

## 平成19年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（船本鉄一郎、八吹圭三、本田聡）

参画機関：東北区水産研究所八戸支所、北海道立釧路水産試験場、北海道立栽培水産試験場、北海道立函館水産試験場、青森県水産総合研究センター、岩手県水産技術センター、宮城県水産研究開発センター、福島県水産試験場、茨城県水産試験場

### 要 約

スケトウダラ太平洋系群の資源量は、1981年度（年度：4月～翌年3月の漁期年）以降77～140万トンの範囲で比較的安定して推移している。その中で、2002年度以降は現在まで減少傾向にあり、2006年度の資源量は1981年度以降最低の77万トンであった。よって、資源水準および動向は、それぞれ低位で減少傾向と判断した。一方、加入量（0歳魚の資源尾数）は、1981年度以降7～54億尾の範囲で激しく変動している。その中で、加入量が30億尾を上回った年級群を卓越年級群とすると、1981、1991、1994および1995年級群が卓越年級群となる。また、1982および2000年級群も、それぞれ29および28億尾という高い加入量を示し、卓越年級群並みの豊度の高い年級群と考えられる。ここで、本系群の資源量は、主にこれら卓越年級群や豊度の高い1982および2000年級群が発生した後に増加している。よって、本系群に関しては、資源量の回復を目指す目的で、2000年級群（資源量の主な増加をもたらした年級群の中で最少）以上の加入量が期待できる最低水準の親魚量をBlimitとし、親魚量をそのBlimit以上に維持することが重要である。その結果、資源量は今後も増減を繰り返しながら、中長期的には比較的安定して推移する可能性が高い。一方、1996年度以降現在まで、再生産成功率（RPS：加入量/親魚量）は低い値で推移している。よって、この低いRPSが継続しても、親魚量をBlimit以上に維持するような漁獲量をABClimitとし、それよりやや少なめの不確実性を見込んだ漁獲量をABCtargetとした。なお、資源量や親魚量などを推定する際に用いる年齢別平均体重として、昨年度までは直近5年平均をすべての年に用いたが、本年度からは年別の値を用いるため、資源量や親魚量などはその影響を受けている。

漁獲シナリオ (管理基準)	管理の考え方	2008年度 漁獲量 (千トン)	F値	漁獲割合 (%)	評価		
					A (%)	B (%)	C (千トン)
ABClimit (Fsim= 0.9Fcurrent)	親魚量をBlimit 以上に維持する	106	0.71	15	94	63	102
ABCtarget (0.8Fsim= 0.72Fcurrent)	親魚量をBlimit 以上に維持する (予防的措置をとる)	87	0.57	12	100	99	99

親魚量の水準 維持 (F <sub>sus</sub> )	親魚量を同水準に 維持する	95	0.63	13	100	93	100
現状の漁獲圧 維持 (F <sub>current</sub> )	現状の漁獲圧を 維持する	115	0.79	16	74	25	102

F値：8歳以上をまとめたプラスグループの値。

漁獲割合：2008年度漁獲量/2008年度資源量。

F<sub>sim</sub>：将来予測に基づいて求めたF。

F<sub>current</sub>：2002～2006年度のFの平均。

評価欄：再生産成功率の変動を考慮した1000回のシミュレーションにおいて、A：2012年度に親魚量がB<sub>limit</sub>を上回る率、B：2017年度に親魚量がB<sub>limit</sub>を上回る率、C：2008～2017年度の平均漁獲量。

年度	資源量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F値	漁獲割合
2005	869	162	0.75	19%
2006	766	144	0.93	19%
2007	728			

2007年度の資源量は、加入量を仮定した値。

	指標	値	設定理由
B <sub>ban</sub>	未設定		
B <sub>limit</sub>	親魚量	1982年度水準 (15.4万トン)	これ以上に親魚量を維持すると、 2000年級群以上の加入量が期待できる。
2006年度	親魚量	1982年度水準以上 (21.3万トン)	

2006年度の親魚量は、2006年級群を生み出した親魚量。

水準：低位 動向：減少

## 1. まえがき

スケトウダラは、我が国周辺海域における重要な底魚資源の一つであり、2006年の漁獲量は20.8万トン（平成18年漁業・養殖業生産統計（概数））であった。ロシア（旧ソ連）の排他的経済水域設定までは、北方四島周辺水域、オホーツク海およびサハリン沿岸などにも漁場が存在し、それらにおける漁獲も多かったが、現在は北海道周辺海域でほとんどの漁獲があげられている。

北海道周辺の本種は、現在4つの資源評価単位に区分されている。その中で、太平洋系群は最も大きな資源であり、2006年度の漁獲量（14.4万トン）は、4資源評価単位全体の漁獲

量（18.9万トン）の76%を占めた。

なお、本系群の漁獲量は、漁期を考慮して4月1日から翌年の3月31日までの年度で集計している。そのため、これまでおよび以下の本文中における年度という表記は、すべてこの4月1日から翌年の3月31日までを意味している。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

本系群は、常磐から北方四島にかけての太平洋岸に分布している（図1、2）。主産卵場は噴火湾周辺海域であるが（Nishimura et al. 2002）、金華山周辺海域、道東海域および択捉島周辺海域にも産卵場が存在する（児玉ほか 1988; Tsuji 1989; 濱津・八吹 1995）。

主産卵場である噴火湾周辺海域で発生した卵は、主に噴火湾内へ輸送され仔魚期を過ごす（Nakatani 1988）、稚魚になると多くの個体は道東海域へ移動する（本田ほか 2003; Honda et al. 2004）。また、これら道東海域で未成魚期を過ごした個体の多くは、成熟すると噴火湾周辺海域へ産卵回遊する。さらに、産卵が終了すると再び道東海域へ索餌回遊するが、その後も毎年、この道東海域と噴火湾周辺海域の間の季節回遊を繰り返す。なお、東北太平洋海域に分布する若齢魚の多くも、噴火湾周辺海域で発生した個体と考えられている（小林 1985; 金丸 1989）。

### (2) 年齢・成長

各年齢における体長（起算日である4月1日の体長：八吹 未発表）と、年齢別平均体重（年平均）の直近5年平均（2002～2006年度平均）を下表と図3に示す。

年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8
尾叉長(cm)		18	27	34	39	44	47	50	52
体重(g)	41	126	233	393	482	534	604	660	756*

\*8歳以上をまとめたプラスグループの値。

寿命については明らかとなっていない。漁獲物中に占める10歳以上の個体の割合は低いが、道東海域の漁獲物には稀に20歳を越える個体が含まれている（八吹 未発表）。ちなみに、ベーリング海における最高齢は28歳である（Beamish and McFarlane 1995）。

### (3) 成熟・産卵

成熟は3歳で開始され、4歳で大部分の個体が成熟する（図4）。また、主産卵場である噴火湾周辺海域における産卵期は12～3月で、産卵盛期は1～2月である（前田ほか 1981; 尹 1981）。

### (4) 被捕食関係

主要な餌生物は、オキアミ類や橈脚類をはじめとする浮遊性甲殻類であるが、小型魚類、イカ類、底生甲殻類および環形動物なども捕食している（前田ほか 1983; Yamamura et al. 2002）。一方、道東海域における主要な捕食者は、マダラ、アブラガレイ、オクカジカで

あるが、大型魚による共食いも行われている (Yamamura et al. 2001; Yamamura 2004)。また、海獣類の餌生物としても重要である (Tamura and Fujise 2002)。

### 3. 漁業の状況

#### (1) 漁業の概要

本系群は、沖合底びき網漁業（以下、沖底）や、刺し網および定置網漁業などの沿岸漁業によって漁獲されている。主漁期は9～3月で、主漁場は三陸地方（未成魚：0～2歳）、渡島～胆振地方（産卵親魚：4～7歳）および十勝～釧路地方（2～4歳）の沿岸である（図2）。なお、豊度の高い年級群が発生すると、各地における漁獲物の年齢組成がその影響を受ける。

#### (2) 漁獲量の推移

漁獲量を表1と図5に示す。

系群全体の漁獲量は、1980年代までは20万トン台で増減を繰り返していたが、1990年代以降になると、後述する卓越年級群（1991、1994および1995年級群）や、豊度の高い2000年級群が発生した後に増加している。2004年度には、2000年級群により漁獲量は18.4万トンに達したが、その後は2年連続で減少しており、2006年度の漁獲量は14.4万トンであった。

日本漁船による漁獲量は、系群全体の漁獲量とほぼ同様の変動傾向にある。一方、韓国漁船による漁獲量は、韓国からの報告によれば、1987～1999年度にかけて0.9～7.5万トンの範囲で推移した。なお、韓国漁船による操業は、新日韓漁業協定に基づき1999年で終了した。

1980年代の中頃まで主漁場の一つであった北方四島水域における漁獲量は、ロシアによる漁業規制の強化にともなって、1990年度以降3千トン未満で推移している。2006年度の漁獲量は2千3百トンであった。

#### (3) 漁獲努力量

北海道根拠の沖底の努力量を表2と図6に示す。

網数は、海域・漁法を問わず、1980年代以降全体的に漸減傾向にある。その中で、道東海域のかけまわしの網数は、近年も減少を続けていたが、2005年度以降は横ばい傾向にあり、2006年度の網数は7千3百網であった。一方、襟裳以西海域のかけまわしおよび道東海域のオッタートロールの網数は、2000年代以降横ばい傾向にあり、2006年度の網数は、それぞれ4千5百および5千2百網であった。

全海域を合わせた標準化網数も、1980年代以降全体的に減少傾向にある。その中で、近年は横ばい傾向にあり、2006年度の標準化網数は2万1千網であった。なお、標準化網数とは、オッタートロールの網数をかけまわしの網数に換算したものに、かけまわしの網数を足し合わせたものである。

各年齢の資源尾数で重み付けした漁獲係数（F）の加重平均は、1980年代以降全体的に漸減傾向にある（表4、図7）。その中で、1990年代以降は、後述する卓越年級群（1991、1994および1995年級群）や、豊度の高い2000年級群が発生した後に増加している。2006年度のFは、2005年度よりも若干低い0.13であった。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

Pope (1972) の近似式を用いたチューニングVPAにより資源量を推定した(補足資料1)。チューニング指数としては、スケトウダラ音響調査(補足資料2)により推定した道東海域における1歳魚の現存量と、北海道根拠の沖底の年齢別CPUE(2歳以上:全海域を合わせた標準化網数より算出、補足資料1)を用いた。なお、2006年級群の0歳魚の資源尾数については、道東海域における1歳魚の現存量とチューニングVPAにより推定された1歳魚の資源尾数との関係式(補足資料3)から、まず1歳魚の資源尾数を算出し、さらにその値を基に、VPAの後退法により求めた。また、資源量や親魚量などを推定する際に用いる年齢別平均体重として、昨年度までは直近5年平均をすべての年に用いたが、本年度からは体重データが存在する1989年度以降に関しては、年別の値を用いる(補足資料1)。

##### (2) 資源量指標値の推移

北海道根拠の沖底のCPUEは、海域・漁法を問わず、1990年代前半までは比較的安定して推移していたが、1990年代後半以降になると、後述する卓越年級群(1994および1995年級群)や、豊度の高い2000年級群が発生した後に顕著に増加している(表3、図8)。2006年度の襟裳以西海域のかけまわし、道東海域のかけまわしおよび道東海域のオッターロールのCPUEは、すべて2005年度よりも漸減しており、それぞれ4.4、2.9および5.6トン/網であった。

全海域を合わせた標準化CPUE(標準化網数より算出)にも、1980年代以降同様の変動傾向が認められる。2006年度の標準化CPUEは、2005年度よりも若干低い3.4トン/網であった。

スケトウダラ音響調査によって推定した、道東海域における若齢魚の現存量を下表と図9に示す。1995および2000年級群については、10億尾を上回る1歳魚が観察されたが、2001年級群以降については、3億尾を上回る1歳魚は観察されていない。2006年級群の1歳魚の現存量は、2003年級群に近い1億3千万尾であった。なお、2003および2005年級群の1歳魚に関しては、様似沖にも濃密な分布が認められたため、現存量を推定する海域を様似沖まで拡大している。

年級	現存量(百万尾)	
	1歳魚	2歳魚
1995	2,796.8	
1996		175.0
1997	120.0	85.9
1998	35.9	40.0
1999	65.2	23.8
2000	1,326.6	437.5
2001	292.3	270.2
2002	50.1	46.4
2003	145.1*	335.0

2004	59.6	19.9
2005	159.6*	240.0
2006	133.9	

\*現存量を推定する海域を様似沖まで拡大。

### (3) 漁獲物の年齢組成

1980年代には0、1歳魚の漁獲が目立ったが、1990年代以降はそれらの漁獲は少ない（図10）。これら0、1歳魚のほとんどは、東北太平洋岸で漁獲されており、それらの漁獲尾数と、主に北海道太平洋岸で漁獲されるそれ以降の年齢群の漁獲尾数との間には、明瞭な関係は認められない。年齢群豊度に応じた漁獲パターンを示すようになるのは、概ね2歳魚以上と考えられる。

### (4) 資源量の推移

チューニングVPAにより推定した加入量、資源尾数、資源量および親魚量を、表4と図11～14に示す。

加入量（0歳魚の資源尾数）は、1981年度以降7～54億尾の範囲で激しく変動している。その中で、加入量が30億尾を上回った年齢群を卓越年齢群とすると、1981、1991、1994および1995年級群が卓越年齢群となる。また、1982および2000年級群も、それぞれ29および28億尾という高い加入量を示し、卓越年齢群並みの豊度の高い年齢群と考えられる。しかし、2000年級群を除けば、加入量は1996年度以降現在まで20億尾未満で推移しており、2006年度の加入量は13億尾であった。

資源尾数は、1981年度以降36～94億尾の範囲で推移している。その中で、卓越年齢群である1991、1994および1995年級群や、豊度の高い2000年級群が発生した年度に、前年度よりも10～30億尾程度増加している。2006年度の資源尾数は、2004、2005年度と同程度の37億尾であった。

資源量は、1981年度以降77～140万トンの範囲で比較的安定して推移している。その中で、主に卓越年齢群である1981、1991、1994および1995年級群や、豊度の高い1982および2000年級群が発生した後に増加している。しかし、2002年度以降は現在まで減少傾向にあり、2006年度の資源量は、1981年度以降最低の77万トンであった。

親魚量に関しては、産卵期が年度の最後にあることと、VPAの1年が産卵終了直後の4月から始まることから、ある年度の初期資源尾数（前年度の生き残り）の内、成熟しているものをその年度の年齢群を生み出した親魚量とみなした。

親魚量は、1981年度以降15～33万トンの範囲で比較的安定して推移している。その中で、主に卓越年齢群である1981、1991、1994および1995年級群や、豊度の高い1982および2000年級群の成熟に伴い増加している。2005年度には、2000年級群の成熟により、親魚量は24.7万トンに達したが、2006年度には約3万トン減少し、親魚量は21.3万トンとなった。

自然死亡係数（M）の値が資源計算に与える影響をみるために、3歳以上のMである0.25を±0.05変化させた場合の、2006年度の資源量と親魚量を算出した（図15）。また、2歳以下のMについても連動させて変化させた。2006年度の資源量および親魚量は、ともにMが大きくなると増加し、Mが小さくなると減少した。

資源量とFの関係を図16に示す。両者の間に相関関係は認められない。

#### (5) 資源の水準・動向

1981～2006年度の26年間における資源量の最高・最低値は、それぞれ1983年度の140万トンと2006年度の77万トンである。そこで、この資源量の最高値と最低値の間を3等分し、高・中・低位水準とした。資源量が過去最低となった2006年度は低位水準となるが、この低位水準は2003年度以降続いている。また、2002～2006年度の資源量の推移から、動向は減少傾向と判断した。ただし、後述するように、2006年度の親魚量は $B_{limit}$ よりも高い値である。

### 5. 資源管理の方策

#### (1) 再生産関係

親魚量と加入量の関係を図17に示すが、両者の間に特定の関係は認められない。一方、1981年度以降のすべての加入量は、漁獲を行わない $F=0$ （年齢別平均体重は2002～2006年度の平均）の直線よりも上側にある。したがって、本系群は理論上、資源管理によって常に親魚量が増加し得る資源と考えられる。

資源の回復措置をとる閾値（ $B_{limit}$ ）は、過去に2000年級群（資源量の主な増加をもたらした年級群の中で最少）以上の加入量が認められた最低水準の親魚量（1982年度水準の15.4万トン：過去最低の親魚量）とした。ここで、この $B_{limit}$ はこの水準以上に親魚量を維持している場合に、2000年級群以上の加入量が期待できる親魚量と考えられる。なお、2006年度の親魚量である21.3万トンは、 $B_{limit}$ よりも6万トン程度高い値である。

#### (2) 今後の加入量の見積もり

再生産成功率（RPS：加入量/親魚量）は、1981年度以降0.003～0.025尾/gの範囲で増減を繰り返している（表4、図18）。その中で、1996年度以降は0.01未満の低い値で推移しており、2006年度のRPSは0.0059尾/gであった。よって、後述する将来予測における2007年度以降のRPSとしては、1996～2006年度の平均値（0.0058尾/g）を用いることが妥当と考えられる。

主産卵場周辺（北緯42度、東経141度）における冬季の表面水温（気象庁保有データ）とRPS（対数）の関係を図19に示す。加入量が減少した1996年度以降では、両者の間に相関関係は認められないが、1995年度以前では、有意な正の相関関係が認められる（ $P < 0.05$ ）。よって、1995年度以前には、産卵場周辺の水温に代表される環境要因が、本系群の初期生残に影響を及ぼしていた可能性がある。一方、親魚量とRPS（対数）の関係を図20に示す。これら両者の間にも、加入量が減少した1996年度以降では相関関係は認められないが、1995年度以前では、有意な負の相関関係が認められる（ $P < 0.05$ ）。よって、1995年度以前には、密度効果が働いていた可能性があるが、密度効果の有無の判断は非常に困難なため、さらなる検討が必要である。

#### (3) 加入量当り漁獲量

FとYPRおよび%SPRの関係を図21に示す（YPRとSPRを求める際の年齢別平均体重と年齢別

選択率は2002～2006年度の平均)。

現状のF (Fcurrent) を、2002～2006年度の平均とすると、FcurrentはF0.1やF30%SPRよりは高いが、F20%SPRよりは低い値である。

(4) 漁獲圧と資源動向

上記で仮定した加入条件 (2007年度以降のRPSは0.0058尾/gで一定) の下で、2008年度以降のFを0.5～1.5Fcurrentの範囲で変化させた場合 (2007年度のFは常にFcurrent) の、2007年度以降の漁獲量と親魚量の予測値を下表と図22に示す。ここで、2008年度以降のFの詳細は、年齢別選択率が2002～2006年度の平均で、8歳以上をまとめたプラスグループの値が、Fcurrentの0.5～1.5倍となるFである。また、2007年度以降の年齢別平均体重は、2002～2006年度の平均とした。さらに、Fsusは、SPRが172g/尾 (1÷0.0058尾/g) になるFとした。なお、資源量の予測値については、補足資料4を参照のこと。

漁獲量は、2008～2012年度には、高いFで漁獲した場合ほど概ね多くなるが、2013年度には、どのFで漁獲した場合にも、9～10万トンの同程度となる。また、2014年度以降になると、高いFで漁獲した場合ほど漁獲量は概ね少なくなる。

親魚量は、2009年度以降、常に高いFで漁獲した場合ほど少なくなる。また、0.9Fcurrent以下のFで漁獲した場合には、親魚量は2017年度までBlimitを上回るが、Fcurrent以上のFで漁獲した場合には、親魚量は2017年度以前にBlimitを下回る。よって、2017年度まで親魚量がBlimitを上回る最大のFである0.9FcurrentをFsimとした。

F	基準値	漁獲量 (千トン)						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0.40	0.5Fcurrent	144	120	63	73	79	83	88
0.47	0.6Fcurrent	144	120	74	83	88	91	94
0.55	0.7Fcurrent	144	120	85	93	95	97	98
0.63	Fsus	144	120	95	101	101	101	101
0.63	0.8Fcurrent	144	120	96	101	102	101	101
0.71	0.9Fcurrent (Fsim)	144	120	106	109	107	105	103
0.79	Fcurrent	144	120	115	115	111	108	104
0.87	1.1Fcurrent	144	120	125	121	115	110	104
0.95	1.2Fcurrent	144	120	134	127	118	111	104
1.03	1.3Fcurrent	144	120	142	132	121	112	104
1.11	1.4Fcurrent	144	120	151	136	123	113	103
1.19	1.5Fcurrent	144	120	159	140	125	114	102

F	基準値	親魚量 (千トン)						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0.40	0.5Fcurrent	213	188	188	201	243	262	267
0.47	0.6Fcurrent	213	188	188	193	227	241	241

0.55	0.7Fcurrent	213	188	188	186	213	222	219
0.63	Fsus	213	188	188	180	201	206	201
0.63	0.8Fcurrent	213	188	188	179	200	204	200
0.71	0.9Fcurrent (Fsim)	213	188	188	173	188	189	182
0.79	Fcurrent	213	188	188	166	177	175	167
0.87	1.1Fcurrent	213	188	188	160	167	163	154
0.95	1.2Fcurrent	213	188	188	154	158	152	142
1.03	1.3Fcurrent	213	188	188	149	149	141	131
1.11	1.4Fcurrent	213	188	188	144	141	132	121
1.19	1.5Fcurrent	213	188	188	139	133	123	113

(5) 不確実性を考慮した検討

RPSの変動が、漁獲量と親魚量の動向に与える影響を見るために、1996～2006年度のRPSが2007年度以降重複を許してランダムに現れるという条件の下で、2008年度以降のFを0.5～1.5Fcurrentの範囲で変化させた場合（2007年度のFは常にFcurrent）の、2007年度以降の漁獲量と親魚量を予測した。1000回試行した結果を下表と図23に示す。

Fcurrentで漁獲した場合、親魚量の平均値は2007年度以降波を打ちながら緩やかに減少し、2012および2017年度に親魚量がBlimitを上回る率は、それぞれ74および25%であった。また、Fsimである0.9Fcurrentで漁獲した場合にも、親魚量の平均値は2007年度以降波を打ちながら緩やかに減少し、2012および2017年度に親魚量がBlimitを上回る率は、それぞれ94および63%であった。一方、Fsusで漁獲した場合、親魚量の平均値は2011年度以降20万トン程度で安定し、2012および2017年度に親魚量がBlimitを上回る率は、それぞれ100および93%であった。

2008～2012年度の平均漁獲量に比べて、2008～2017年度の平均漁獲量では、Fの変化による漁獲量の変化幅が顕著に小さくなる。また、2008～2017年度の平均漁獲量では、Fが高くなると平均漁獲量が少なくなる場合も存在する。

F	基準値	2012年度に 親魚量がBlimitを 上回った率 (%)	2017年度に 親魚量がBlimitを 上回った率 (%)	2008～2012 年度の平均 漁獲量 (千トン)	2008～2017 年度の平均 漁獲量 (千トン)
0.40	0.5Fcurrent	100	100	77	90
0.47	0.6Fcurrent	100	100	86	95
0.55	0.7Fcurrent	100	99	94	98
0.63	Fsus	100	93	100	100
0.63	0.8Fcurrent	100	93	100	100
0.71	0.9Fcurrent (Fsim)	94	63	106	102
0.79	Fcurrent	74	25	111	102

0.87	1.1Fcurrent	39	6	114	101
0.95	1.2Fcurrent	23	0	119	102
1.03	1.3Fcurrent	13	0	122	102
1.11	1.4Fcurrent	3	0	125	101
1.19	1.5Fcurrent	0	0	128	101

#### (6) 漁獲制御方法の提案

本系群の資源量は、比較的安定して推移する中で、主に卓越年級群や豊度の高い1982および2000年級群が発生した後に増加している。しかし、2002年度以降は現在まで減少傾向にあり、2006年度の資源量は過去最低であった。よって、本系群に関しては、資源量の回復を目指す目的で、2000年級群（資源量の主な増加をもたらした年級群の中で最少）以上の加入量が期待できる最低水準の親魚量をBlimitとし、親魚量をそのBlimit以上に維持することが重要である。その結果、資源量は今後も増減を繰り返しながら、中長期的には比較的安定して推移する可能性が高い。一方、1996年以降現在まで、RPSは低い値で推移している。よって、この低いRPSが継続しても、親魚量をBlimit以上に維持することを管理目標とし、また、その目標を達成し得るFをFlimitとする。なお、Blimitは過去最低の親魚量となっているため、この観点からも、親魚量がBlimitを下回らないよう十分な注意が必要である。

## 6. 2008年ABCの算定

### (1) 資源評価のまとめ

本系群の資源量は、2002年度以降現在まで減少傾向にあり、2006年度の資源量は過去最低であった。一方、本系群の資源量の増加は、主に卓越年級群や豊度の高い1982および2000年級群の発生によってもたらされているが、2006年度の親魚量は、過去に2000年級群（資源量の主な増加をもたらした年級群の中で最少）以上の加入量が認められた最低水準の親魚量であるBlimitよりも高い値であった。ここで、このBlimitは、この水準以上に親魚量を維持している場合に、2000年級群以上の加入量が期待できる親魚量と考えられる。よって、本系群に関しては、親魚量を今後もこのBlimit以上に維持し続けることが重要である。

### (2) ABCと参考値の算定、管理の考え方と許容漁獲量

資源量と再生産関係が利用でき、現在の親魚量がBlimit以上にあるため、ABC算定規則1-1)-(1)によりABCを算定した。

$$Flimit = \text{基準値}$$

$$Ftarget = Flimit \times \alpha$$

ここで、管理目標は、1996年度以降の低いRPSが継続しても、親魚量をBlimit以上に維持することとした。先に示したとおり、2007年度以降のRPSを、1996～2006年度の平均と仮定した場合、Fsim (0.9Fcurrent) 以下のFで漁獲を続ければ、親魚量は2017年度までBlimitを上回ると推測される。よって、Flimitの基準値としてはFsimを採用する。また、 $\alpha$ とし

ては標準値の0.8を使用する。Flimitなどによる2008年度の予測漁獲量やシミュレーション結果は下表に示す。

漁獲シナリオ (管理基準)	管理の考え方	2008年度 漁獲量 (千トン)	F値	漁獲割合 (%)	評価		
					A (%)	B (%)	C (千トン)
ABClimit (Fsim= 0.9Fcurrent)	親魚量をBlimit 以上に維持する	106	0.71	15	94	63	102
ABCtarget (0.8Fsim= 0.72Fcurrent)	親魚量をBlimit 以上に維持する (予防的措置をとる)	87	0.57	12	100	99	99
親魚量の水準 維持 (Fsus)	親魚量を同水準に 維持する	95	0.63	13	100	93	100
現状の漁獲圧 維持 (Fcurrent)	現状の漁獲圧を 維持する	115	0.79	16	74	25	102

F値：8歳以上をまとめたプラスグループの値。

漁獲割合：2008年度漁獲量/2008年度資源量。

Fsim：将来予測に基づいて求めたF。

Fcurrent：2002～2006年度のFの平均。

評価欄：再生産成功率の変動を考慮した1000回のシミュレーションにおいて、A：2012年度に親魚量がBlimitを上回る率、B：2017年度に親魚量がBlimitを上回る率、C：2008～2017年度の平均漁獲量。

### (3) ABCの再評価

再評価によって算出したABClimitおよびABCtargetを以下に示す。

2006年度の漁獲量は、当初および再評価によって算出されたどのABClimitよりも高い値である。

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量 (千トン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)	管理目標
2006年度 (当初)	Fsim	787	117	97		親魚量をBlimit 以上に維持
2006年度 (2006年度再評価)	Fsim	745	101	83		親魚量をBlimit 以上に維持
2006年度 (2007年度再評価)	Fsim	766	132	110	144	親魚量をBlimit 以上に維持

2007年度 (当初)	Fsim	716	96	79	親魚量をBlimit 以上に維持
2007年度 (2007年度再評価)	Fsim	728	110	91	親魚量をBlimit 以上に維持

### 7. ABC以外の管理方策の提言

近年、スケトウダラ音響調査により、道東海域では主要な漁獲対象となる前の1歳魚の現存量が推定可能となっている。このため、今後は、卓越年級群の発生を早期に把握し、それらを有効利用するような管理を行える可能性がある。

ABCは、資源の年齢構成に応じて算定されるため、同じABCの値であっても、想定している漁獲が若齢魚主体の場合や、高齢魚主体の場合などが存在する。実際の漁獲がこの想定と大きく異なった場合、ABC算定の際の将来予測と違った結果となり、資源管理に支障をきたす恐れがある。そのため、算定されたABCの中身（漁獲物の年齢構成など）に応じて、漁業・海域別に適切に配分されたTACを設定する必要がある。ちなみに、2008年度のABClimitで想定している年齢別の漁獲尾数および漁獲重量を以下に示す。

年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8+*	合計
漁獲尾数 (百万尾)	26.4	13.7	27.7	54.4	25.9	50.5	23.8	18.7	11.5	252.8
漁獲重量 (千トン)	1.1	1.7	6.5	21.4	12.5	27.0	14.4	12.4	8.7	105.5

\*8歳以上をまとめたプラスグループ。

北海道では未成魚保護のため、資源管理協定に基づく体長制限（体長30cmまたは全長34cm）が実施されている。制限体長未満の個体が漁獲物の20%を超える場合には、漁場移動などの措置を講じることとなっている。

### 8. 引用文献（補足資料分も合わせて掲載する）

- Beamish, R. J. and G. A. McFarlane (1995) A discussion of the importance of aging errors, and an application to walleye pollock: the world's largest fishery. In Recent developments in fish otolith research, pp.545-565.
- 濱津友紀・八吹圭三 (1995) 北海道東部太平洋沿岸に分布するスケトウダラ *Theragra chalcogramma* の産卵回遊と産卵場. 北海道区水産研究所研究報告, 59, 31-41.
- 平松一彦 (1999) VPAの入門と実際. 水産資源管理談話会報, 20, 9-28.
- Honda, S., T. Oshima, A. Nishimura and T. Hattori (2004) Movement of juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, from a spawning ground to a nursery ground along the Pacific coast of Hokkaido, Japan. Fish. Oceanogr., 13(Suppl. 1), 84-98.
- 本田聡・志田修・山村織生 (2003) 沿岸親潮域のスケトウダラとその生活史. 沿岸海洋研究, 41, 41-49.

- 金丸信一 (1989) スケトウダラ東北海区群と北海道近海群の関係. 漁業資源研究会議  
北日本底魚部会報, 22, 39-54.
- 小林時正 (1985) I-2 スケトウダラ漁業とその資源の利用. 漁業資源研究会議報, 24,  
47-62.
- 児玉純一・永島宏・小林徳光 (1988) 金華山周辺海域に生息するスケトウダラ資源につ  
いて. 第9回東北海区底魚研究チーム会議会議報告, 24-31.
- 前田辰昭・高橋豊美・上野元一 (1981) 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の  
生活年周期. 日水誌, 47, 741-746.
- 前田辰昭・高橋豊美・上野元一 (1983) 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の  
生活期別生態について. 日水誌, 49, 577-585.
- Nakatani, T. (1988) Studies on the early life history of walleye pollock *Theragra  
chalcogramma* in Funka Bay and vicinity, Hokkaido. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.,  
35, 1-46.
- Nishimura, A., T. Hamatsu, K. Yabuki and O. Shida (2002) Recruitment fluctuations  
and biological response of walleye pollock in the Pacific coast of Hokkaido.  
Fish. Sci., 68(Suppl.), 206-209.
- Pope, J. G. (1972) An investigation of accuracy of virtual population analysis using  
Cohort Analysis. Res. Bull. int. comm. Northw. Atlant. Fish., 9, 65-74.
- Tamura, T. and Y. Fujise (2002) Geographical and seasonal changes of the prey  
species of minke whale in the Northwestern Pacific. ICES J. Mar. Sci., 59,  
516-528.
- Tsuji, S. (1989) Alaska pollock population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and  
its adjacent waters, I: Japanese fisheries and population studies. Mar.  
Behav. Physiol., 15, 147-205.
- Widrig, T. M. (1954) Method of estimating fish populations, with application to  
Pacific sardine. Fish. Bull. U.S., 56, 141-166.
- Yamamura, O. (2004) Trophodynamic modeling of walleye pollock (*Theragra  
chalcogramma*) in the Doto area, northern Japan: model description and  
baseline simulations. Fish. Oceanogr. 13(Suppl. 1), 138-154.
- Yamamura, O., S. Honda, O. Shida and T. Hamatsu (2002) Diets of walleye pollock  
*Theragra chalcogramma* in the Doto area, northern Japan: ontogenetic and  
seasonal variations. Mar. Ecol. Prog. Ser., 238, 187-198.
- Yamamura, O., K. Yabuki, O. Shida, K. Watanabe and S. Honda (2001) Spring  
cannibalism on 1 year walleye pollock in the Doto area, northern Japan: is  
it density dependent? J. Fish. Biol., 59, 645-656.
- 尹泰憲 (1981) 北海道噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ雌魚の生殖周期. 北大水産  
彙報, 32, 22-38.

表1. スケトウダラ太平洋系群の漁獲動向 (年度計：トン)

漁期年	太平洋系				東北太平洋海域				襟裳以西海域				道東海域				北方四島海域	
	全海域	日本漁船	韓国漁船	沖合 底びき網	沿岸漁業	海域計	沖合 底びき網	沿岸漁業	海域計	沖合 底びき網	沿岸漁業	海域計	沖合 底びき網	沿岸漁業	海域計	韓国漁船	沖合 底びき網	
																		韓国漁船
1975	274,381					29,157			57,186			50,893					137,145	
1976	245,771					40,065			44,458			87,657					73,591	
1977	273,573					42,829			73,709			94,744					62,291	
1978	228,959					31,796			47,458			70,766					78,939	
1979	214,045					25,400			48,616			47,027					93,002	
1980	278,149					37,769			60,093			73,666					106,621	
1981	294,765	294,765			14,096	67,423	53,327	14,096	68,803	8,311	60,492	78,986	75,326	3,660			79,553	
1982	246,506	246,506			12,492	54,378	41,886	12,492	42,075	7,955	34,120	64,197	60,012	4,185			85,856	
1983	279,916	279,916			10,954	49,258	38,304	10,954	58,815	8,205	50,610	91,975	83,470	8,505			79,868	
1984	283,354	283,354			15,281	42,763	27,482	15,281	97,802	9,582	88,220	73,093	67,031	6,062			69,696	
1985	274,466	274,466			10,089	39,477	29,388	10,089	108,945	13,233	95,712	86,920	79,431	7,489			39,124	
1986	206,541	206,541			12,953	37,052	24,099	12,953	92,201	11,831	80,370	58,771	53,349	5,422			18,517	
1987	266,251	236,580	29,671		11,792	47,845	36,053	11,792	125,863	14,215	97,395	78,438	58,540	4,480	15,418		14,106	
1988	256,174	220,991	35,183		9,076	51,047	41,971	9,076	98,087	7,803	77,649	89,951	64,198	3,204	22,549		17,089	
1989	213,041	196,645	16,396		7,532	43,007	35,473	7,532	99,528	9,987	81,837	66,859	55,894	2,273	8,692		3,647	
1990	184,219	166,001	18,218		5,462	41,375	35,915	5,462	63,088	11,204	49,041	78,746	61,399	1,971	15,376		1,011	
1991	182,204	166,801	15,403		4,427	32,788	28,361	4,427	68,169	14,745	53,424	79,644	61,724	2,517	15,403		1,603	
1992	178,014	159,028	18,986		1,956	21,403	19,447	1,956	100,428	18,559	81,869	54,332	32,396	2,950	18,986		1,851	
1993	178,036	145,315	32,721		1,387	15,734	14,347	1,387	71,639	14,312	57,327	88,913	54,609	1,583	32,721		1,751	
1994	198,739	141,724	57,015		750	7,689	6,939	750	60,871	23,115	37,756	127,746	68,152	2,579	57,015		2,433	
1995	203,477	146,632	56,845		696	12,222	11,526	696	79,766	24,725	55,041	109,138	44,689	7,604	56,845		2,350	
1996	148,070	112,661	35,409		820	15,734	14,914	820	60,219	13,473	46,746	71,080	31,803	3,868	35,409		1,037	
1997	211,755	164,989	46,766		416	9,078	8,662	416	65,201	13,339	51,861	136,469	86,156	3,547	46,766		1,007	
1998	264,885	190,360	74,525		607	14,911	14,303	607	98,684	17,417	81,267	150,977	71,301	5,151	74,525		313	
1999	254,227	245,151	9,076		702	8,293	7,591	702	153,609	29,195	124,414	90,899	77,005	4,818	9,076		1,425	
2000	209,900	209,900			621	8,901	8,280	621	111,787	21,799	89,988	88,172	81,913	6,259			1,041	
2001	130,189	130,189			355	9,403	9,048	355	72,872	19,947	52,924	47,108	42,509	4,599			805	
2002	110,227	110,227			2,248	11,411	9,163	2,248	36,006	15,404	20,602	61,045	59,608	1,437			1,765	
2003	148,234	148,234			3,393	12,119	8,726	3,393	64,762	19,866	44,896	69,205	67,457	1,748			2,148	
2004	184,491	184,491			5,171	28,969	23,798	5,171	90,094	20,261	69,833	63,658	58,487	5,171			1,769	
2005	162,040	162,040			6,024	20,191	14,166	6,024	80,462	19,946	60,516	59,498	53,474	6,024			1,889	
2006	143,695	143,695			3,991	17,705	13,713	3,991	69,210	19,817	49,393	54,458	50,467	3,991			2,322	

北海道沖合底見網漁業漁場別漁獲統計年報、太平洋北区沖合底びき網漁業漁場別漁獲統計資料、北海道水産現勢元資料、  
 北海データ、東北水研八戸支所資料、北海道水試資料、北海道漁業調整事務所資料(韓国船)

2005、2006年度は暫定値

東北太平洋海域の沿岸漁業の2001年度以前は年計

表2. 北海道根拠の沖底の漁獲努力量

漁期年	漁獲努力量 (北海道根拠沖底, 千網)						全海域 標準化
	襟裳以西海域		道東海域		北方四島海域		
	かけまわし	かけまわし	トロール	かけまわし	トロール		
1981	9.6	9.8	10.6	8.7	9.1	80.5	
1982	10.4	9.1	9.3	8.8	7.7	102.4	
1983	10.3	9.3	9.0	7.9	6.4	91.2	
1984	10.9	11.2	9.3	8.2	5.9	96.5	
1985	10.0	13.2	10.7	5.6	4.0	84.1	
1986	5.8	13.7	7.0	4.1	2.2	53.1	
1987	6.3	12.1	7.2	4.3	1.9	58.7	
1988	7.4	13.5	7.0	3.4	1.8	52.3	
1989	6.8	11.2	8.1	2.1	1.4	40.6	
1990	6.8	12.5	8.2	0.6	0.3	55.2	
1991	6.4	11.9	5.7	1.2	0.4	40.4	
1992	7.1	9.7	4.1	1.1	1.4	28.6	
1993	6.6	10.5	4.7	0.5	1.5	33.9	
1994	7.3	10.1	5.6	0.2	0.7	34.3	
1995	5.8	9.1	5.8	0.6	0.5	25.0	
1996	5.3	10.3	5.6	0.4	0.3	24.7	
1997	4.8	12.4	5.5	0.3	0.2	42.4	
1998	4.4	12.1	4.3	0.1	0.1	33.1	
1999	4.2	10.9	3.9	0.3	0.1	26.5	
2000	3.5	10.6	4.4	0.5	0.1	23.6	
2001	4.2	10.4	4.8	0.4		20.4	
2002	3.9	9.0	4.4	1.1		19.8	
2003	3.9	7.5	4.6	1.2		20.2	
2004	3.7	6.8	4.6	1.5		19.4	
2005	4.2	7.1	4.7	1.3		20.7	
2006	4.5	7.3	5.2	1.5		21.4	

表3. 北海道根拠の沖底のCPUE

漁期年	CPUE (北海道根拠沖底, トン/網)						全海域 標準化
	襟裳以西海域		道東海域		北方四島海域		
	かけまわし	かけまわし	トロール	かけまわし	トロール		
1981	0.8	1.2	5.8	2.7	6.6	2.0	
1982	0.7	0.7	6.3	2.1	7.4	1.5	
1983	0.8	0.7	6.9	2.4	8.3	1.6	
1984	0.8	0.8	7.8	2.1	8.5	1.6	
1985	1.3	0.8	5.6	2.0	8.9	1.6	
1986	2.4	1.1	6.0	1.8	3.8	1.6	
1987	2.1	1.0	6.3	1.9	2.6	1.4	
1988	1.0	1.0	7.2	1.3	6.2	1.7	
1989	1.4	0.7	5.9	0.6	0.9	1.7	
1990	1.5	0.8	6.3	0.2	0.1	1.3	
1991	2.1	1.6	7.4	0.6	0.2	1.9	
1992	2.3	1.1	5.2	0.3	0.8	1.8	
1993	2.0	1.6	7.8	0.6	0.9	2.0	
1994	3.0	2.1	7.7	1.1	2.7	2.6	
1995	4.2	1.6	4.9	0.7	1.9	2.8	
1996	2.4	0.8	4.2	0.8	0.6	1.8	
1997	2.7	1.7	11.7	2.1	1.9	2.4	
1998	3.8	2.3	10.1	2.4	1.3	2.7	
1999	6.8	2.5	12.7	2.8	6.7	4.0	
2000	6.2	3.6	9.7	1.5	0.8	4.4	
2001	4.7	2.2	4.1	1.7		3.1	
2002	4.0	2.7	8.0	1.5		3.9	
2003	5.1	3.1	9.6	1.6		4.4	
2004	5.4	2.9	8.4	1.1		4.1	
2005	4.7	3.2	6.6	1.3		3.6	
2006	4.4	2.9	5.6	1.4		3.4	

表4. 資源解析結果

年度	資源尾数 (百万尾)	資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	加入量(0歳魚) (百万尾)	漁獲割合 (%)	再生産成功率 (尾/g)	F加重平均
1981	9,327	1,312	188	4,665	22	0.0249	0.22
1982	8,297	1,378	154	2,929	18	0.0190	0.24
1983	6,761	1,397	222	2,076	20	0.0094	0.14
1984	6,180	1,348	259	1,920	21	0.0074	0.16
1985	5,597	1,232	255	1,715	22	0.0067	0.22
1986	5,667	1,114	272	2,415	19	0.0089	0.24
1987	5,716	1,071	281	2,475	25	0.0088	0.28
1988	5,794	988	235	2,695	26	0.0115	0.26
1989	5,886	1,010	182	2,675	21	0.0147	0.20
1990	5,155	968	161	1,728	19	0.0107	0.19
1991	6,081	935	158	3,014	19	0.0191	0.14
1992	5,358	933	197	1,607	19	0.0081	0.13
1993	5,166	1,008	209	1,776	18	0.0085	0.14
1994	6,467	958	197	3,223	21	0.0163	0.13
1995	9,448	1,117	218	5,407	18	0.0248	0.08
1996	7,024	1,176	200	930	13	0.0046	0.09
1997	5,583	1,247	214	946	17	0.0044	0.17
1998	4,692	1,145	234	1,209	23	0.0052	0.22
1999	4,165	1,050	323	1,381	24	0.0043	0.19
2000	5,314	953	327	2,791	22	0.0085	0.12
2001	4,933	1,183	224	1,573	11	0.0070	0.07
2002	4,282	1,119	183	984	10	0.0054	0.08
2003	4,664	931	189	1,784	16	0.0094	0.13
2004	3,649	846	232	674	22	0.0029	0.16
2005	3,814	869	247	1,515	19	0.0061	0.14
2006	3,671	766	213	1,259	19	0.0059	0.13



図1. スケトウダラ太平洋系群の分布

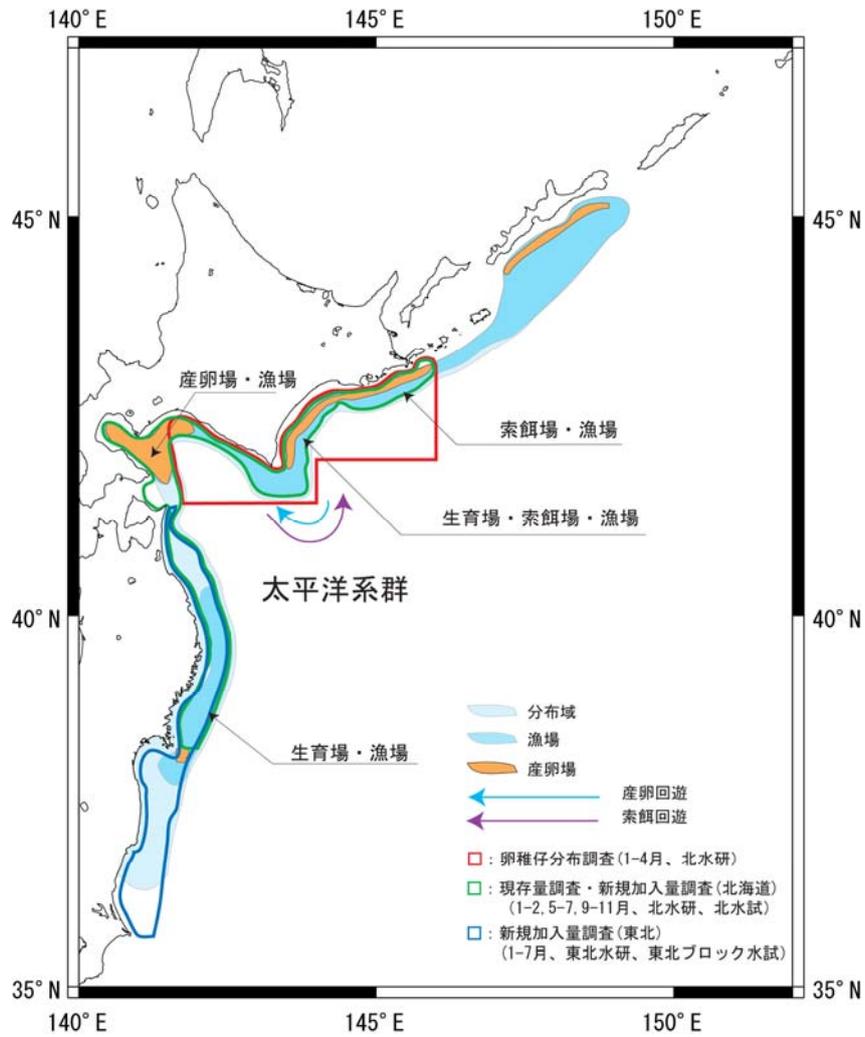


図2. 回遊と漁場

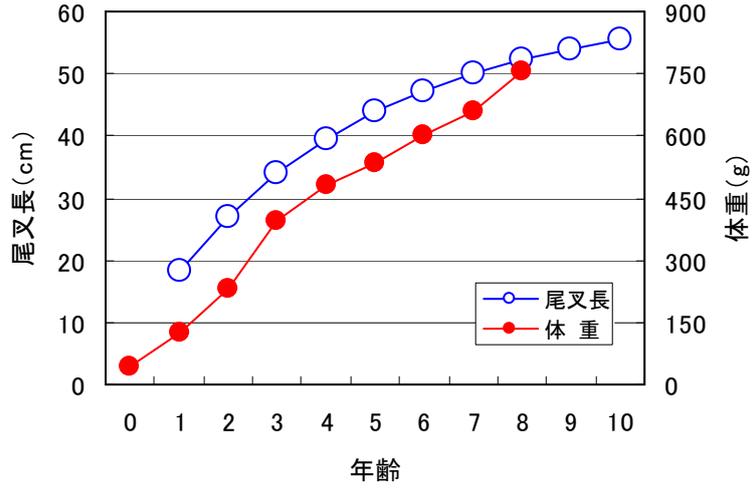


図3. 年齢と成長

(8歳の体重は8歳以上をまとめたプラスグループの値)

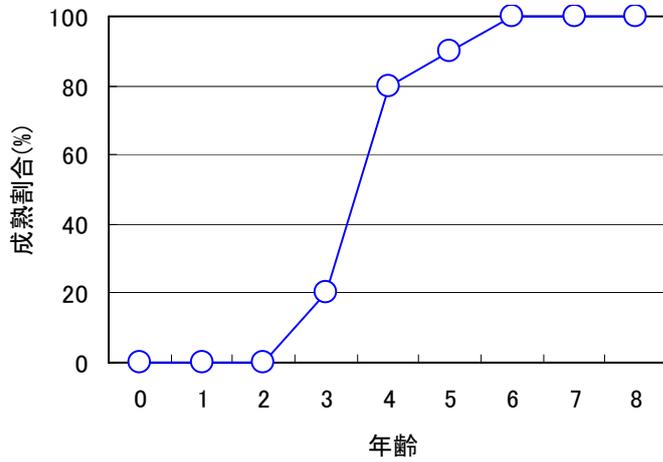


図4. 年齢別成熟割合

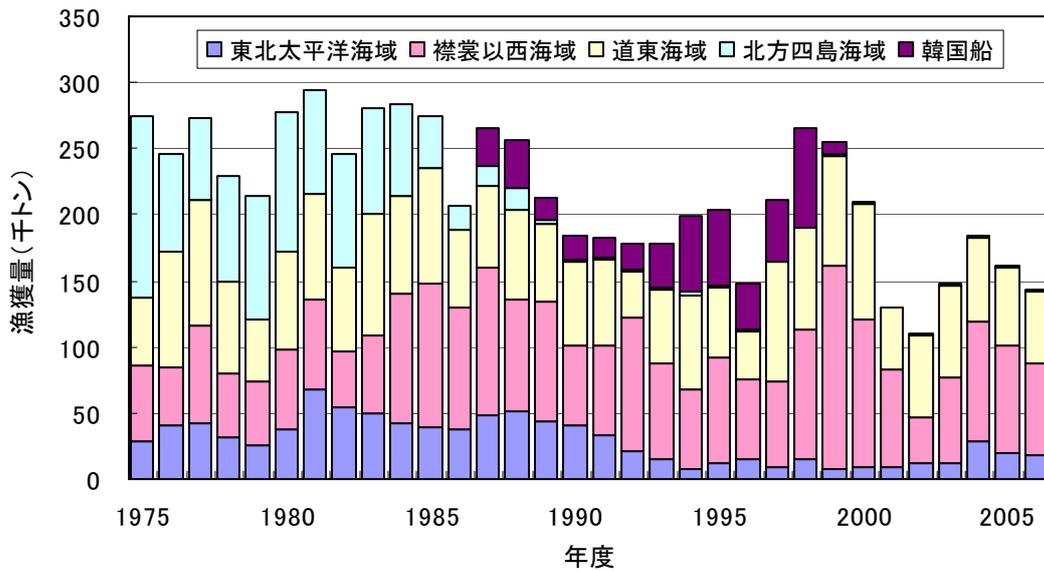


図5. 海域別漁獲量

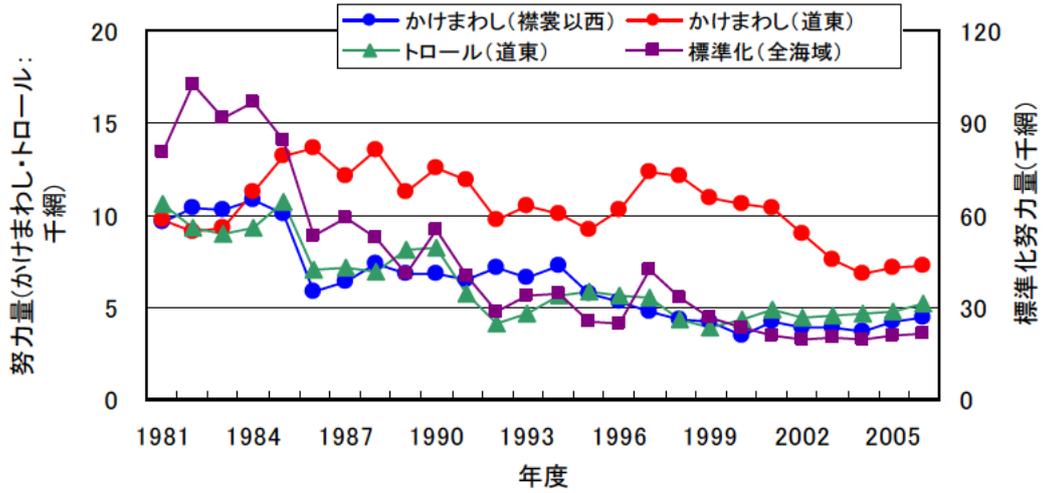


図6. 北海道根拠の沖底の漁獲努力量

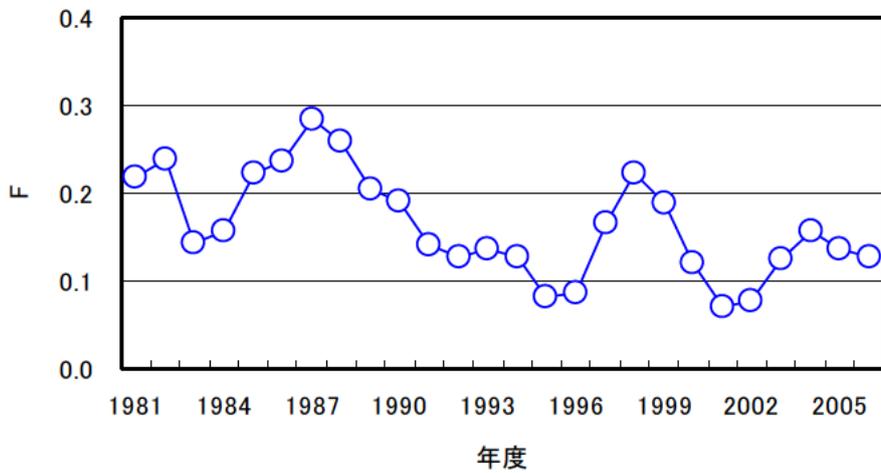


図7. Fの経年変化

(Fは年齢別資源尾数による加重平均)

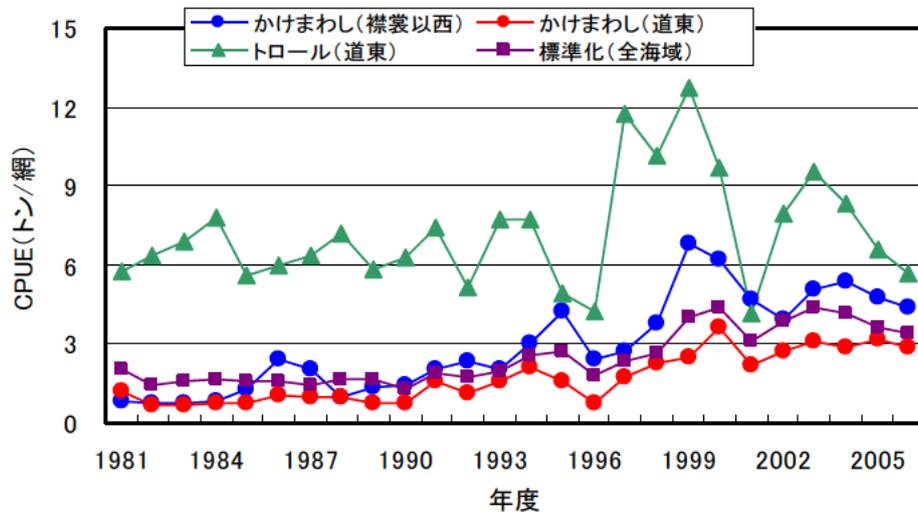


図8. 北海道根拠の沖底のCPUE

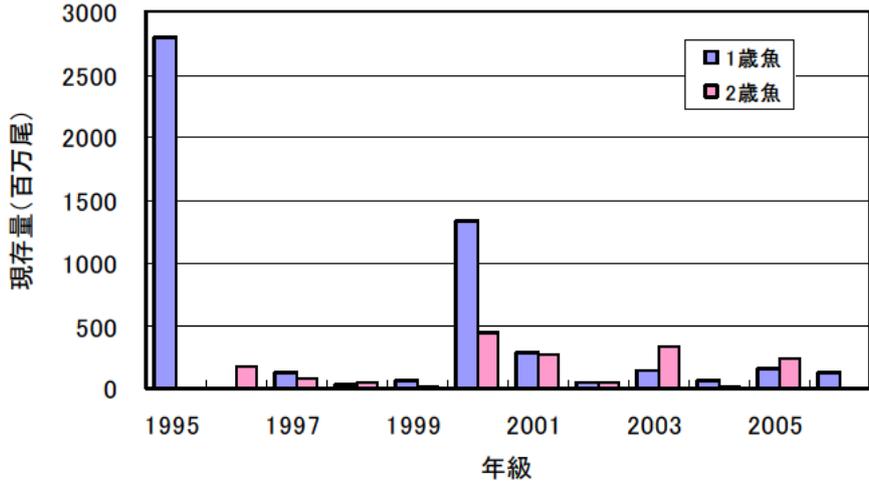


図9. 道東海域における若齢魚の現存量  
(1995年級群の2歳魚と1996年級群の1歳魚は欠測値)

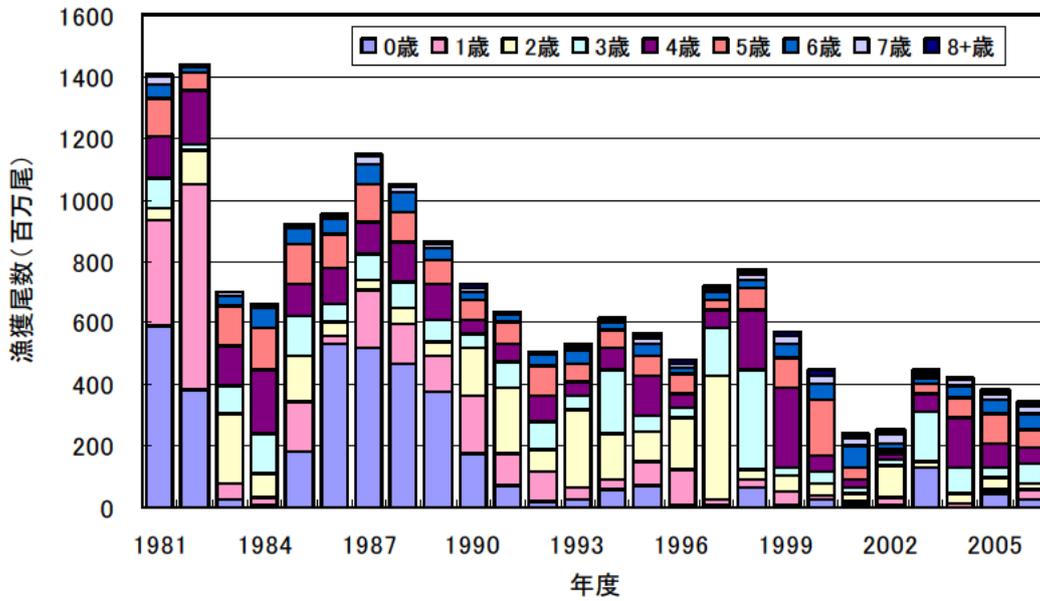


図10. 年齢別漁獲尾数

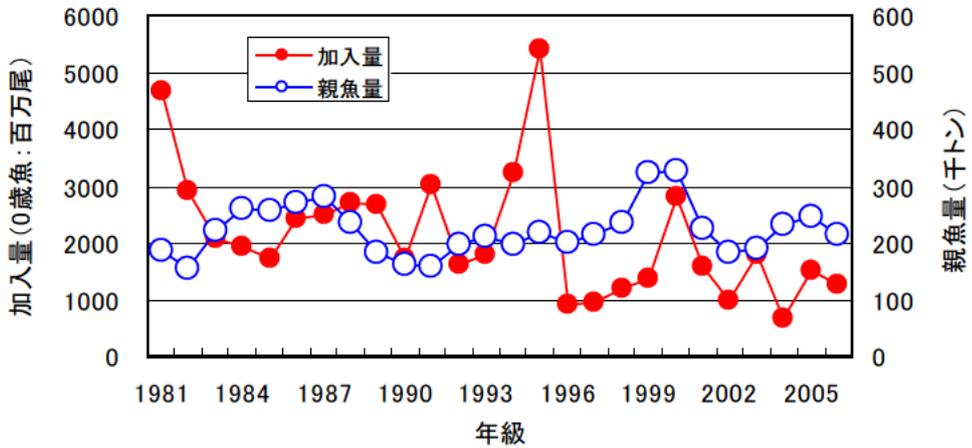


図11. 加入量と親魚量

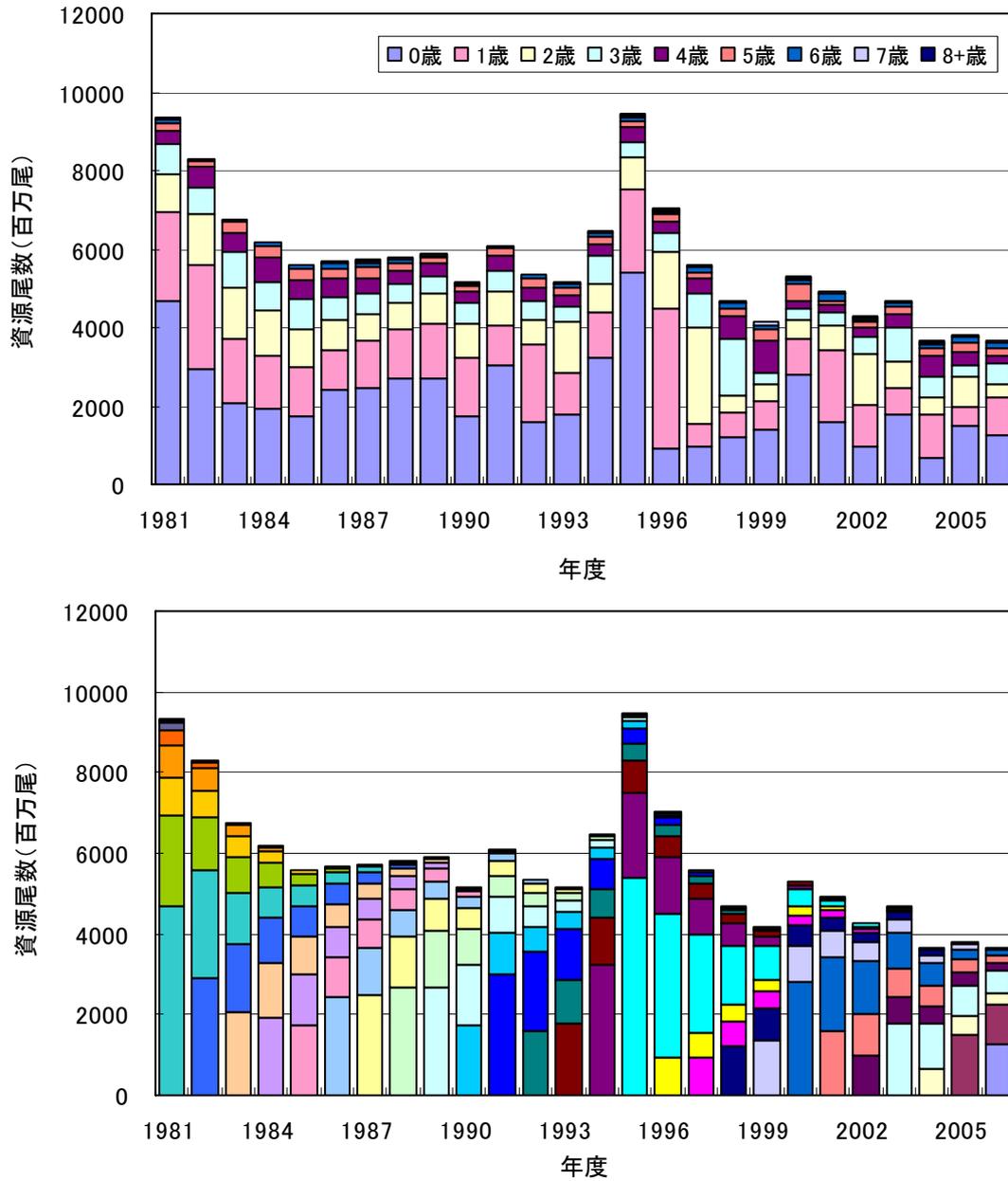


図12. 年齢別資源尾数  
 (上段は毎年ごとの年齢別に、下段は年級群別に色分けしている)

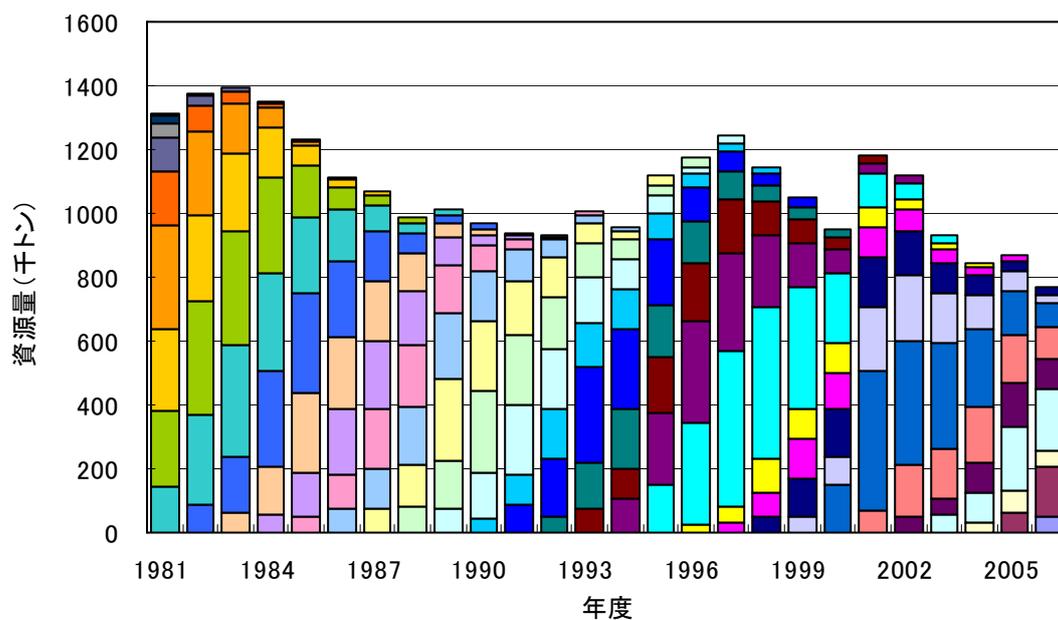
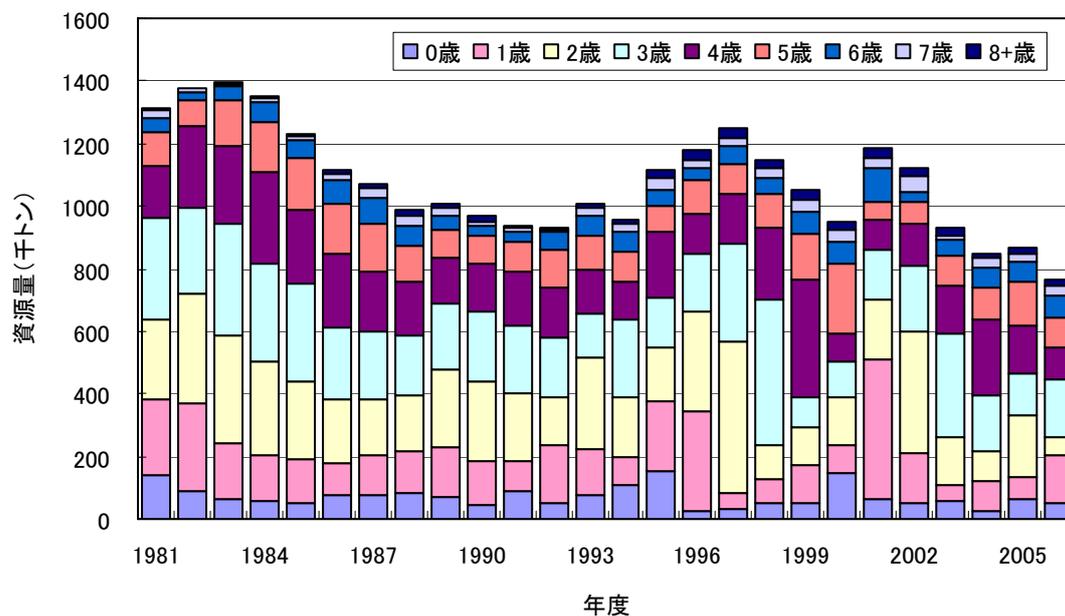


図13. 年齢別資源重量  
(上段は毎年ごとの年齢別に、下段は年級群別に色分けしている)

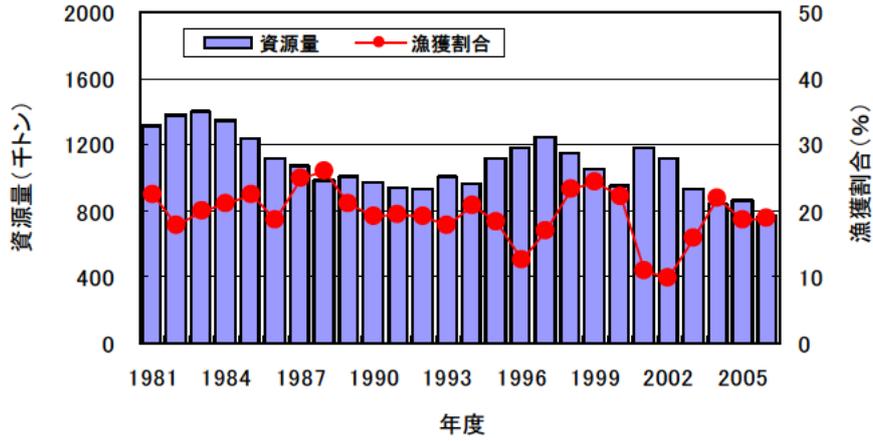


図14. 資源量と漁獲割合

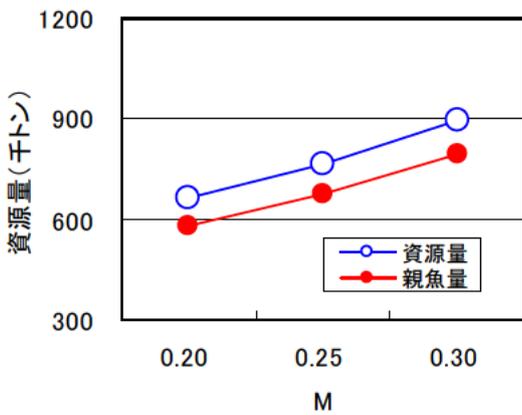


図15. Mの感度解析 (2006年度の資源量と親魚量)

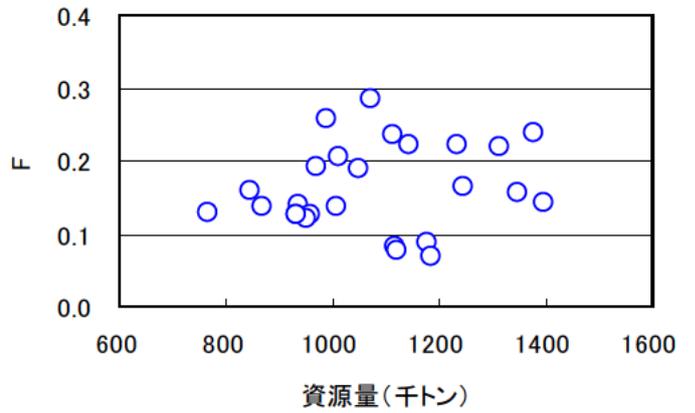


図16. 資源量とFの関係

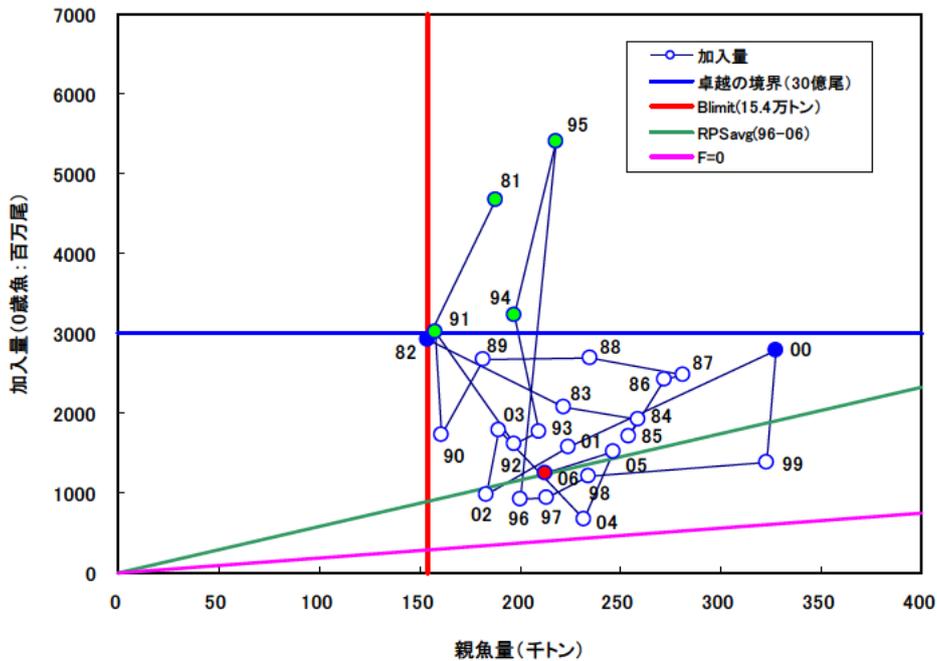


図17. 親魚量と加入量の関係

(緑のシンボルが卓越年級群、青のシンボルが卓越年級群ではないが加入量が2000年級群以上の年級群、赤のシンボルが2006年級群)

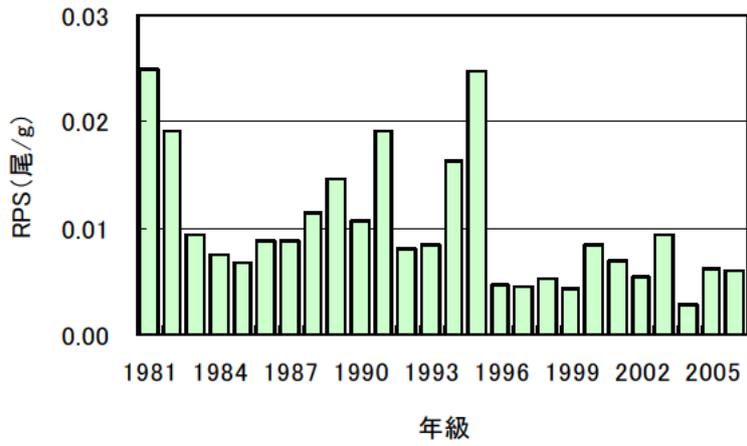


図18. 再生産成功率 (RPS)

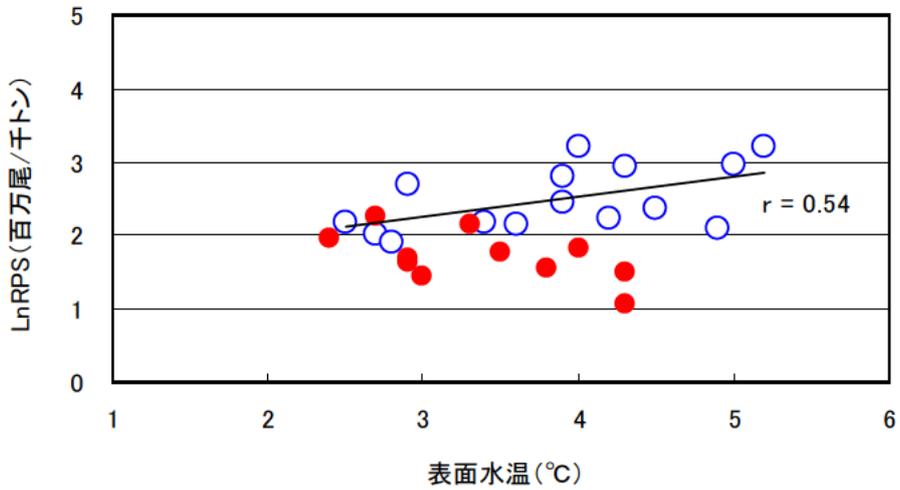


図19. 表面水温とRPS (対数) の関係 (赤いシンボルは1996年度以降の関係)

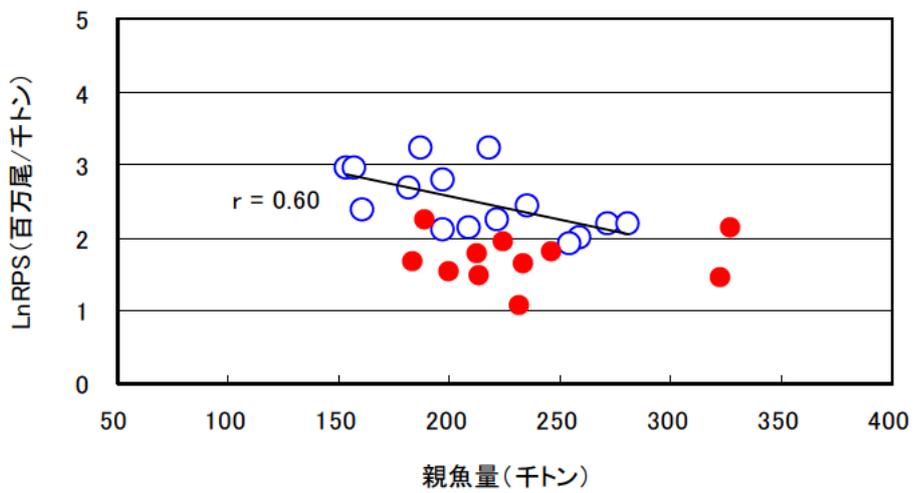


図20. 親魚量とRPS (対数) の関係 (赤いシンボルは1996年度以降の関係)

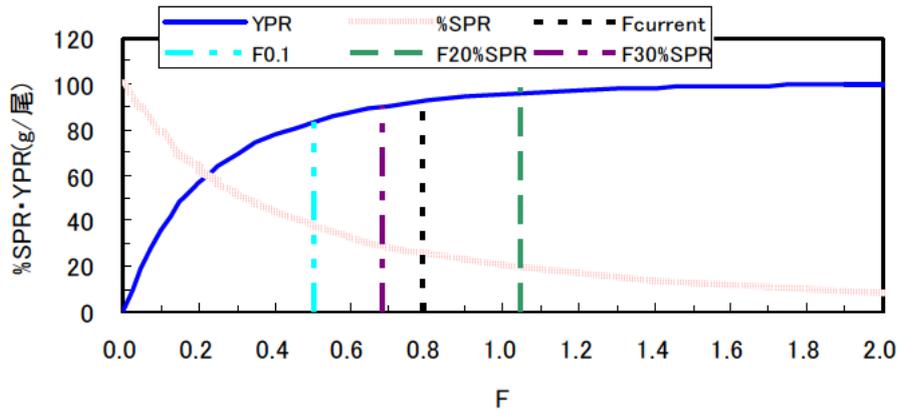


図21. FとYPRおよび%SPRの関係

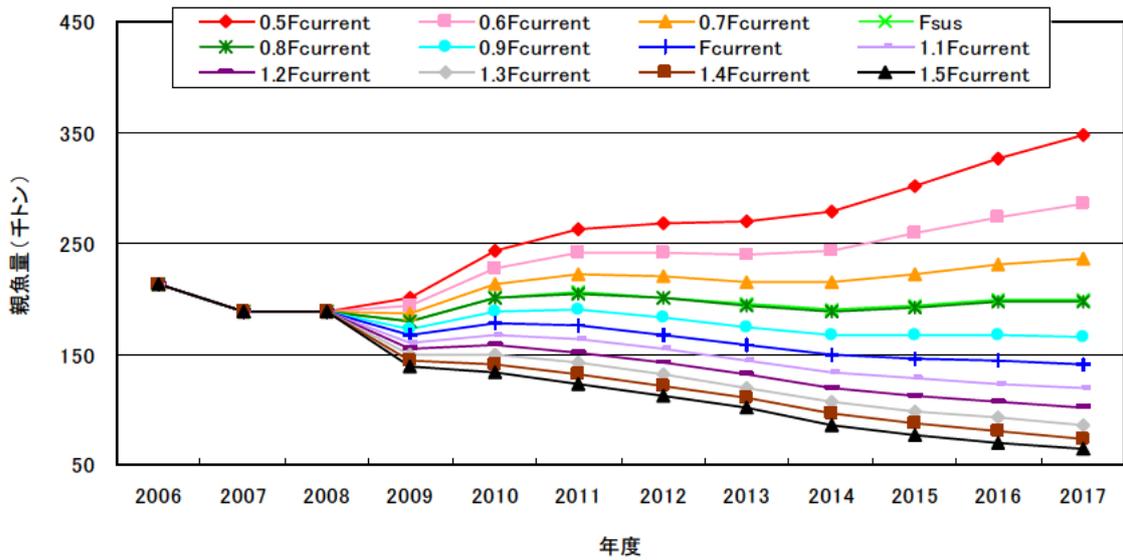
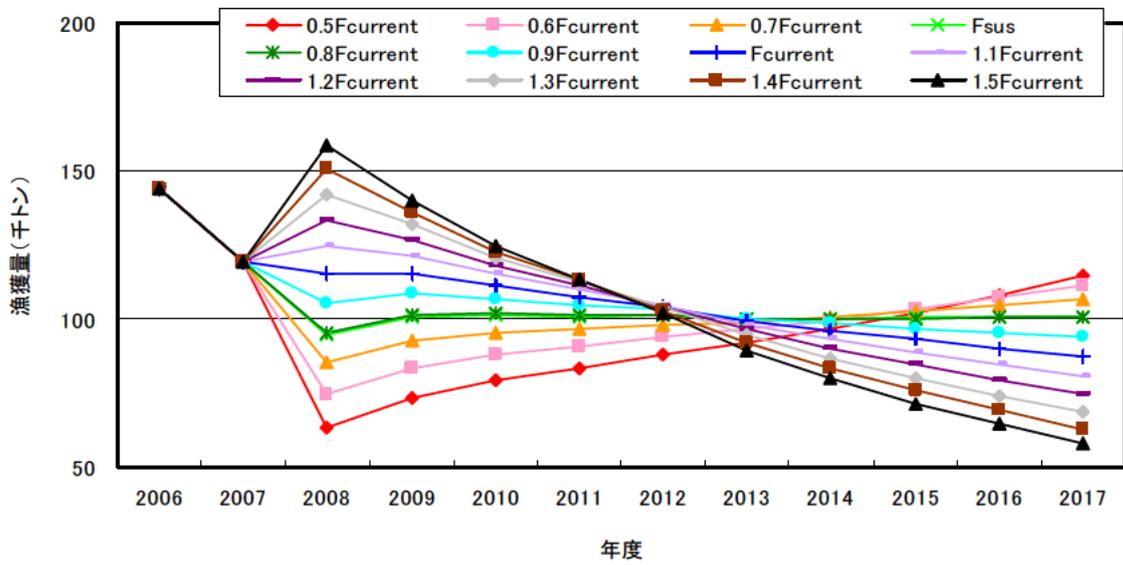


図22. 様々なFによる漁獲量（上段）と親魚量（下段）の予測値

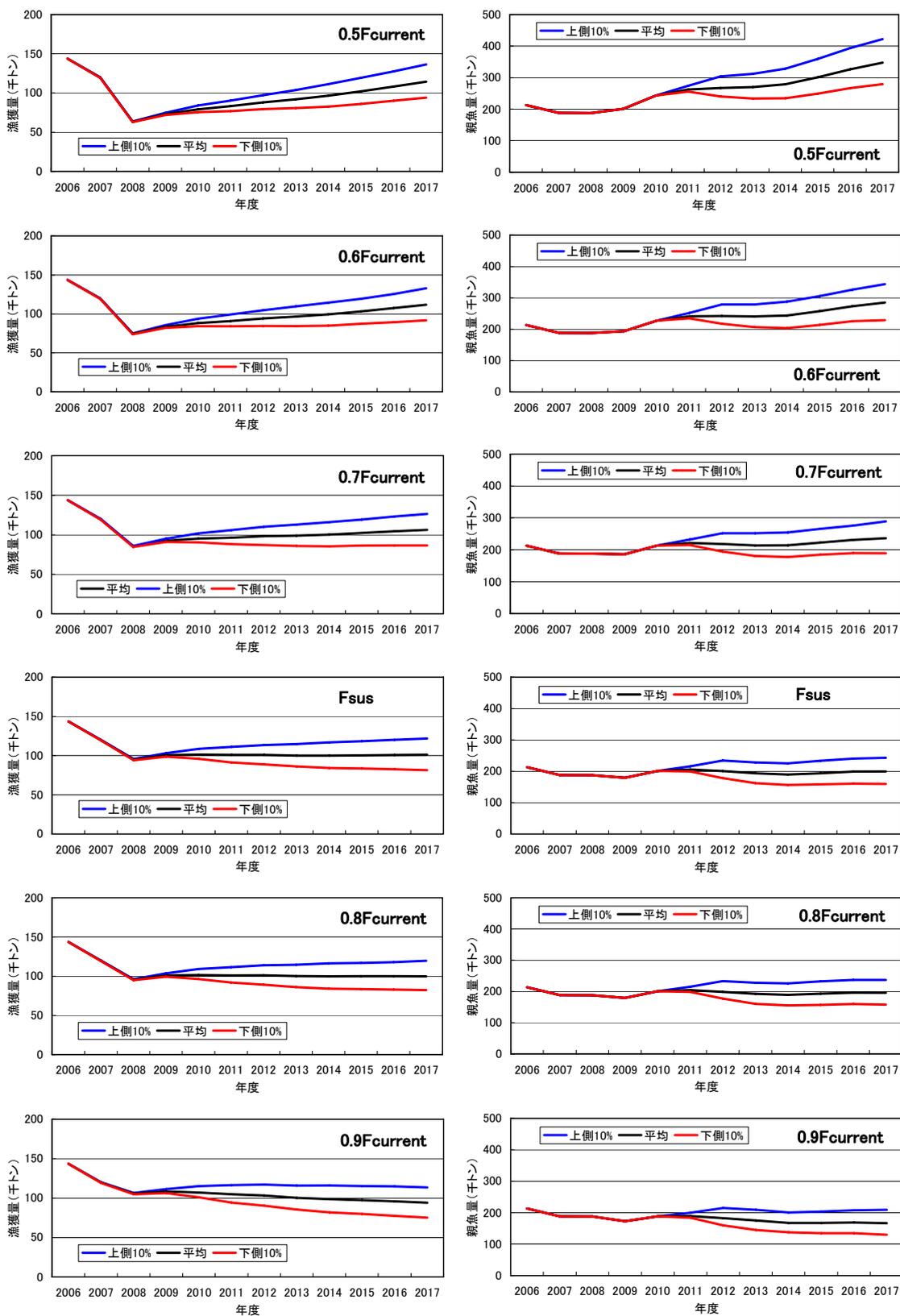


図23. RPSの不確実性を考慮したシミュレーション結果

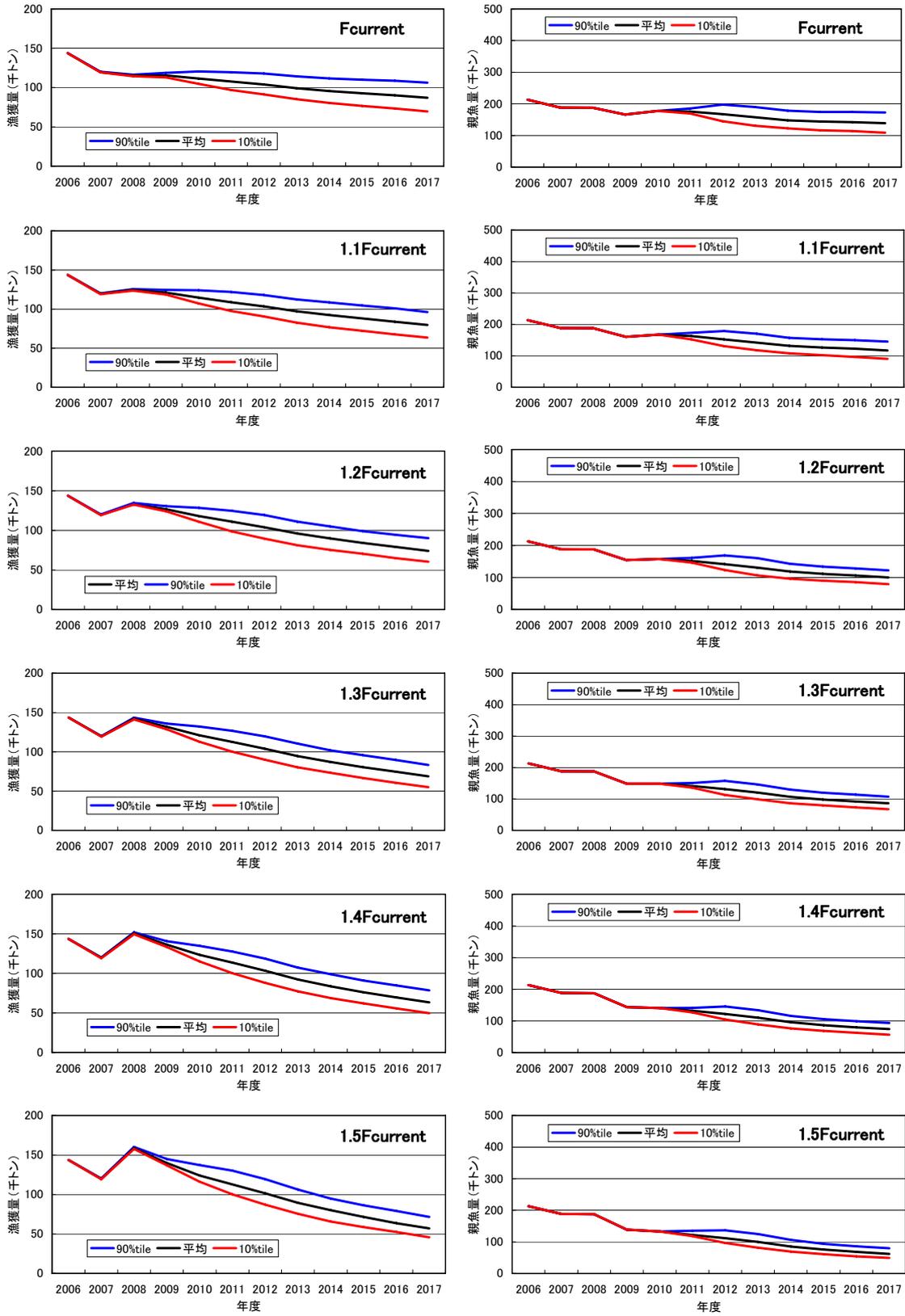


図23. RPSの不確実性を考慮したシミュレーション結果 (続き)

## 補足資料1 資源量推定法

### (1) ステップ1

まず、コホート解析により、最近年度の年齢別選択率（年齢別Fの最高値で各年齢のFを除いた値）を求めた。

使用した年齢別漁獲尾数（補足資料5）は、各海域における漁獲物の年齢組成や漁獲量を基に算出した。ただし、韓国船の漁獲物組成に関しては、日本の沖底船と漁場が重なるため、日本の沖底船のそれと同じとした。

3歳以上のMは、道東海域における沖底のCPUEと漁獲努力量を基に、Widrig (1954) の方法により算出した（下表）。一方、3歳未満のMは、一般に若齢魚のMが高齢魚のそれよりも高いことを考慮して算出した。

年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8+
M	0.4	0.35	0.3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

最近年度のFは、過去5年間（2001～2005年度）の平均とした。ただし、1歳魚のFに関しては、2002年度の1歳魚のそれと等しいとした。また、8+歳魚のFは、7歳魚のそれと等しいとした。

最近年度以外のFは、下式より推定した。ただし、8+歳魚のFに関しては、7歳魚のそれと等しいとした。

$$F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y} \exp(M_a/2) / N_{a,y})$$

ここで、 $F_{a,y}$ はy年度のa歳魚のF、 $C_{a,y}$ はy年度のa歳魚の漁獲尾数、 $N_{a,y}$ はy年度のa歳魚の資源尾数、 $M_a$ はa歳魚のMである。

最近年度の年齢別資源尾数は、下式より推定した。

$$N_{a,y} = C_{a,y} \exp(M_a/2) (1 - \exp(-F_{a,y}))$$

最近年度以外の年齢別資源尾数の内、6歳以下のそれらは、Pope (1972) の近似式より推定した。一方、7歳魚と8+歳魚のそれらは、平松 (1999) の式より推定した（下式）。

$$N_{7,y} = (C_{7,y} / (C_{8+,y} + C_{7,y})) N_{8+,y+1} \exp(M) + C_{7,y} \exp(M/2)$$

$$N_{8+,y} = (C_{8+,y} / (C_{8+,y} + C_{7,y})) N_{8+,y+1} \exp(M) + C_{8+,y} \exp(M/2)$$

### (2) ステップ2

ステップ1で得られた最近年度の年齢別選択率を基に、最近年度のFを調節し、VPAの結果がチューニング指数に最も適合するようにした。具体的には、道東海域における1歳魚の現存量と北海道根拠の沖底の年齢別CPUE（2～8+歳：下表）をチューニング指数とし、これら両チューニング指数に関する目的関数の和（SSQ：下式）を最小にするように、最近年度の

Fを調節した。なお、チューニング指数としては、「4 (2) 資源量指標値の推移」内の表で示した1歳魚の現存量と、下表に示す2~8+歳の年齢別CPUEをすべて用いた。

$$SSQ = \sum_y (\ln(I_{1,y}) - \ln(qN_{1,y}))^2 + \sum_{a,y} (\ln(X_{a,y}) - \ln(Q_a B_{a,y}))^2 / 7$$

ここで、 $I_{1,y}$ はy年度の1歳魚の現存量、 $X_{a,y}$ はy年度のa歳魚のCPUE、 $B_{a,y}$ はy年度の漁期中央におけるa歳魚の資源重量、qおよびQは比例係数である。また、現存量の項とCPUEの項をほぼ等ウェイトにするために、CPUEの項に関しては、用いた年齢数(2~8+歳)である7で割った。しかし、ここで用いたチューニング指数には、2006年級群の0歳魚をチューニングする指数は含まれていない。よって、道東海域における1歳魚の現存量とチューニングVPAにより推定された1歳魚の資源尾数との関係式(補足資料3)から、まず2006年級群の1歳魚の資源尾数を算出し、さらにその値を基に、VPAの後退法により2006年級群の0歳魚の資源尾数を推定した。

年齢	CPUE (kg/網)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
2	551	923	244	1280	632	492	868	1562	98
3	216	529	699	288	1404	365	188	882	1759
4	151	222	363	276	463	1098	282	172	847
5	172	230	307	228	410	488	444	96	307
6	73	105	168	166	205	323	155	94	117
7	49	30	29	63	56	181	98	46	131
8+	63	39	25	41	34	136	103	54	76

年齢	CPUE (kg/網)							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2	392	395	216	1184	150	223	321	41
3	308	341	320	455	3030	1275	470	1024
4	2425	439	256	255	549	2050	1175	641
5	572	2334	400	212	301	447	1189	615
6	219	432	1202	251	154	490	625	652
7	126	165	266	912	163	131	200	241
8+	103	123	169	369	415	147	124	155

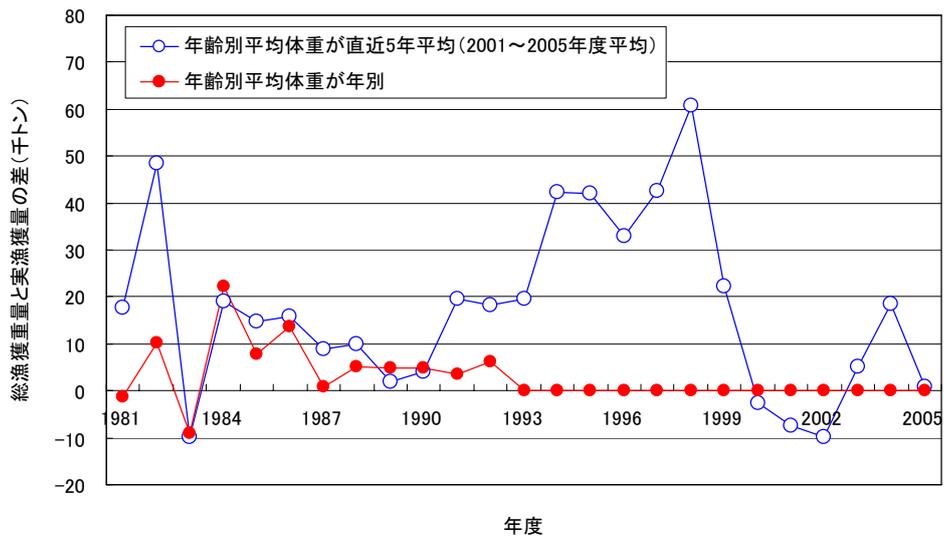
資源量や親魚量などを推定する際に用いる年齢別平均体重として、昨年度までは直近5年平均(昨年度は2001~2005年度の平均)をすべての年に用いたが、本年度からは体重データが存在する1989年度以降に関しては、年別の値を用いる(下表)。また、体重データが存在しない1988年度以前に関しては、1989~1993年度の平均を用いる。これは、昨年度を例にとると、年齢別平均体重と年齢別漁獲尾数を掛け合わせて算出される総漁獲重量と実漁獲量の間、最大で6万トン程度の差が生じていたためである(下図)。年別の年齢別平均体重を用いることによって、総漁獲重量と実漁獲量の差は顕著に小さくなる。

年齢	体重 (g)								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0	31	31	31	31	31	31	31	31	27

1	106	106	106	106	106	106	106	106	109
2	267	267	267	267	267	267	267	267	332
3	405	405	405	405	405	405	405	405	453
4	490	490	490	490	490	490	490	490	492
5	564	564	564	564	564	564	564	564	585
6	639	639	639	639	639	639	639	639	682
7	789	789	789	789	789	789	789	789	819
8+	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	879

年齢	体重 (g)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0	25	29	30	42	33	28	29	32	41
1	96	95	94	138	79	106	89	85	121
2	284	246	248	227	264	222	221	201	258
3	419	409	400	343	338	397	368	338	325
4	539	452	464	502	434	525	485	452	394
5	618	529	538	548	526	536	557	541	472
6	662	594	612	645	606	591	632	639	500
7	820	806	718	781	686	641	582	738	605
8+	1030	1024	841	1231	889	782	814	869	701

年齢	体重 (g)							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0	37	53	42	49	32	42	42	40
1	158	97	239	155	76	86	155	157
2	288	305	306	302	212	206	265	180
3	349	424	467	462	384	340	421	358
4	447	463	538	566	471	459	461	453
5	529	523	581	587	520	509	526	528
6	609	589	623	640	628	581	576	595
7	691	647	673	705	684	645	625	642
8+	780	775	754	824	766	757	719	712



付図1. 年齢別平均体重が直近5年平均と年別の場合の総漁獲重量と実漁獲量の差

成熟割合については、下表に示した値を用いた。

年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8+
成熟割合 (%)	0	0	0	20	80	90	100	100	100

**補足資料2 調査船調査**

(1) スケトウダラ仔稚魚春季定量調査（北水研：4月）

計量魚群探知機（魚探）航走やフレームトロールネット採集により、噴火湾周辺海域における仔稚魚の現存量を把握することを目的としている。本調査は2005年度に開始されたため、現在は3年分のデータしか存在しないが、2007年度のSA値は、2006年度と同程度であった（下表）。

年度	SA値 (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /nmi <sup>2</sup> )
2005	352
2006	1,046
2007	1,140

数値はすべて参考値。

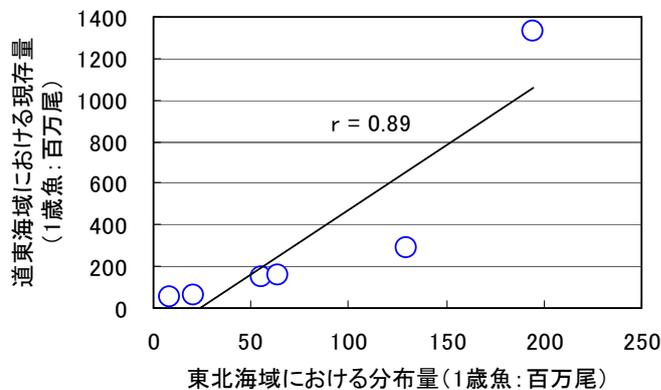
(2) スケトウダラ音響調査（北水研：5～7月）

魚探航走や離・着底トロールネット採集により、若齢魚の現存量を把握することを目的としている。本調査によって得られた結果は、「4 (2) 資源量指標値の推移」を参照のこと。

(3) マダラ・スケトウダラ新規加入量調査（東北水研：4月）

着底トロールネットや桁網採集により、東北海域における1歳魚の分布量を把握することを目的としている。2000年級群以降の東北海域における1歳魚の分布量（下表）と、スケトウダラ音響調査によって推定された道東海域における1歳魚の現存量との間には、有意な相関関係が認められる（ $P < 0.05$ 、下図）。2005年級群の分布量は、2003年級群に近い約6400万尾であった。

年級	分布量 (1歳魚：百万尾)
2000	194.1
2001	130.1
2002	8.6
2003	55.1
2004	20.4
2005	63.5



付図2. 道東海域における1歳魚の現存量と東北海域における1歳魚の分布量の関係

## (4) スケトウダラ産卵親魚来遊調査（北海道立栽培水産試験場：11月）

魚探航走により、親魚の分布量を把握することを目的としている。2006年度の親魚の分布量は、2001年度以降の最高値であった。

年度	分布量（親魚：m <sup>2</sup> /nmi <sup>2</sup> ）
2001	1,056
2002	869
2003	1,030
2004	1,832
2005	1,680
2006	2,490

数値はすべて暫定値。

## (5) 道東太平洋スケトウダラ資源調査（北海道立釧路水産試験場：11月）

魚探航走と着底トロールネット採集により、道東海域における0歳魚の現存量を把握することを目的としている。2004年級群の0歳魚の現存量は、2003年級群と同程度であった。

年級	現存量（0歳魚：億尾）
2003	35.2
2004	46.1

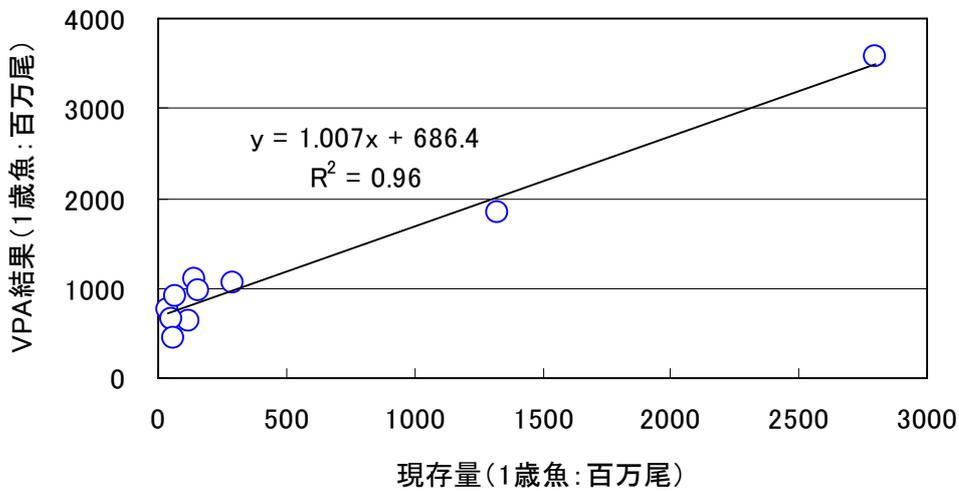
数値はすべて暫定値。

**補足資料3 現存量とチューニングVPAによって推定された資源尾数の関係**

スケトウダラ音響調査で得られた道東海域における1歳魚の現存量と、チューニングVPAによって推定された1歳魚の資源尾数を下表に、また、それらの関係を下図に示す。昨年度までは、関係式を求める際に最近4年級分のデータは用いなかったが、本年度からは、すべてのデータを用いる。

年級	現存量(百万尾)	VPA 結果(百万尾)
	1 歳魚	1 歳魚
1995	2,796.8	3,566.8
1996		616.7
1997	120.0	628.9
1998	35.9	759.8
1999	65.2	920.3
2000	1,326.6	1,848.6
2001	292.3	1,049.5
2002	50.1	654.1
2003	145.1*	1,090.8
2004	59.6	449.1
2005	159.6*	981.2
2006	133.9	

\*現存量を推定する海域を様似沖まで拡大。



付図3. 道東海域における1歳魚の現存量とチューニングVPAによって推定された1歳魚の資源尾数の関係

#### 補足資料4 様々なFによる資源量の予測値

2007年度以降のRPSが、1996～2006年度のRPSの平均値で一定という加入条件の下で、Fを0.5～1.5 $F_{current}$ の範囲で変化させた場合（2007年度のFは常に $F_{current}$ ）の、2007年度以降の資源量の予測値を下表に示す。

F	基準値	資源量（千トン）						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0.40	0.5 $F_{current}$	766	728	715	759	792	834	883
0.47	0.6 $F_{current}$	766	728	715	745	763	789	818
0.55	0.7 $F_{current}$	766	728	715	732	737	747	761
0.63	$F_{sus}$	766	728	715	720	713	711	712
0.63	0.8 $F_{current}$	766	728	715	720	712	709	709
0.71	0.9 $F_{current}$ ( $F_{sim}$ )	766	728	715	707	688	674	662
0.79	$F_{current}$	766	728	715	696	666	642	619
0.87	1.1 $F_{current}$	766	728	715	684	645	612	580
0.95	1.2 $F_{current}$	766	728	715	673	626	585	545
1.03	1.3 $F_{current}$	766	728	715	663	607	559	513
1.11	1.4 $F_{current}$	766	728	715	652	590	535	483
1.19	1.5 $F_{current}$	766	728	715	642	573	513	456

補足資料5 チューニングVPAの結果等

年齢別漁獲尾数 (千尾)	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	591,600	381,530	29,120	5,400	178,180	533,550	519,420	465,670	374,752	177,672
1歳	340,240	665,490	47,390	26,590	165,410	25,020	187,226	127,982	117,458	185,171
2歳	36,820	111,030	230,920	79,240	149,860	42,070	29,931	53,282	47,844	158,571
3歳	100,710	20,590	90,180	129,850	130,090	62,150	83,615	82,115	71,194	44,087
4歳	135,270	173,240	128,960	202,820	104,540	116,650	108,573	129,781	114,235	43,140
5歳	123,990	57,160	126,730	141,060	126,790	106,130	119,847	101,841	78,726	64,880
6歳	46,400	20,150	35,070	61,360	49,920	53,540	66,883	59,826	38,961	25,301
7歳	26,510	6,040	8,260	10,610	11,580	12,420	23,382	22,185	13,639	13,978
8+歳	1,820	1,570	3,070	2,560	2,850	3,810	7,618	9,236	7,648	11,401
合計	1,403,360	1,436,800	699,700	659,490	919,220	955,340	1,146,495	1,051,917	864,456	724,201

年齢別漁獲尾数 (千尾)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0歳	68,098	20,077	28,651	55,573	70,421	7,993	6,568	61,600	6,531	27,593
1歳	108,503	98,391	37,803	36,288	76,183	115,737	20,337	29,039	45,158	12,034
2歳	213,960	67,633	253,088	147,932	100,068	170,106	399,445	35,355	51,025	38,197
3歳	81,885	94,037	42,426	207,513	48,458	30,227	157,831	319,525	24,982	36,186
4歳	59,258	83,528	46,409	71,252	134,759	48,262	57,967	197,351	260,425	53,837
5歳	68,784	94,548	59,825	58,108	62,042	58,776	33,452	69,336	99,464	183,883
6歳	27,408	40,274	45,165	26,560	39,495	20,729	20,773	26,050	42,933	50,241
7歳	6,099	4,534	12,038	6,396	21,239	13,674	11,171	22,710	23,391	24,842
8+歳	2,903	2,914	3,997	3,190	14,130	14,144	11,785	11,993	15,630	17,459
合計	636,899	505,935	529,401	612,811	566,794	479,647	719,330	772,957	569,540	444,272

年齢別漁獲尾数 (千尾)	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0歳	6,147	6,442	128,146	3,167	42,198	27,547
1歳	13,887	28,515	3,208	11,303	15,083	30,251
2歳	26,778	100,214	15,179	28,469	39,850	17,566
3歳	19,695	23,038	167,274	84,784	32,136	69,752
4歳	22,543	14,449	53,233	166,312	80,540	46,495
5歳	37,396	15,365	35,234	61,201	94,292	58,320
6歳	74,758	16,908	19,661	42,812	43,304	53,185
7歳	23,968	33,597	11,475	16,814	21,183	25,197
8+歳	16,810	15,646	16,720	7,299	12,393	14,221
合計	241,982	254,175	450,131	422,161	380,980	342,535

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	18,110	11,679	891	165	5,454	16,333	15,900	14,255	10,098	4,480
1歳	36,178	70,761	5,039	2,827	17,588	2,660	19,908	13,608	12,811	17,728
2歳	9,844	29,684	61,736	21,185	40,065	11,247	8,002	14,245	15,890	44,993
3歳	40,757	8,333	36,496	52,550	52,647	25,152	33,839	33,232	32,277	18,457
4歳	66,258	84,856	63,167	99,345	51,205	57,137	53,181	63,569	56,177	23,269
5歳	69,895	32,222	71,440	79,518	71,473	59,827	67,560	57,409	46,093	20,112
6歳	29,648	12,875	22,408	39,207	31,897	34,210	42,736	38,226	26,573	16,748
7歳	20,913	4,765	6,516	8,370	9,135	9,798	18,445	17,501	11,175	11,459
8+歳	1,821	1,571	3,072	2,562	2,852	3,813	7,624	9,243	6,720	11,741
合計	293,423	256,746	270,765	305,728	282,318	220,177	267,194	261,288	217,815	188,988

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0歳	1,980	599	1,203	1,836	1,957	236	213	2,556	243	1,454
1歳	10,292	9,277	5,205	2,853	8,064	10,338	1,721	3,499	7,146	1,171
2歳	52,591	16,745	57,577	39,057	22,166	37,633	80,429	9,112	14,699	11,632
3歳	33,465	37,587	14,555	70,182	19,251	11,116	53,353	104,001	8,721	15,353
4歳	26,805	38,720	23,299	30,931	70,761	23,406	26,195	77,826	116,285	24,903
5歳	36,416	50,836	32,768	30,566	33,275	32,760	18,085	32,719	52,600	96,187
6歳	16,273	24,668	29,113	16,094	23,330	13,098	13,283	13,027	26,167	29,606
7歳	4,915	3,258	9,397	4,385	13,623	7,965	8,239	13,734	16,173	16,063
8+歳	2,973	2,450	4,919	2,835	11,048	11,517	10,238	8,411	12,194	13,531
合計	185,710	184,140	178,037	198,739	203,476	148,070	211,755	264,885	254,226	209,901

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0歳	261	313	4,163	133	1,762	1,098
1歳	3,321	4,428	244	971	2,343	4,740
2歳	8,189	30,259	3,220	5,866	10,552	3,158
3歳	9,198	10,641	64,226	28,811	13,537	24,938
4歳	12,129	8,177	25,057	76,310	37,128	21,050
5歳	21,741	9,014	18,311	31,174	49,624	30,780
6歳	46,553	10,825	12,353	24,853	24,932	31,631
7歳	16,120	23,671	7,853	10,849	13,248	16,175
8+歳	12,676	12,899	12,806	5,524	8,913	10,125
合計	130,188	110,227	148,234	184,491	162,040	143,695

年齢別漁獲重量は年齢別漁獲尾数と年齢別平均体重を基に算出された値であり実際の漁獲量とは異なる場合がある。

Fマトリックス	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	0.168	0.173	0.017	0.003	0.136	0.315	0.296	0.237	0.188	0.134
1歳	0.197	0.357	0.035	0.023	0.167	0.030	0.209	0.132	0.103	0.161
2歳	0.046	0.103	0.230	0.085	0.205	0.066	0.052	0.096	0.076	0.227
3歳	0.152	0.035	0.124	0.213	0.214	0.132	0.197	0.214	0.195	0.100
4歳	0.601	0.450	0.343	0.478	0.282	0.322	0.382	0.568	0.556	0.184
5歳	1.319	0.593	0.763	0.855	0.678	0.552	0.695	0.820	0.906	0.783
6歳	1.491	0.847	1.015	1.245	0.951	0.746	0.906	1.030	0.979	0.937
7歳	2.207	0.857	1.211	1.150	0.915	0.708	0.971	0.988	0.748	1.452
8+歳	2.207	0.857	1.211	1.150	0.915	0.708	0.971	0.988	0.748	1.452
加重平均	0.218	0.239	0.143	0.157	0.223	0.236	0.285	0.258	0.204	0.192

Fマトリックス	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0歳	0.028	0.015	0.020	0.021	0.016	0.011	0.009	0.064	0.006	0.012
1歳	0.136	0.062	0.043	0.038	0.044	0.039	0.040	0.057	0.073	0.016
2歳	0.327	0.135	0.256	0.275	0.159	0.149	0.213	0.104	0.153	0.093
3歳	0.191	0.253	0.127	0.378	0.146	0.071	0.219	0.288	0.107	0.167
4歳	0.201	0.322	0.201	0.345	0.483	0.225	0.199	0.499	0.430	0.375
5歳	0.532	0.609	0.430	0.444	0.618	0.428	0.255	0.414	0.542	0.668
6歳	1.033	0.752	0.723	0.365	0.670	0.457	0.278	0.343	0.524	0.628
7歳	0.655	0.485	0.563	0.214	0.602	0.552	0.512	0.596	0.637	0.717
8+歳	0.655	0.485	0.563	0.214	0.602	0.552	0.512	0.596	0.637	0.717
加重平均	0.140	0.127	0.136	0.126	0.081	0.087	0.165	0.222	0.189	0.121

Fマトリックス	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0歳	0.005	0.008	0.092	0.006	0.035	0.027*
1歳	0.009	0.033	0.006	0.012	0.041	0.037
2歳	0.050	0.095	0.025	0.075	0.063	0.070
3歳	0.069	0.060	0.246	0.206	0.123	0.162
4歳	0.157	0.069	0.202	0.439	0.326	0.278
5歳	0.520	0.161	0.255	0.401	0.514	0.444
6歳	0.685	0.505	0.340	0.604	0.594	0.666
7歳	0.766	0.838	0.848	0.587	0.748	0.930
8+歳	0.766	0.838	0.848	0.587	0.748	0.930
加重平均	0.070	0.078	0.125	0.158	0.136	0.128

\*道東海域における1歳魚の現存量を基に推定した(補足資料1、3)。

年齢別資源尾数 (千尾)	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	4,664,564	2,929,186	2,075,528	1,919,863	1,714,677	2,414,910	2,474,883	2,694,634	2,675,138	1,728,390
1歳	2,271,204	2,642,390	1,651,122	1,367,427	1,282,502	1,003,501	1,181,929	1,233,699	1,425,009	1,486,378
2歳	946,669	1,314,874	1,303,410	1,123,744	941,288	764,909	686,152	675,723	761,937	905,586
3歳	809,631	669,619	878,518	766,836	764,287	568,338	530,449	482,552	454,728	523,277
4歳	339,215	541,665	503,329	604,607	482,620	480,424	387,775	339,324	303,346	291,314
5歳	191,801	144,806	268,966	278,186	291,880	283,609	271,211	206,184	149,734	135,434
6歳	67,851	39,954	62,331	97,632	92,167	115,425	127,215	105,454	70,702	47,138
7歳	33,755	11,895	13,334	17,595	21,886	27,725	42,644	40,051	29,332	20,680
8+歳	2,317	3,092	4,956	4,245	5,386	8,505	13,893	16,674	16,448	16,868
合計	9,327,009	8,297,480	6,761,494	6,180,134	5,596,693	5,667,345	5,716,151	5,794,295	5,886,375	5,155,065

年齢別資源尾数 (千尾)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0歳	3,014,214	1,607,242	1,776,113	3,222,878	5,407,022	929,796	946,213	1,208,785	1,380,972	2,791,438
1歳	1,013,109	1,964,734	1,060,929	1,167,107	2,114,861	3,566,780	616,717	628,888	759,839	920,346
2歳	891,990	622,842	1,301,930	715,890	791,984	1,426,365	2,416,311	417,521	418,793	497,541
3歳	534,391	476,645	403,201	746,658	403,018	500,587	910,266	1,446,242	278,877	266,332
4歳	368,622	343,921	288,224	276,572	398,368	271,107	363,182	569,630	844,354	195,143
5歳	188,805	234,788	194,132	183,514	152,515	191,325	168,547	231,691	269,467	427,760
6歳	48,219	86,339	99,415	98,395	91,641	64,027	97,134	101,743	119,252	122,084
7歳	14,383	13,366	31,700	37,567	53,191	36,516	31,571	57,316	56,249	54,985
8+歳	6,846	8,590	10,526	18,735	35,388	37,772	33,307	30,268	37,586	38,643
合計	6,080,579	5,358,467	5,166,169	6,467,316	9,447,988	7,024,275	5,583,248	4,692,084	4,165,389	5,314,271

年齢別資源尾数 (千尾)	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0歳	1,573,202	983,661	1,783,733	673,801	1,515,302	1,258,788*
1歳	1,848,565	1,049,516	654,094	1,090,754	449,070	981,188
2歳	638,455	1,291,004	715,644	458,239	759,154	303,792
3歳	335,711	449,931	870,144	517,097	314,968	528,095
4歳	175,486	244,071	330,075	530,050	327,894	216,937
5歳	104,467	116,774	177,331	210,085	266,034	184,287
6歳	170,863	48,357	77,384	107,012	109,605	123,975
7歳	50,741	67,095	22,739	42,916	45,559	47,145
8+歳	35,587	31,246	33,131	18,630	26,653	26,608
合計	4,933,078	4,281,656	4,664,276	3,648,584	3,814,237	3,670,817

\*道東海域における1歳魚の現存量を基に推定した(補足資料1、3)。

年齢別資源重量 (トン)	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	142,787	89,666	63,534	58,769	52,488	73,923	75,759	82,486	72,087	43,585
1歳	241,497	280,965	175,564	145,398	136,368	106,702	125,674	131,179	155,422	142,307
2歳	253,090	351,528	348,464	300,430	251,651	204,497	183,441	180,653	253,054	256,948
3歳	327,657	270,994	355,535	310,337	309,306	230,006	214,672	195,288	206,162	219,075
4歳	166,153	265,317	246,539	296,147	236,395	235,320	189,939	166,206	149,176	157,127
5歳	108,121	81,629	151,620	156,817	164,537	159,874	152,886	116,229	87,667	83,732
6歳	43,355	25,529	39,828	62,383	58,891	73,752	81,286	67,382	48,222	31,203
7歳	26,628	9,383	10,519	13,880	17,265	21,872	33,641	31,595	24,033	16,954
8+歳	2,319	3,094	4,960	4,249	5,391	8,512	13,904	16,687	14,453	17,371
合計	1,311,607	1,378,106	1,396,561	1,348,411	1,232,293	1,114,457	1,071,201	987,705	1,010,276	968,302

年齢別資源重量 (トン)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0歳	87,631	47,956	74,563	106,474	150,242	27,404	30,657	50,155	51,282	147,116
1歳	96,102	185,246	146,087	91,774	223,866	318,595	52,178	75,782	120,231	89,576
2歳	219,248	154,209	296,185	189,009	175,435	315,563	486,529	107,604	120,647	151,519
3歳	218,397	190,517	138,327	252,523	160,107	184,097	307,702	470,730	97,348	113,001
4歳	166,747	159,428	144,698	120,060	209,181	131,479	164,119	224,636	377,020	90,268
5歳	99,957	126,241	106,333	96,532	81,799	106,639	91,123	109,333	142,502	223,755
6歳	28,629	52,883	64,084	59,622	54,133	40,458	62,110	50,880	72,682	71,941
7歳	11,593	9,603	24,747	25,755	34,118	21,270	23,284	34,664	38,893	35,553
8+歳	7,011	7,222	12,954	16,652	27,668	30,757	28,934	21,229	29,323	29,950
合計	935,315	933,304	1,007,978	958,401	1,116,549	1,176,265	1,246,636	1,145,012	1,049,927	952,678

年齢別資源重量 (トン)	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0歳	66,741	47,851	57,947	28,306	63,286	50,153*
1歳	442,055	162,988	49,722	93,730	69,769	153,737
2歳	195,249	389,810	151,829	94,423	201,018	54,617
3歳	156,778	207,808	334,097	175,715	132,677	188,806
4歳	94,420	138,125	155,369	243,206	151,156	98,215
5歳	60,734	68,508	92,158	107,011	140,008	97,261
6歳	106,399	30,957	48,621	62,122	63,105	73,732
7歳	34,127	47,272	15,562	27,691	28,492	30,264
8+歳	26,836	25,760	25,376	14,099	19,169	18,945
合計	1,183,339	1,119,079	930,681	846,304	868,679	765,731

\*道東海域における1歳魚の現存量を基に推定した(補足資料1、3)。

親魚量 (トン)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4歳	33,231	53,063	49,308	59,229	47,279	47,064	37,988	33,241	29,835	31,425
5歳	86,497	65,303	121,296	125,454	131,630	127,899	122,308	92,983	70,134	66,986
6歳	39,019	22,976	35,845	56,145	53,002	66,377	73,157	60,643	43,400	28,082
7歳	26,628	9,383	10,519	13,880	17,265	21,872	33,641	31,595	24,033	16,954
8+歳	2,319	3,094	4,960	4,249	5,391	8,512	13,904	16,687	14,453	17,371
合計	187,694	153,821	221,927	258,957	254,566	271,724	280,998	235,150	181,855	160,819

親魚量 (トン)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4歳	33,349	31,886	28,940	24,012	41,836	26,296	32,824	44,927	75,404	18,054
5歳	79,965	100,993	85,066	77,225	65,440	85,312	72,899	87,466	114,002	179,004
6歳	25,766	47,594	57,676	53,659	48,720	36,412	55,899	45,792	65,413	64,747
7歳	11,593	9,603	24,747	25,755	34,118	21,270	23,284	34,664	38,893	35,553
8+歳	7,011	7,222	12,954	16,652	27,668	30,757	28,934	21,229	29,323	29,950
合計	157,685	197,298	209,382	197,304	217,782	200,048	213,840	234,077	323,035	327,307

親魚量 (トン)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0歳	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0
3歳	0	0	0	0	0	0
4歳	18,884	27,625	31,074	48,641	30,231	19,643
5歳	48,587	54,807	73,726	85,609	112,006	77,809
6歳	95,759	27,862	43,759	55,910	56,795	66,359
7歳	34,127	47,272	15,562	27,691	28,492	30,264
8+歳	26,836	25,760	25,376	14,099	19,169	18,945
合計	224,193	183,325	189,496	231,950	246,693	213,020