2003年にピークがあり、その後は比較的高い値で推移したが、2008年以降減少している。後志では、90年代後半から2000年代前半にかけて増加し、2005年に減少したが、その後再び増加し、2007年以降網走よりも高い値で推移している（付図3）。なお、2009～2010年に後志でかなり高い値を示しているが、発表された漁獲努力量が激減したためである。底建網の漁獲量および漁労体あたりの漁獲量は、海域間で差が大きく、1990年代後半以降、網走および後志で概ね好調であるが、1990年代まで比較的好調であった宗谷においては近年低い値で推移している（付図3）。

補足資料2

本系群では、漁獲努力量が大きく変化していない過去5年の沖底CPUEおよび漁獲量の推移から資源動向を判断しているが、資源動向判断の参考として、日本海およびオホーツク海のトロール調査で得られたホッケのCPUEと、定置網および底建網の漁労体あたりの漁獲量および体長の推移を用いた。

トロール調査におけるホッケのCPUEは、日本海では2007年をピークに2011年まで減少傾向が続いた。一方、オホーツク海では2007年にかけて減少した後2009年にかけて増加し、再び減少した（付図4）。両海域ともに2009年以降減少しており、沖底CPUEの減少傾向とも一致しているため、道北全体の資源量がここ数年減少している可能性がある。

さけ定置網の漁労体あたりの漁獲量は2003年と2006年に増加し、2007年には2000年以前の水準に戻ったが、2008年以降再び増加した。2009年～2010年のCPUEは2003年に次ぐ高さで推移している。一方、小定置では過去5年間で増減を繰り返しながらも明瞭な減少傾向は見られていない。底建網の漁労体あたりの漁獲量は、2003年にピークを迎えたのち2005年にかけて減少した。2008年には再び増加したが、2009年～2010年は2年連続で減少した（付図5）。沖底、定置網、日本海およびオホーツク海の調査船トロール調査で得られた平均体長は、沖底・定置・両海域のトロール調査ともに1歳魚で2007～2008年以降に大型化する傾向が見られた。一方、2歳魚についてはそれぞれで傾向が若干異なっているが、定置網・両海域のトロール調査ともに2010年および2011年にかけて大型化する傾向が見られた（付図5）。

日本海トロール調査で得られた1歳魚・2歳魚以上のCPUEとそれぞれの平均体長の間には有意な負の相関が見られ（付図6）、近年の平均体長の大型化は、資源量密度の減少を示唆する可能性がある。なお、個体群の平均体長が増加し、最大体長およびCPUEが減少傾向の場合は資源の悪化を示唆すると考えられており(Shin et al. 2005)、体長の動向などにも引き続き注意が必要である。

Shin, Y-J., Rochet, M-J., Jennings, S., Field, J. G., and Gislason, H. (2005) Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. ICES Journal of Marine Science, 62, 384-396.

付表1. オホーツク・宗谷・留萌・石狩・後志振興局における底建網・さけ定置および小定置の漁獲努力量

底建網*1					さけ定置*2					小定置*2				
支庁	オホーツク	宗谷	留萌	石狩	後志	計	支庁	オホーツク	宗谷	留萌	石狩	後志	計	
1973							1973	105	26	8	8	4	151	
1974							1974	104	30	9	9	6	158	
1975							1975	104	26	9	10	4	153	
1976							1976	104	61	12	8	5	190	
1977							1977	106	61	10	10	5	192	
1978							1978	106	64	9	12	5	196	
1979							1979	102	73	15	17	5	212	
1980							1980	102	74	15	16	5	212	
1981							1981	102	92	19	17	5	235	
1982							1982	102	88	16	17	5	228	
1983							1983	102	88	11	17	5	223	
1984							1984	89	79	23	18	4	213	
1985							1985	90	80	23	18	4	215	
1986							1986	89	80	23	18	4	214	
1987							1987	84	79	23	18	5	209	
1988							1988	84	80	22	18	5	209	
1989					291		1989	77	67	25	18	116	303	
1990					307		1990	77	67	25	18	113	300	
1991					349		1991	73	67	27	18	115	300	
1992					521		1992	76	67	25	18	111	297	
1993					369		1993	79	67	25	18	116	305	
1994					362		1994	67	65	23	19	226	400	
1995					369		1995	147	64	22	18	237	488	
1996	451	238	55		369		1996	74	63	21	16	227	401	
1997	231	200	50		311		1997	74	59	19	16	215	383	
1998	479	153	75		315		1998	71	60	19	16	213	379	
1999	471	185	71		290		1999	71	56	18	18	228	391	
2000	491	187	56		333		2000	71	56	-	17	224	368	
2001	584	179	66	23	293	1,145	2001	71	56	-	16	216	359	
2002	396	174	40	24	295	929	2002	72	53	19	16	212	372	
2003	206	103	48	16	295	668	2003	72	50	19	16	201	358	
2004	357	150	43	18	312	880	2004	75	52	18	15	209	369	
2005	370	150	43	16	296	875	2005	73	52	18	16	209	368	
2006	361	152	41	16	302	872	2006	74	51	19	16	205	365	
2007	349	138	41	16	298	842	2007	74	51	19	16	205	365	
2008	320	137	28	16	303	804	2008	74	51	19	16	205	365	
2009	320	137	28	16	76	577	2009	74	51	19	16	205	365	
2010	320	137	28	16	76	577	2010	74	51	19	16	205	365	

^{*1}底建網の漁労体数は、第2種共同漁業権に含まれるかいり・ひらめ・ほっけ底建て網行使用者数(各振興局より)。後志は2009年、オホーツク・宗谷・留萌は2008年、石狩は2005年が最新の値。

^{*2}さけ定置・小定置の漁労体数(統)は、北海道農林水産統計年報から抜粋、2006年が最新の値。

ホッケ道北系群-22-

付表2a. ホッケ道北系群の年齢別漁獲尾数の推移(全海域計 図6aの元データ)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
0歳	13,364	21,628	29,560	24,284	21,478	11,275	16,369	5,503	17,605	13,675	35,424	10,978	61,099
1歳	6,093	10,831	12,914	16,746	22,935	31,153	15,363	17,727	22,502	17,661	9,953	28,329	13,535
2歳	1,540	1,576	2,165	3,508	3,039	6,875	8,750	5,698	10,500	15,786	16,887	11,404	9,991
3歳以上	1,128	657	1,170	1,582	2,278	4,086	5,542	3,592	6,047	6,671	12,409	14,423	14,837
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	40,618	41,294	15,171	28,330	32,265	34,597	26,920	40,595	31,178	53,452	42,324	17,601	2,528
1歳	56,518	11,576	55,372	24,855	19,509	27,098	59,698	11,598	17,298	36,710	50,250	35,679	13,760
2歳	6,849	14,396	9,272	16,314	11,791	11,683	13,120	16,635	5,376	5,668	10,058	6,647	13,276
3歳以上	4,620	8,430	3,958	7,389	7,410	8,069	5,481	4,162	5,778	3,834	5,584	1,126	4,326

資料: 稚内水産試験場資料、中央水産試験場資料、網走水産試験場資料

×万尾

付表2b. ホッケ道北系群の年齢別漁獲尾数の推移(日本海側海域 図6bの元データ)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
0歳	2,764	4,904	10,087	6,682	4,627	830	1,881	1,483	186	223	19,848	88	37,534
1歳	4,489	6,547	8,908	12,567	13,637	19,934	9,865	14,289	12,663	12,496	8,527	8,305	6,367
2歳	1,469	1,462	2,045	3,474	2,969	6,239	8,654	5,664	10,490	15,612	16,755	11,260	9,782
3歳以上	1,128	657	1,170	1,582	2,278	4,086	5,542	3,592	6,047	6,671	12,409	14,423	14,837
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	20,074	24,077	930	14,472	15,720	9,548	1,928	23,070	19,641	29,863	15,877	10,861	981
1歳	29,641	6,211	42,461	21,783	10,251	21,028	39,901	8,340	13,960	34,126	39,322	25,196	10,882
2歳	6,676	14,246	9,037	16,094	11,624	11,505	12,946	16,347	5,106	5,577	9,993	6,631	13,187
3歳以上	4,620	8,430	3,958	7,389	7,410	8,069	5,481	4,162	5,778	3,834	5,584	1,126	4,326

資料: 稚内水産試験場資料、中央水産試験場資料

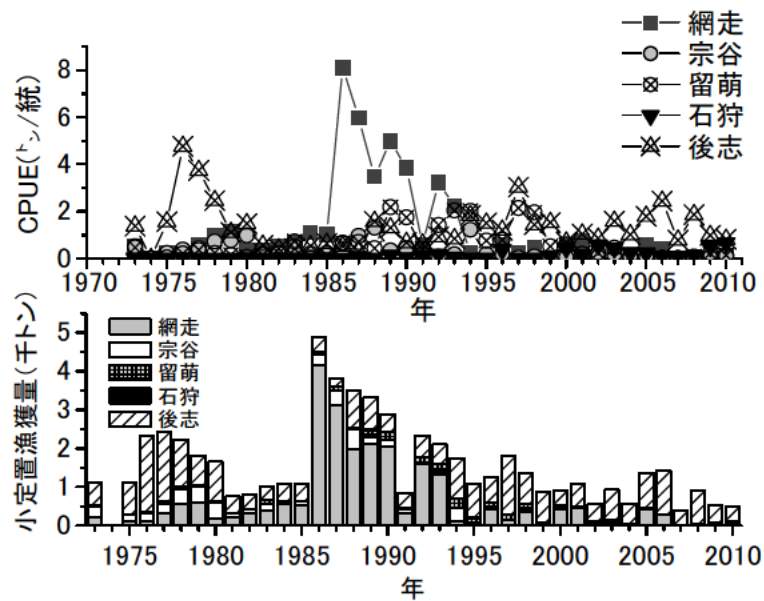
×万尾

付表2c. ホッケ道北系群の年齢別漁獲尾数の推移(オホーツク側海域 図6cの元データ)

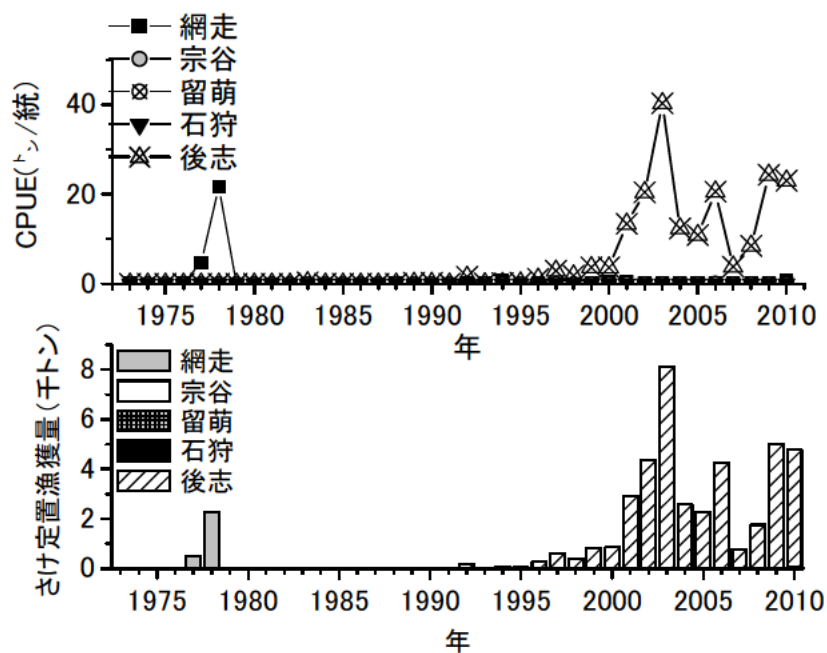
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
0歳	10,599	16,724	19,473	17,602	16,851	10,445	14,488	4,020	17,419	13,451	15,576	10,890	23,565
1歳	1,604	4,284	4,006	4,179	9,298	11,219	5,498	3,438	9,838	5,165	1,426	20,025	7,167
2歳	71	114	120	34	70	636	95	33	9	174	132	144	209
3歳以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	20,544	17,217	14,241	13,858	16,545	25,049	24,991	17,525	11,538	23,589	26,448	6,740	1,547
1歳	26,877	5,365	12,911	3,072	9,258	6,070	19,796	3,259	3,338	2,585	10,928	10,484	2,878
2歳	173	150	236	220	166	178	173	288	269	91	65	17	89
3歳以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

資料: 稚内水産試験場資料、網走水産試験場資料

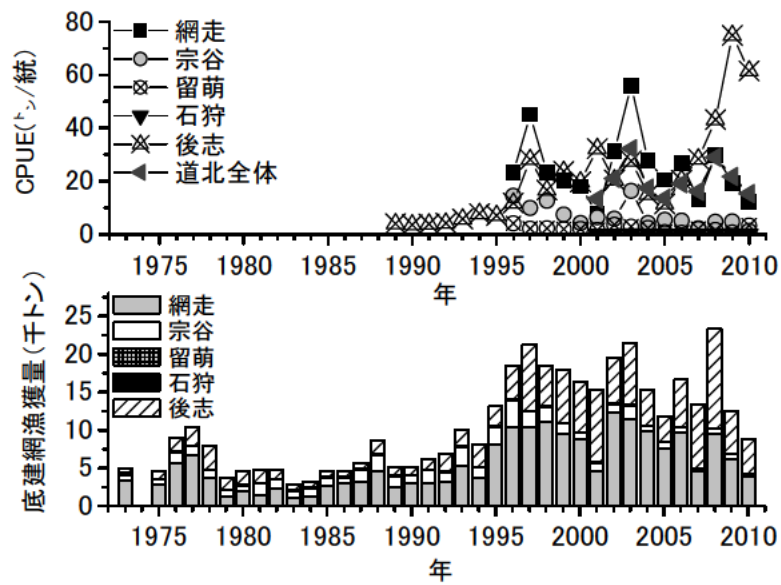
×万尾



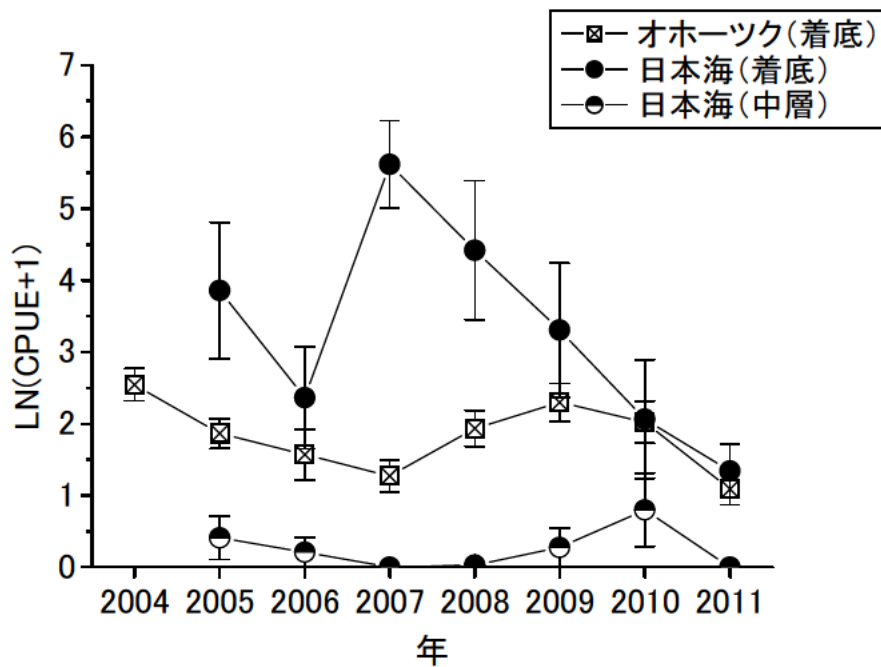
付図1. ホッケ道北系群の小定置網漁獲量および漁労体あたりの漁獲量



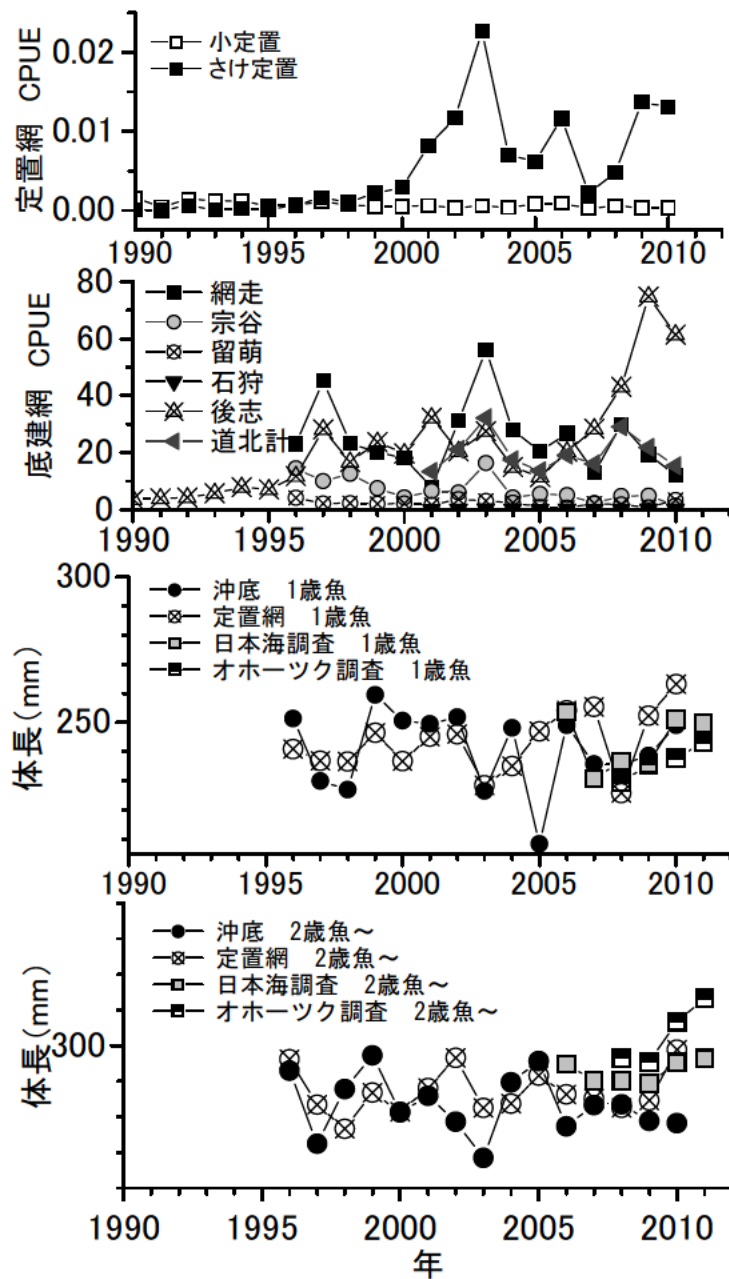
付図2. ホッケ道北系群のさけ定置網漁獲量および漁労体あたりの漁獲量



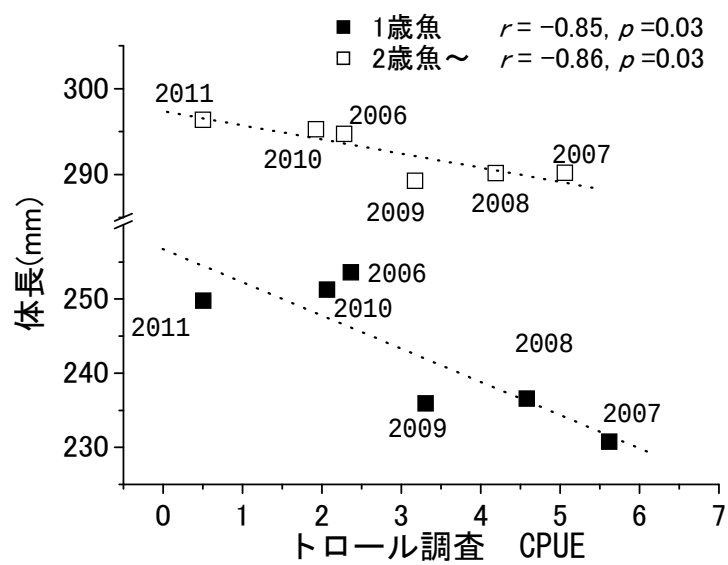
付図3. ホッケ道北系群の底建網漁獲量および漁労体あたりの漁獲量



付図4. 調査船トロール調査で得られたホッケのCPUE



付図5. ホッケ道北系群の定置網漁業および底建網漁業の漁労体あたりの漁獲量と沖底、定置網、調査船トロール調査で得られた1歳魚および2歳魚以上の平均体長



付図6. 日本海トロール調査で得られた1歳魚と2歳魚以上のCPUEと平均体長の関係