

平成 27（2015）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、山下夕帆、千村昌之、田中寛繁）

参画機関：東北区水産研究所、開発調査センター、北海道立総合研究機構釧路水産試験場、北海道立総合研究機構栽培水産試験場、北海道立総合研究機構函館水産試験場、青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、福島県水産試験場、茨城県水産試験場

要 約

本系群の資源量について、資源量指標値（沖底 CPUE）をチューニング指数として用いたコホート解析により推定した。資源量（0 歳以上の総重量）は、1981 年漁期（4 月～翌年 3 月）以降 892 千～1,369 千トンの範囲で安定して推移しており、2014 年漁期は其中で最少の 892 千トンであった。親魚量は 1981～2009 年漁期にかけて 151 千～327 千トンの範囲で安定して推移していたが、2010 年漁期には 440 千トンに大幅に増加した。2013 年漁期以降は緩やかに減少しているが、2014 年漁期の親魚量は、Blimit（1982 年漁期の親魚量 151 千トン）を大きく上回る 397 千トンであった。加入量（0 歳魚の資源尾数）は、1981 年級群以降 4 億～54 億尾の範囲で変動しており、30 億尾を上回った年級群（卓越年級群）は、1981、1991、1994、1995 および 2005 年に発生した。資源状態については、1990 年代以降の漁獲の主体となっている 2 歳以上の資源量から、資源水準は中位、過去 5 年間（2010～2014 年漁期）の 2 歳以上の資源量の推移から動向は減少と判断した。本系群の資源量は安定して推移している中で、卓越年級群を含む豊度の高い年級群が発生した後に増加する傾向にあり、今後も豊度の高い年級群が発生する親魚量を維持すれば、本資源を持続的に利用できると思われる。

よって、豊度の高い年級群の発生が期待できる最低水準の親魚量を Blimit とし、親魚量を Blimit 以上の適切な水準に維持することを管理目標とした。今後、再生産成功率（RPS：加入量/親魚量）が 2002～2011 年漁期の平均値で継続する条件下で、①現状の漁獲圧の維持（Fcurrent）、②親魚量を中長期的に Blimit 以上に維持（Fsus）の各漁獲シナリオに基づき、2016 年漁期の ABC を算定した。

漁獲シナリオ (管理基準)	Limit / Target	F 値 (Fcurrent との比較)	漁獲割合 (%)	将来漁獲量 (千トン)		確率評価 (%)		2016 年 漁期 ABC (千トン)
				5 年後	5 年平均	Blimit を維持 (5 年後)	Blimit を維持 (10 年後)	
現状の 漁獲圧の 維持* (Fcurrent)	Limit	0.39 (1.00 Fcurrent)	12	118～ 228	140	100	100	119
	Target	0.31 (0.80 Fcurrent)	10	109～ 206	122	100	100	98
親魚量 の維持* (Fsus)	Limit	0.64 (1.64 Fcurrent)	18	125～ 265	176	92	87	180
	Target	0.51 (1.31 Fcurrent)	15	124～ 252	160	99	99	150

コメント

- ・本系群の ABC 算定には、規則 1-1)-(1)を用いた。
- ・海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画第 3 に記載されている本系群の中期的管理方針では「太平洋系群については、近年の海洋環境等が資源の増大に好適な状態にあるとは認められない。このため、太平洋系群については、一定の親魚量を確保することにより資源水準の維持を基本として、漁獲動向に注意しつつ、管理を行うものとする」とされており、現状の漁獲圧を維持するシナリオ (Fcurrent) および親魚量を維持するシナリオ (Fsus) では、親魚量を中長期的に Blimit 以上に維持できると考えられる。同方針に合致する漁獲シナリオには*を付した。

Limit は、各漁獲シナリオの下で許容される最大レベルの F 値による漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、各漁獲シナリオの下でより安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。Ftarget = α Flimit とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。F 値は Fcurrent の選択率において選択率が 1 となる年齢 (6 歳) の F であり、Fcurrent は 2010～2014 年漁期 (4 月 1 日～翌年 3 月 31 日) の F の平均、漁獲割合は 2016 年漁期の漁獲量/資源量である。将来漁獲量と確率評価は、加入量の不確実性を考慮した 10,000 回のシミュレーションにより算出した。5 年後は 2020 年漁期、10 年後は 2025 年漁期、5 年平均は 2016～2020 年漁期の平均、5 年後の幅は 80% 区間である。漁獲シナリオにある「親魚量の維持」は中長期的に安定する親魚量での維持を指し、Fsus は 2002～2011 年漁期の平均 RPS に対応する F である。

漁期年	資源量（千トン）	漁獲量（千トン）	F 値	漁獲割合
2013	970	156	0.36*	16%
2014	892	155	0.51**	17%
2015	983	—	—	—

*5 歳魚の F、**6 歳魚の F

漁期年は 4 月～翌年 3 月

	指標	水準	設定理由
Bban	未設定		
Blimit	親魚量	1982 年漁期水準 (151 千トン)	これ以上の親魚量では良好な加入が期待できる。
2014 年漁期	親魚量	1982 年漁期水準以上 (397 千トン)	

水準：中位 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・漁期年別漁獲尾数	主要港漁業種類別水揚量（北海道～茨城（6）道県） 北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 太平洋北区沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 月別体長組成調査（水研セ、北海道～茨城県（6）道県） 体長－年齢測定調査（水研セ、北海道、岩手県）
資源量指数 ・産卵量 ・加入量指数 ・3～7 歳魚資源量指数 ・親魚量指数	卵稚仔調査（水研セ）：リングネット 新規加入量調査（水研セ、北海道～福島県（4）道県）：計量魚探、トロール、フレームトロール 北海道沖合底びき網漁業 CPUE（水研セ） 新規加入量調査（北海道）：計量魚探、トロール 襟裳以西海域刺し網漁業 CPUE（北海道）
自然死亡係数（M）	3 歳以上は年当たり 0.25 を仮定（Widrig（1954）の方法） 2 歳は 0.3、1 歳は 0.35、0 歳は 0.4 を仮定
漁獲努力量	北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 北海道すけとうだら固定式刺し網漁獲成績報告書（北海道）

1. まえがき

スケトウダラは我が国周辺水域における重要な底魚資源の1つで、我が国では4つの資源評価群に区分され管理されている。2014年漁期（4月～翌年3月）における4評価群全体の漁獲量は192千トンであった。ソ連（現ロシア）の排他的経済水域設定までは、北方四島水域、オホーツク海およびサハリン沿岸などにも漁場があり、それらの漁場における漁獲量も多かったが、現在は北海道周辺海域での操業が主体である。中でも、太平洋系群の漁獲量が多く、2014年漁期は155千トンで、4評価群全体の漁獲量の81%を占めた。

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と考えられている（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のうち、噴火湾内へ輸送された個体については湾内で仔稚魚期を過ごした後、多くが道東海域や北方四島水域へ移動する（Nakatani 1988、本田ほか 2003、Honda et al. 2004）。また、これらの海域で未成魚期を過ごした多くの個体は、成熟すると噴火湾周辺海域へ産卵回遊するが、産卵が終了すると再び道東海域や北方四島水域へ索餌回遊し、以後、この産卵回遊と索餌回遊を繰り返す。なお、東北太平洋岸に分布する本系群の多くは、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

各年齢における尾叉長（4月1日時点）と体重（漁期平均）を図3に示す。本系群はおおよそ4歳で40cm、7歳で50cmに達する。

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、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。なお、ベーリング海での最高齢としては28歳が報告されている（Beamish and McFarlane 1995）。

(3) 成熟・産卵

3歳で成熟を開始し、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月～翌年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

餌生物は、主に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摂餌している（前田ほか 1983、Yamamura et al.

2002)。

主要な捕食者としては、道東海域ではマダラ、アブラガレイ、オクカジカおよびイトヒキダラが報告されているが、大型魚による共食いも行われている（Yamamura 2004、Yamamura and Nobetsu 2011）。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」という）と刺し網や定置網などの沿岸漁業で漁獲されている。沖底にはオッタートロール漁法（以下、「オッタートロール」という）とかけまわし漁法（以下、「かけまわし」という）が含まれる。1980年代には東北太平洋岸における漁獲量が多かったが、近年の主漁場は北海道の渡島～胆振地方と十勝～根室地方である（図2）。主漁期は渡島～胆振地方が10月～翌年1月で、十勝～根室地方が9月～翌年1月である。なお、千島列島南東海域では、ロシアの大型トロール船が操業を行っているが、詳細については不明である。

本系群はTAC制度により管理されているが、2010年漁期よりTACの先行利用枠が設定された。また、2011年漁期以降はTACの期中改訂が実施され、漁獲枠の拡大が行われた。さらに、2007年漁期以降（2008年漁期は除く）、噴火湾周辺海域では、すけとうだら固定式刺し網漁業（以下、「刺し網」という）を対象とした行政指導による漁期、漁獲量および漁獲努力量の調整が行われている。一方、沖底でもTACなどを考慮した操業調整を近年実施している。

スケトウダラは、2011年漁期以降、根室半島の根室海峡側で比較的多く漁獲されているため、落石地区を除く根室市の漁獲量のうち、底建網と小定置の漁獲量についてはスケトウダラ根室海峡に加算し、それら以外の漁業種類および落石地区の漁獲量については太平洋系群に加算している。なお、2010年漁期以前については、根室市の全漁獲量を太平洋系群に加算した。

(2) 漁獲量の推移

本系群の漁獲量を図5と表1に示す。1990年代まで概ね200千トン以上で推移していた漁獲量は、2002年漁期には109千トンまで減少した。漁獲量はその後増加し、2005年漁期以降はTAC規制なども働き140千～180千トンの範囲で安定して推移している。2014年漁期の漁獲量は2013年漁期とほぼ同じ155千トンであった。なお、2005年漁期以降は、漁獲量の各海域における比率も安定して推移している。

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より1990年漁期以降3千トン未満で推移している。千島列島南東海域ではロシアの大型トロール船が操業しているが、漁獲量や漁獲物の特性などに関する詳細な情報は得られていない。図6に日本水域に隣接する南クリル（ロシアが設定している漁業海区名）におけるTACを示す。南クリル

の TAC は、2009 年以降急増し、2012 年には 115 千トンとなったが、その後は横ばい傾向で、2015 年は 107 千トンとなっている。この TAC が南クリルにおける資源量を反映したものと仮定すると、同海区における資源状況は、近年良好な状況にあると考えられる。

韓国漁船による漁獲は、1987 年漁期以降行われ、1998 年漁期には漁獲量が 75 千トンに達したが、新日韓漁業協定に基づき 1999 年漁期で終了した（表 1）。

（3）漁獲努力量

漁獲量が多い北海道を根拠地とする（以下、「北海道根拠」という）の沖底と襟裳以西海域の刺し網の漁獲努力量を図 7～9 と表 2 に示す。なお、2014 年漁期の全漁獲量に占める割合は、北海道根拠の沖底が 56%、襟裳以西海域の刺し網が 27%であった。

沖底の漁獲努力量については、1980 年漁期以降操業記録がある月別・船別・漁区別集計値からスケトウダラの有漁網数を抽出するとともに、1996 年漁期以降操業記録がある日別・船別・漁区別集計値からはスケトウダラ狙いの網数を抽出した。ここで、スケトウダラ狙いとは、1 日の総漁獲量に占めるスケトウダラ漁獲量の割合が 50%以上の操業を指す。

スケトウダラの有漁網数は、襟裳以西海域のかけまわしについては 1980 年代以降減少傾向を示したが、2000 年代以降は横ばい傾向にある（図 7）。襟裳以東海域（道東海域と北方四島水域）のかけまわしについても 1980 年代以降減少傾向を示したが、2000 年代後半以降は横ばい傾向にある。襟裳以東海域のオッターロールについては 1980 年代以降減少傾向を示した後、2000 年代前半には横ばい傾向となったが、2000 年代後半以降は再び漸減傾向にある。

スケトウダラ狙いの網数は、襟裳以西海域のかけまわしについては 1996 年漁期以降は横ばい傾向にある（図 8）。道東海域のかけまわしについては 1996～2002 年漁期に比較的大きく増減したが、その後は漸増傾向にある。道東海域のオッターロールについては 1996 年漁期以降は横ばい傾向を示したが、2000 年代後半以降は漸減傾向にある。

襟裳以西海域における刺し網の漁獲努力量については、漁獲成績報告書に記載された刺し網使用反数の総計を用いた。ただし、刺し網の仕様は漁業協同組合ごとに異なるため、網の長さで反数を補正した。操業記録のある 2003 年漁期以降では、使用反数は 2009、2010 年漁期に大きく減少したが、2011 年漁期以降は横ばい傾向にある（図 9）。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

Pope（1972）の近似式を用いたコホート解析により資源量を推定した（詳細は補足資料 2 を参照）。チューニング指数としては、北海道根拠の沖底の年齢別 CPUE（スケトウダラ狙い）を用いた。

（2）資源量指標値の推移

北海道根拠の沖底の全年齢をまとめた 1 網当たりの漁獲量（CPUE：スケトウダラ狙い）

を図 10 と表 2 に示す。襟裳以西海域のかけまわしの CPUE は 1999 年漁期まで増加したが、その後は横ばい傾向にある。道東海域のかけまわしの CPUE は 1996 年漁期以降ほぼ横ばい傾向にある。道東海域のオッタートロールの CPUE も 1996 年漁期以降ほぼ横ばい傾向にあるが、増減の幅は他の CPUE よりも大きい。

2003 年漁期以降の襟裳以西海域における 10 月～翌年 1 月の刺し網の資源量指数を図 11 に示す。この刺し網の資源量指数は、漁獲成績報告書から月別・海区别 CPUE を算出し、それらを月別に合算したものである。各月の資源量指数は、各月に漁場を通過する魚群量を表していると考えられるため、10 月～翌年 1 月の資源量指数の合計値を、漁期全体における産卵親魚の来遊量の指標とみなした。刺し網の資源量指数の合計値は、2009、2010 年漁期に顕著に増加したが、その後は減少傾向にある。また、2010 年漁期以降収集している刺し網船団の代表船（18 隻）の操業日誌を用い、前述の漁獲成績報告書と同じ方法で資源量指数を算出したところ、2012 年漁期以降、合計値は漸減傾向にある（図 12）。

6、7 月に道東海域もしくは北海道太平洋岸（道南海域と道東海域）で実施したスケトウダラ音響トロール調査による 1 歳魚の推定現存尾数は、後述するように卓越年級群である 1995 年級群で非常に高い値となっているとともに、豊度の高い年級群である 2000 年級群でも高い値となっている（補足資料 3-2（2））。しかし、他の卓越年級群である 2005 年級群については平均的な値となっている。また、2010～2013 年級群については、1 歳魚と 2 歳魚の現存尾数がともに非常に低い値となっている。

8、9 月に襟裳以西海域で実施したスケトウダラ産卵親魚来遊調査による親魚の魚探反応量は、2009～2011 年漁期にかけて高い値を示した後、2012、2013 年漁期には大きく減少したが、2014 年漁期には大幅に増加した（補足資料 3-2（4））。

（3）漁獲物の年齢組成

年齢別漁獲尾数を図 13 と補足資料 4 に示す。1980 年代には 0、1 歳魚の漁獲が多かったが、1990 年代以降は少ない状態が続いている。また、2000 年代以降は 3 歳以下の割合が低く、漁獲の中心が 4 歳以上となっている。2014 年漁期における 4 歳以上の割合は 82%で、5 歳魚（2009 年級群）の割合が最も高く（31%）、次いで 7 歳魚（2007 年級群）の割合が高かった（18%）。

（4）資源量と漁獲割合の推移

資源量（0 歳以上の総重量）は 1981 年漁期以降 892 千～1,369 千トンの範囲で安定して推移しており、その中で、後述する卓越年級群（1981、1991、1994、1995、2005 年級群）やそれに次ぐ豊度の高い年級群（1982、1988、1989、2000、2007 年級群）が発生した後に増加する傾向にある（図 14、表 3）。2014 年漁期の資源量は、1981 年漁期以降最低の 892 千トンであった。漁獲割合については、1981 年漁期以降 10～26%の範囲で変化している。その中で、2000 年代後半以降は、ほぼ横ばい傾向にあったが、2013 年漁期以降は微増しており、2014 年漁期の漁獲割合は 17%であった。

資源尾数（0歳以上の総尾数）は、1981年漁期以降41億～95億尾の範囲で変動し、卓越年級群や豊度の高い年級群が発生した漁期年に増加する傾向にある（図15、表3）。2010年漁期以降は横ばい傾向にあり、2014年漁期の資源尾数は46億尾であった。

加入量（0歳魚の資源尾数）は、1981年級群以降4億～54億尾の範囲で変動している（図16、表3）。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、1995および2005年級群が卓越年級群となる。また、1982、1988、1989、2000および2007年級群も、27億～29億尾という高い加入量を示し、卓越年級群に次ぐ豊度の高い年級群である。中でも、2007年級群については、6歳や7歳時における漁獲尾数が多い点で卓越年級群である2005年級群に類似している（補足資料4）。近年では、2009年級群の加入量が20億尾以上と推定されたのに対し、2010年級群の加入量は1981年級群以降最低の4億尾となっている。なお、2011年級群の加入量については、コホート解析による推定値が非常に低い値となるため、3歳までの累積漁獲尾数が類似している2006年級群と同じ16億尾と仮定した（補足資料2（1））。また、2012～2014年級群の加入量についても、コホート解析による推定精度が低いと考えられるため、調査船調査結果を基に、2002～2011年級群から2005年級群を除いた9年級群の平均加入量（16億尾）と仮定した。

親魚量については、産卵期が漁期年の終盤にあることから、ある漁期年の初期資源量のうち、成熟しているものをその漁期年の年級群を産み出した親魚量とした。つまり、2014年漁期の親魚量とは、2013年漁期末に産卵を行った親魚量であり、2014年級群を産み出した親魚量のことである。親魚量は、1981～2009年漁期にかけて151千～327千トンの範囲で安定して推移していたが、2010年漁期には440千トンに大幅に増加した（図16、表3）。2013年漁期以降は緩やかに減少しており、2014年漁期の親魚量は397千トンであった。親魚量は、卓越年級群を含む豊度の高い年級群の産卵加入により増加する傾向にあり、2010年漁期における大幅な増加は、卓越年級群である2005年級群の産卵加入によるものである。

コホート解析に使用した自然死亡係数（ M ）の値が資源計算に与える影響をみるため、3歳以上の M である0.25を ± 0.05 で変化させた場合（2歳以下の M についても連動）の2014年漁期の資源量と親魚量を推定した。2014年漁期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（図17）。なお、2014年漁期の親魚量の B_{limit} に対する比率は、 M によってほとんど変化しなかった（2.60～2.66）。

年齢別資源尾数で重み付けした漁獲係数（ F ）の加重平均は、1980年代以降増減を繰り返しながらも減少傾向にあったが、2000年代以降は概ね横ばい傾向にある（図18、表3）。一方、資源量と F の間に明瞭な関係は認められない（図19）。また、年齢別 F については、年齢によって変動パターンが異なるが、2009年漁期以降においては、4歳以上の F が概ね横ばい傾向にある（図20）。

（5）再生産関係

親魚量（重量）と加入量（尾数）の間に明瞭な関係は認められない（図21）。ただし、1981年級群以降のすべての卓越年級群は、250千トン未満の親魚量から発生している。

本系群の加入量変動要因については、近年いくつかの報告がある。Funamoto (2007) や Funamoto et al. (2013、2014) は、豊度の高い年級群が発生するためには、冬季の高水温が重要であることを指摘しており、例えば、卓越年級群である 1991、1995 年級群や、豊度の高い 2000 年級群が産み出された冬季の噴火湾周辺海域は、例年よりも高水温下にあった。一方、Shida et al. (2007) は、親潮の勢力が強かった 1980 年代には、東北海域が本系群の生育場として機能することによって、加入量が比較的安定していたことを指摘している。なお、本系群の加入量変動要因については、資源変動要因分析調査などにおいて現在も検討されている。

(6) Blimit の設定

本系群の資源量は、1981 年漁期以降安定して推移している中で、卓越年級群を含む豊度の高い年級群が発生した後に増加する傾向にある。そのため、今後もこれら豊度の高い年級群が発生する親魚量を維持すれば、本資源を持続的に利用できると考えられる。よって、資源の回復措置をとる閾値である Blimit は、豊度の高い年級群の発生が期待できる最低水準の親魚量とし、具体的には豊度の高い 1982 年級群が発生した 151 千トンとした(図 21)。なお、2014 年漁期の親魚量である 397 千トンは、Blimit を大きく上回っている。

(7) 資源の水準・動向

平成 21 (2009) 年度評価より、本系群の資源水準の判断には、1990 年代以降の漁獲の主体となっている 2 歳以上の資源量を用いている(森ほか 2010)。また、高位は、豊度の高い年級群が連続して発生した際に期待される 2 歳以上の資源量である 1,000 千トン以上に、低位は、親魚量が Blimit 付近まで減少した際に予測される 2 歳以上の資源量である 500 千トン未満に設定している。そのため、本系群は 1981 年漁期以降、常に中位水準以上であり、2014 年漁期(2 歳以上の資源量が 752 千トン)も中位と判断した(図 22)。また、動向は、2010～2014 年漁期の 2 歳以上の資源量の推移から減少と判断した。

(8) 今後の加入量の見積もり

再生産成功率(RPS)は、1981 年漁期以降 0.8～24.8 尾/kg の範囲で変動しており、その中で最高値は 1995 年漁期に、最低値は 2010 年漁期に観察された(図 23、表 3)。前述したように、本系群の加入量には海洋環境が影響を及ぼしていると考えられるが、海洋環境は常に変化する。そこで、将来予測においては、近 10 年間(2002～2011 年漁期)における RPS の平均値(8.2 尾/kg)と各漁期年における親魚量の積により加入量を算出した。なお、2012～2014 年級群の加入量については、前述したように近年の加入量の平均値を当てはめたため、2012～2014 年漁期の RPS は将来予測に用いなかった。一方、2011 年級群の加入量についても仮定値を用いているが、本年級群に対しては、3 歳までの累積漁獲尾数を基に平均値ではなく特定の年級群(2006 年級群)の加入量を当てはめたため、2011 年漁期の RPS は将来予測に使用した。

(9) 生物学的管理基準（漁獲係数）と現状の漁獲圧の関係

本系群の YPR と %SPR を、2010～2014 年漁期の平均年齢別体重と、2010～2014 年漁期の平均 F ($F_{current}$) の選択率から求めた。それらと F の関係を図 24 に示す。 $F_{current}$ は経験的に適度な漁獲圧である $F_{30\%SPR}$ とほぼ同じ値であるとともに、親魚量を維持する F_{sus} よりも低い値である。よって、 $F_{current}$ による漁獲を継続すると、親魚量は理論上、増加する。

5. 2016 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

本系群の資源量は安定して推移しており、1981 年漁期以降、資源水準は常に中位以上であり、2014 年漁期の資源状態も中位で減少傾向となっている。その中で、資源量の増加は、卓越年級群を含む豊度の高い年級群の発生によってもたらされているため、これら豊度の高い年級群が発生する親魚量を維持すれば、本系群は今後も持続的に利用可能と考えられる。したがって豊度の高い年級群の発生が期待できる最低水準の親魚量を B_{limit} （1982 年級群が発生した 151 千トン）とし、2014 年漁期の親魚量はこの B_{limit} を上回っているため、引き続き親魚量を B_{limit} 以上の適切な水準に維持することを管理目標とした。

(2) 漁獲シナリオに対応した漁獲量の算定

ABC を算定する際の情報として親魚量と再生産関係が利用できるとともに、2014 年漁期の親魚量が B_{limit} 以上にあるため、ABC 算定のための基本規則の 1-1)-(1)（下式）により ABC を算定した。

$$F_{limit} = \text{基準値}$$

$$F_{target} = F_{limit} \times \alpha$$

ここで、 α は安全率であり、標準値の 0.8 を用いた。ABC を算定する上での将来予測においては、①2015 年漁期以降の RPS は 2002～2011 年漁期の平均値、②2015 年漁期以降の年齢別体重は 2010～2014 年漁期の平均値、③2015 年漁期の漁獲量は 2015 年漁期の TAC（177 千トン）と直近 5 年間（2010～2014 年漁期）の TAC の平均消化率（84%）から算出した 149 千トン、④2015 年漁期以降の年齢別選択率は $F_{current}$ （2010～2014 年漁期の平均 F ）から算出した値と仮定した（補足資料 2 (4)）。また、将来予測における 2016 年漁期以降の漁獲シナリオとしては、現状の漁獲圧を維持する $F_{current}$ と、親魚量を中長期的に維持する F_{sus} を検討した。それらの漁獲シナリオにおける将来予測結果を次表、図 25 および補足資料 5 に示す。

$F_{current}$ で漁獲した場合、漁獲量と親魚量はともに 2017 年漁期以降増加し、親魚量は常に B_{limit} 以上となる。一方、 F_{sus} （2002～2011 年漁期の平均 RPS より算出）で漁獲した場

合には、漁獲量は 2016 年漁期以降 180 千トン付近で横ばいとなり、親魚量も 2017 年漁期以降 240 千トン付近で横ばいとなる。よって、 $F_{current}$ および F_{sus} で漁獲した場合には、管理目標である親魚量を B_{limit} 以上の適切な水準に維持するという条件が満たされるため、 $F_{current}$ と F_{sus} を F_{limit} とし、これらの F による 2016 年漁期の漁獲量を ABC とした。

漁獲シナリオ (管理基準)		F値	漁獲量 (千トン)						
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
現状の漁獲圧 の維持 ($F_{current}$)	Limit	0.39	155	149	119	128	134	150	167
	Target	0.31	155	149	98	109	118	134	152
親魚量の維持 (F_{sus})	Limit	0.64	155	149	180	170	166	178	188
	Target	0.51	155	149	150	151	153	167	181
			資源量 (千トン)						
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
現状の漁獲圧 の維持 ($F_{current}$)	Limit	0.39	892	983	1,012	1,091	1,182	1,284	1,385
	Target	0.31	892	983	1,012	1,120	1,243	1,382	1,532
親魚量の維持 (F_{sus})	Limit	0.64	892	983	1,012	1,009	1,023	1,038	1,035
	Target	0.51	892	983	1,012	1,049	1,099	1,153	1,196

Limit は、各漁獲シナリオの下で許容される最大レベルの F 値による漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、各漁獲シナリオの下でより安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。

(3) 2016 年漁期 ABC、加入量の不確実性を考慮した検討、シナリオの評価

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、2002～2011 年漁期の RPS が 2015 年漁期以降重複を許してランダムに発生するという条件の下で、2016 年漁期以降の漁獲シナリオを前述の $F_{current}$ と F_{sus} とした場合におけるシミュレーション結果 (10,000 回試行) を次表と図 26 に示す。

両シナリオとも、シミュレーションにおける漁獲量と親魚量の平均値は、決定論的な将来予測における漁獲量と親魚量 (図 25) に類似した値となっている。また、2025 年漁期の親魚量が B_{limit} を上回る確率は、 $F_{current}$ で 100%、 F_{sus} でも 87%と、ともに高い値となっている。

漁獲 シナリオ (管理基準)	Limit / Target	F 値 (F _{current} との比較)	漁獲 割合 (%)	将来漁獲量 (千トン)		確率評価 (%)		2016 年 漁期 ABC (千トン)
				5 年後	5 年 平均	Blimit を維持 (5 年後)	Blimit を維持 (10 年後)	
現状の 漁獲圧の 維持* (F _{current})	Limit	0.39 (1.00 F _{current})	12	118～ 228	140	100	100	119
	Target	0.31 (0.80 F _{current})	10	109～ 206	122	100	100	98
親魚量 の維持* (F _{sus})	Limit	0.64 (1.64 F _{current})	18	125～ 265	176	92	87	180
	Target	0.51 (1.31 F _{current})	15	124～ 252	160	99	99	150

コメント

・本系群の ABC 算定には、規則 1-1)-(1)を用いた。
 ・海洋生物資源の保存及び管理に関する基本計画第 3 に記載されている本系群の中期的管理方針では「太平洋系群については、近年の海洋環境等が資源の増大に好適な状態にあるとは認められない。このため、太平洋系群については、一定の親魚量を確保することにより資源水準の維持を基本として、漁獲動向に注意しつつ、管理を行うものとする」とされており、現状の漁獲圧を維持するシナリオ (F_{current}) および親魚量を維持するシナリオ (F_{sus}) では、親魚量を中長期的に Blimit 以上に維持できると考えられる。同方針に合致する漁獲シナリオには*を付した。

Limit は、各漁獲シナリオの下で許容される最大レベルの F 値による漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、各漁獲シナリオの下でより安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。F_{target} = α F_{limit} とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。F 値は F_{current} の選択率において選択率が 1 となる年齢 (6 歳) の F であり、F_{current} は 2010～2014 年漁期 (4 月 1 日～翌年 3 月 31 日) の F の平均、漁獲割合は 2016 年漁期の漁獲量/資源量である。将来漁獲量と確率評価は、加入量の不確実性を考慮した 10,000 回のシミュレーションにより算出した。5 年後は 2020 年漁期、10 年後は 2025 年漁期、5 年平均は 2016～2020 年漁期の平均、5 年後の幅は 80% 区間である。漁獲シナリオにある「親魚量の維持」は中長期的に安定する親魚量での維持を指し、F_{sus} は 2002～2011 年漁期の平均 RPS に対応する F である。

(4) 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
2012、2013 年漁期の漁獲量確定値 2013、2014 年漁期の漁獲量暫定値	2012～2014 年漁期の漁獲量 2012～2013 年漁期の年齢別漁獲尾数
2013 年漁期の努力量確定値 2014 年漁期の努力量暫定値	2013、2014 年漁期の CPUE、資源量指数
2014 年漁期の年齢別漁獲尾数	2014 年漁期の資源量、親魚量など

評価対象漁期年 (当初・再評価)	管理基準	F値	資源量 (千トン)	ABCLimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2014年 (当初)	1.4Fcurrent	0.84	847	157*	132	
2014年 (2014年再評価)	1.6Fcurrent	0.85	969	210	177	
2014年 (2015年再評価)	1.8Fcurrent	0.82	892	231	195	155
2015年 (当初)	Fsus	0.77	999	177*	149	
2015年 (2015年再評価)	Fsus	0.64	983	183	152	
2014、2015年とも、TAC設定の根拠となった管理基準について行った。 *はTAC設定の根拠となった値である。						

2014 年漁期の ABC は当初に比べて 2014 年再評価、2015 年再評価で大幅に上方修正されている。この主要因は、2014 年再評価に関しては、2009 年級群の資源尾数が当初よりも増加したためであり、2015 年再評価に関しては、2009 年級群よりも高齢の資源尾数が当初よりも増加したためである。その結果、特に 2015 年再評価においては、高い漁獲圧がかかる親魚の推定量が当初よりも大幅に増加したため（当初：213 千トン、2015 年再評価：397 千トン）、資源量は当初よりもさほど増加していないが、ABC は大幅に増加した。

6. ABC 以外の管理方策の提言

TAC 以外の管理方策として、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。この協定では、制限体長未満の個体が漁獲物の 20%を超える場合に、漁場移動などの措置を講じることとなっている。このような未成魚保護は、産卵親魚の確保に効果があると考えられるため、引き続き実施することが望ましい。

7. 引用文献

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.

- Funamoto, T. (2007) Temperature-dependent stock-recruitment model for walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around northern Japan. Fish. Oceanogr., 16, 515-525.
- Funamoto, T., O. Yamamura, T. Kono, T. Hamatsu and A. Nishimura (2013) Abiotic and biotic factors affecting recruitment variability of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off the Pacific coast of Hokkaido, Japan. Fish. Oceanogr., 22, 193-206.
- Funamoto, T., O. Yamamura, O. Shida, K. Itaya, K. Mori, Y. Hiyama and Y. Sakurai (2014) Comparison of factors affecting recruitment variability of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Pacific Ocean and the Sea of Japan off northern Japan. Fish. Sci., 80, 117-126.
- 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.
- 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.
- 森賢・船本鉄一郎・山下夕帆・千村昌之 (2010) 平成 21 年度スケトウダラ太平洋系群の資源評価. 平成 21 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 407-456.
- 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.
- Shida, O., T. Hamatsu, A. Nishimura, A. Suzaki, J. Yamamoto, K. Miyashita and Y. Sakurai (2007) Interannual fluctuations in recruitment of walleye pollock in the Oyashio region related to environmental changes. Deep-Sea Res. II, 54, 2822-2831.
- 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 and T. Nobetsu (2011) Food habits of threadfin hakeling *Laemonema longipes* along the Pacific coast of northern Japan. J. Mar. Bio. Assoc. UK, 1-9.
- 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.



図 1. スケトウダラ太平洋系群の分布

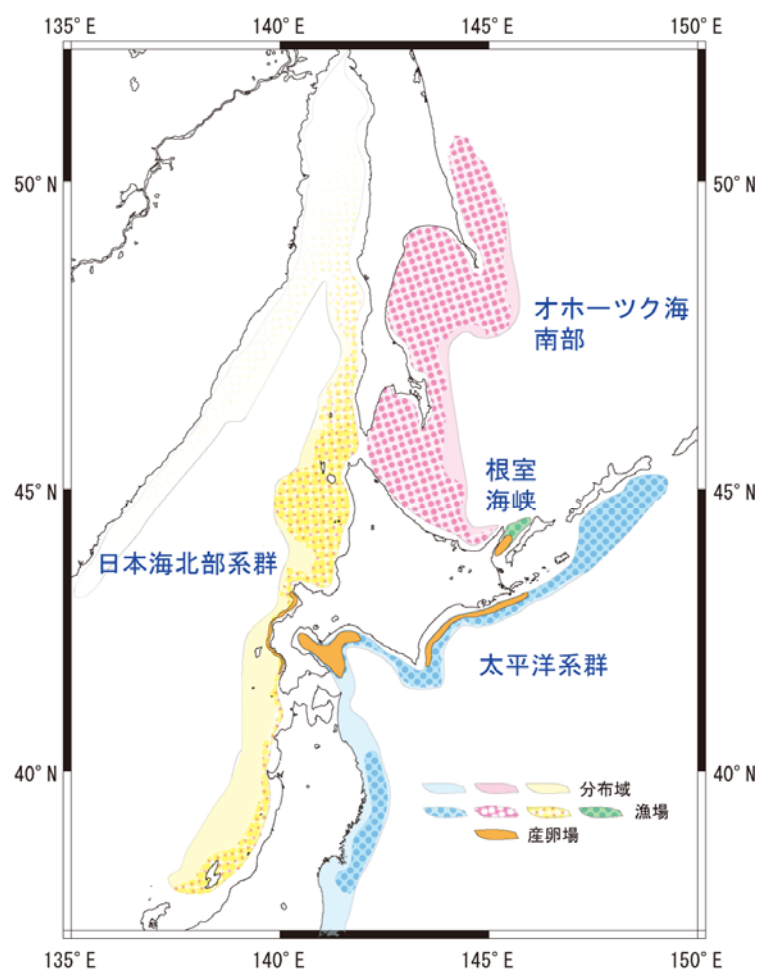


図 2. 我が国周辺におけるスケトウダラの分布状況

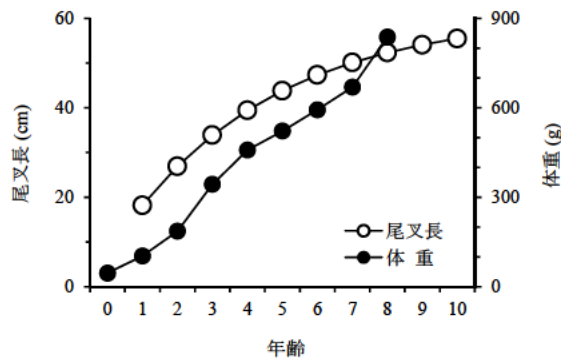


図 3. 年齢と成長
(8歳の体重は8歳以上をまとめた値)

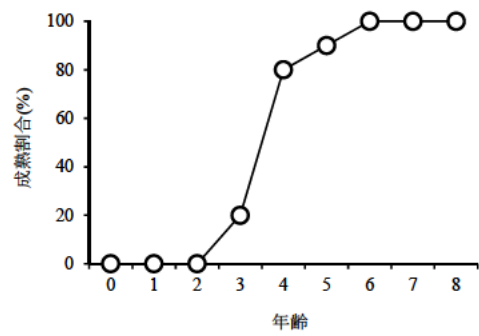


図 4. 年齢別成熟割合

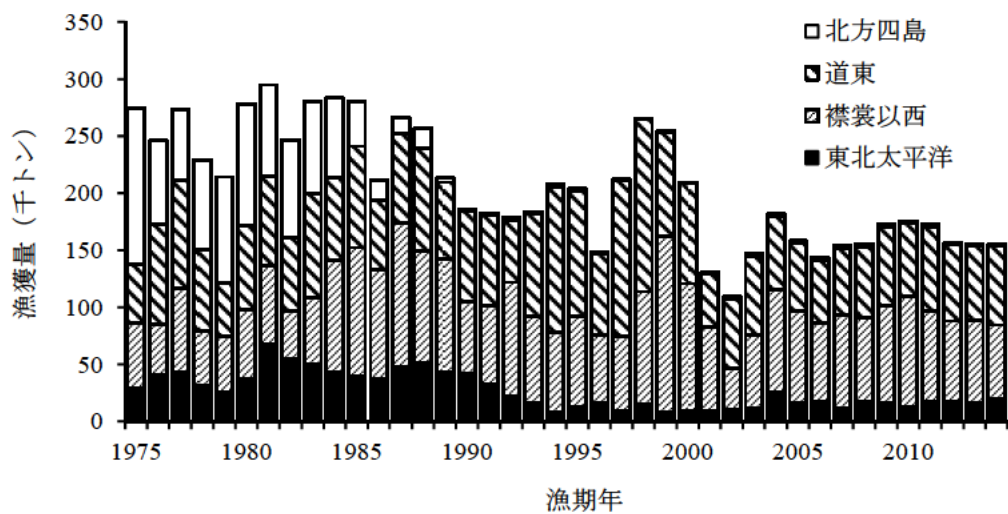


図 5. 海域別漁獲量

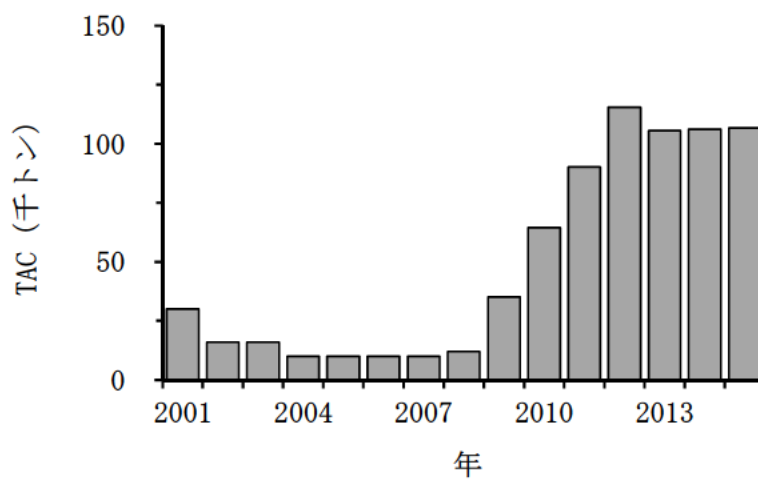


図 6. ロシアの南クリル海区における TAC

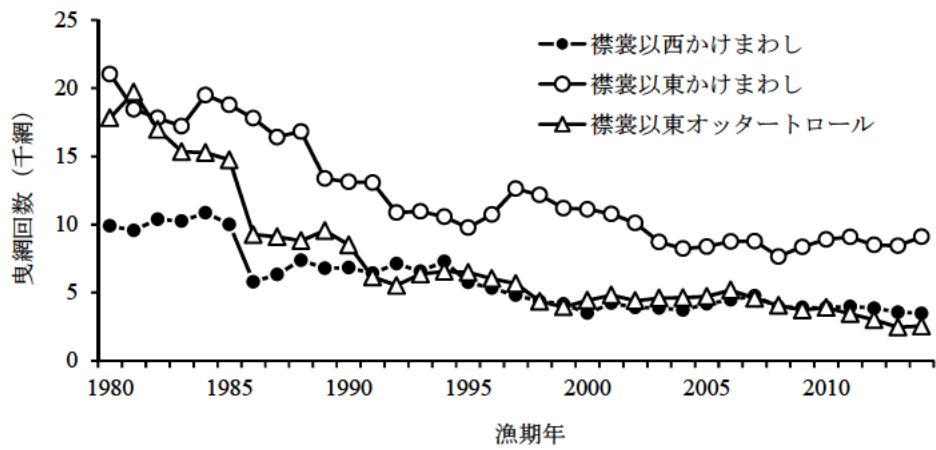


図 7. 北海道根拠の沖底のスケトウダラ有漁網数

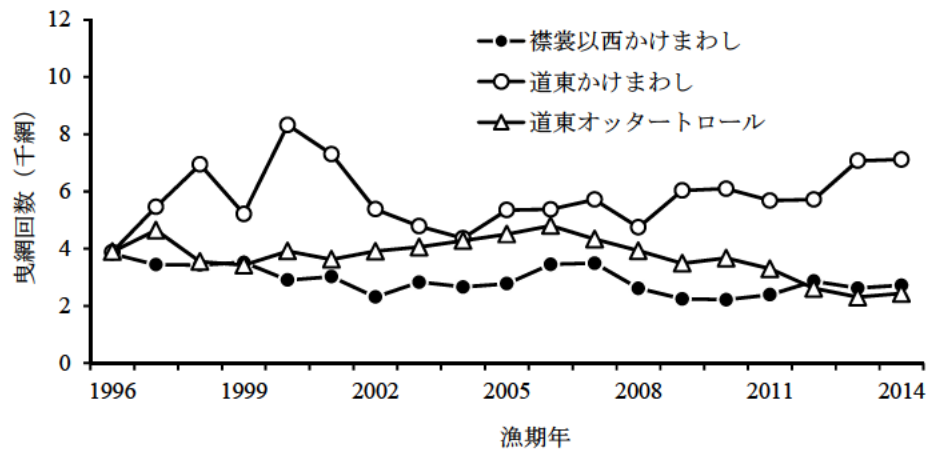


図 8. 北海道根拠の沖底のスケトウダラ狙い網数

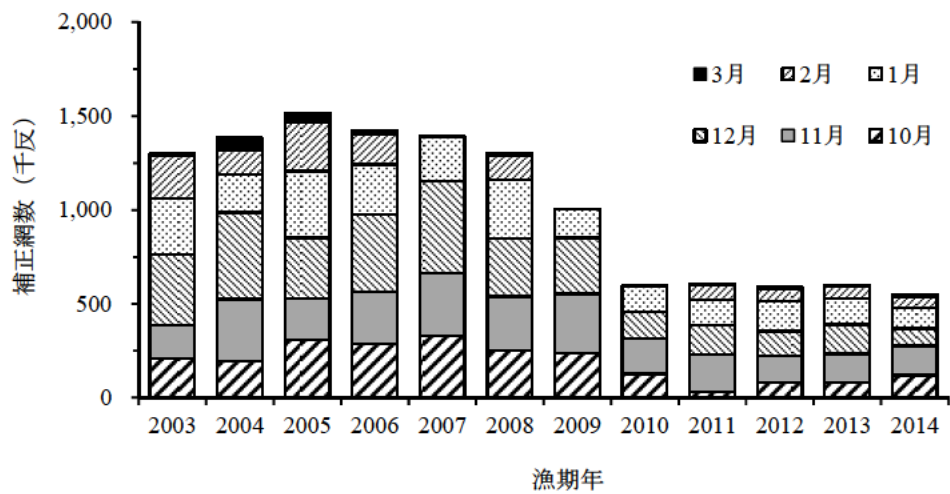


図 9. 襟裳以西海域におけるすけとうだら固定式刺し網の網数 (補正值)

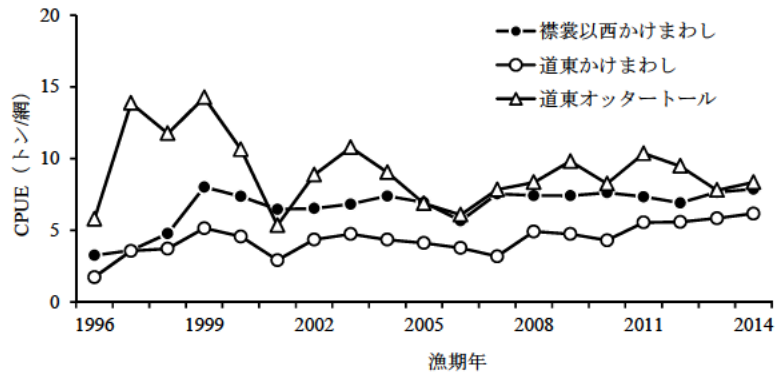


図 10. 北海道根拠の沖底の CPUE (スケトウダラ狙い)

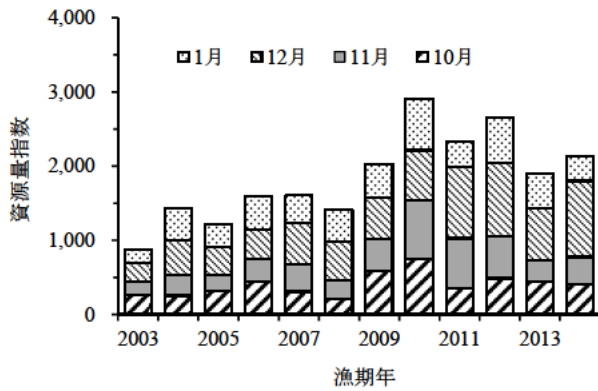


図 11. 漁獲成績報告書から算出した襟裳以西海域におけるすけとうだら固定式刺し網の資源量指数

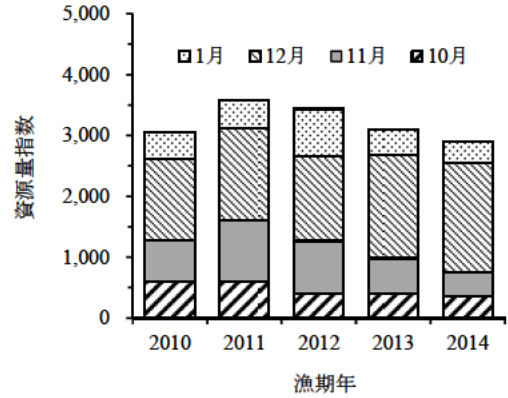


図 12. 操業日誌から算出した襟裳以西海域におけるすけとうだら固定式刺し網の資源量指数

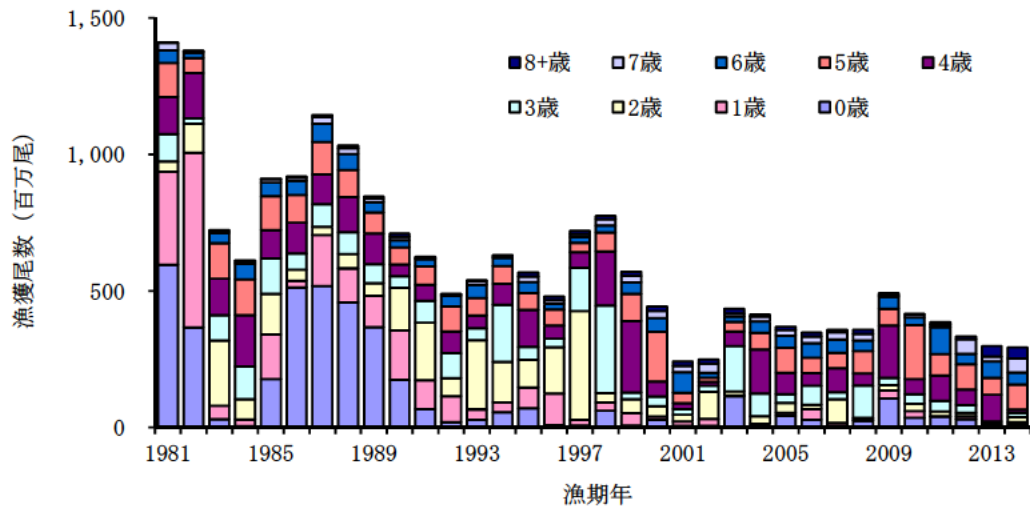


図 13. 年齢別漁獲尾数

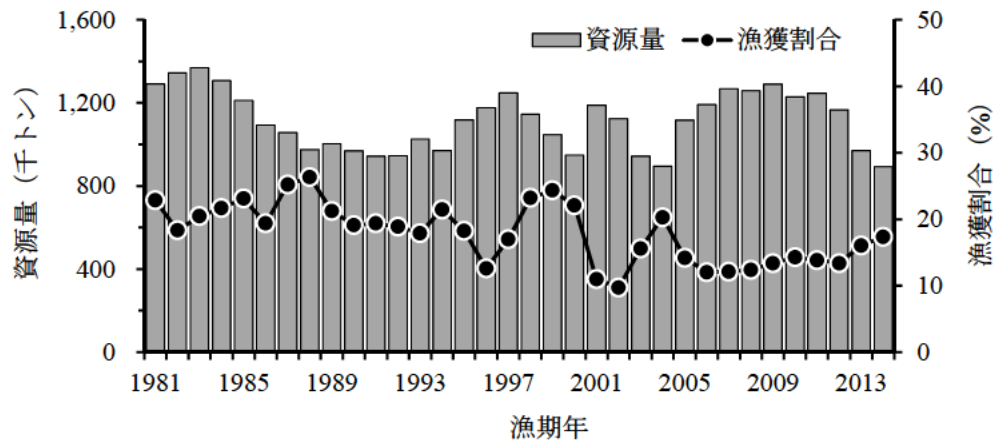


図 14. 資源量 (0 歳以上の総重量) と漁獲割合 (漁獲量/資源量)

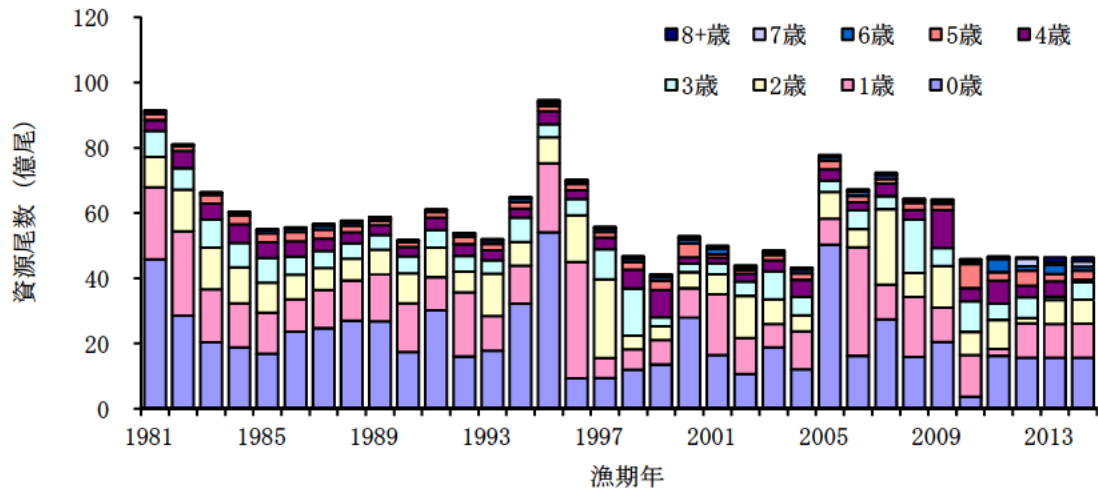


図 15. 年齢別資源尾数

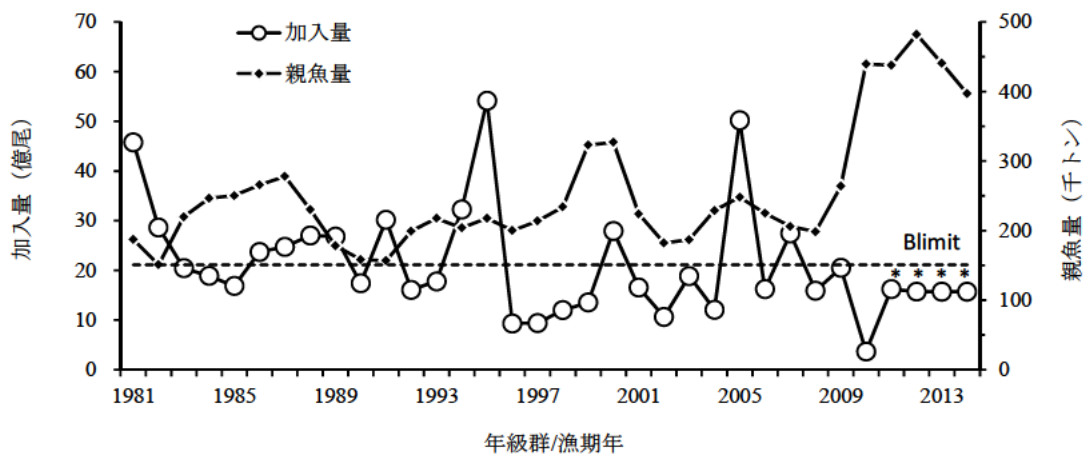


図 16. 加入量 (0 歳魚の資源尾数、*は仮定値) と親魚量

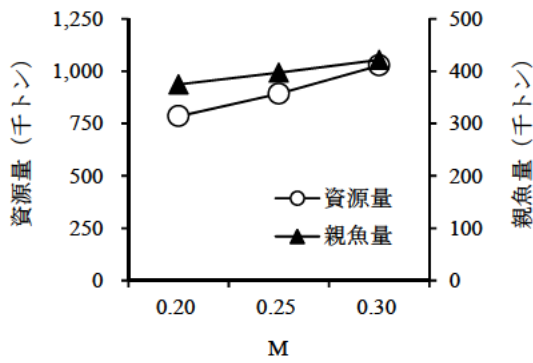


図 17. 資源量と親魚量に対する M の影響
(2014 年漁期の資源量と親魚量)

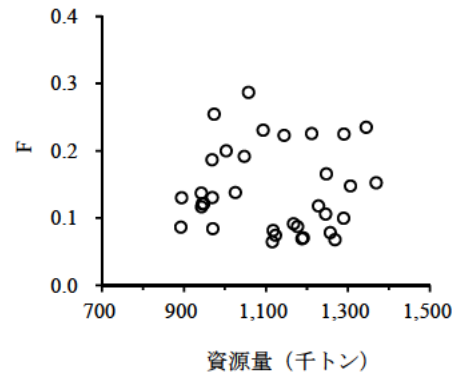


図 19. 資源量と F (年齢別資源
尾数による加重平均) の
関係

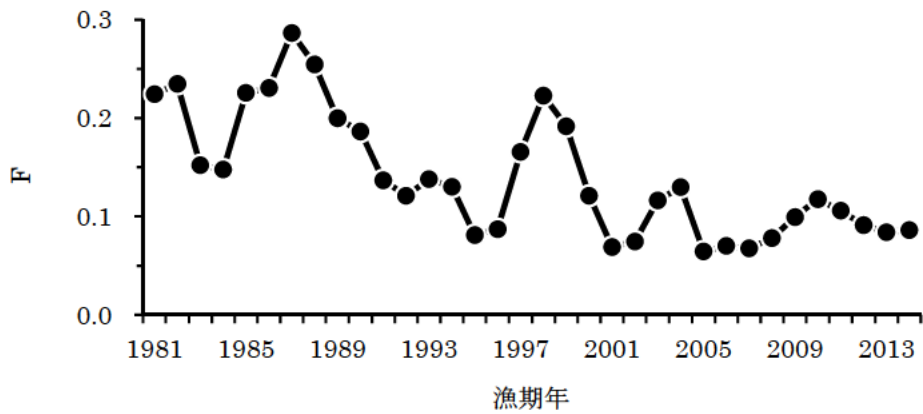


図 18. F の年齢別資源尾数による加重平均

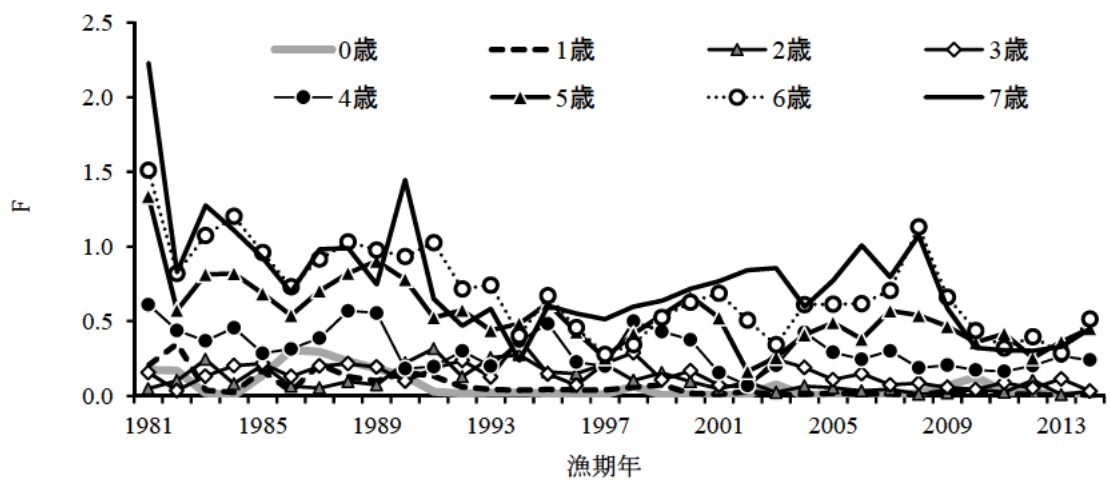


図 20. 年齢別 F

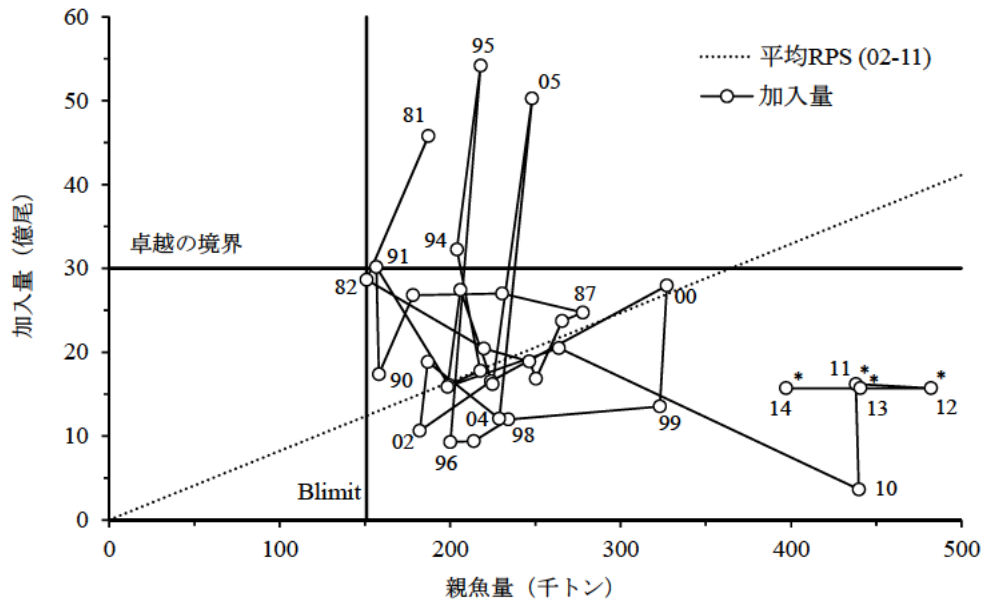


図 21. 親魚量と加入量の関係（再生産関係）(*は加入量に仮定値を使用)

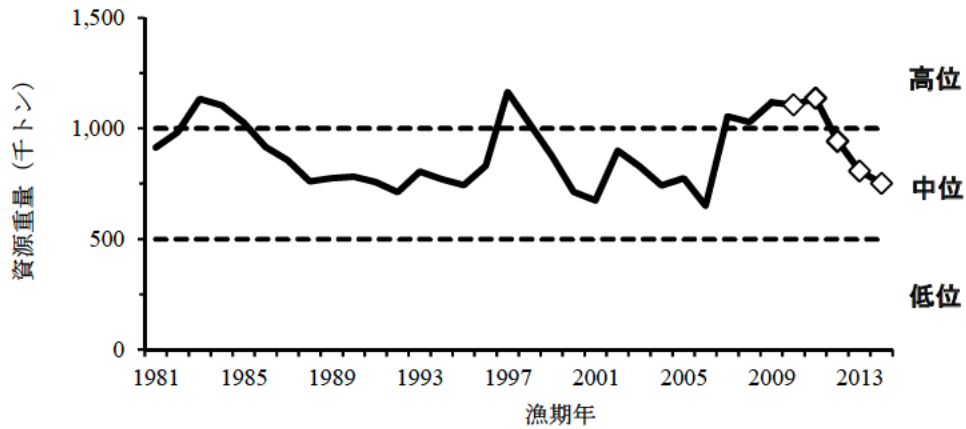


図 22. 2 歳以上の資源量 (◇は資源動向の判断に使用)

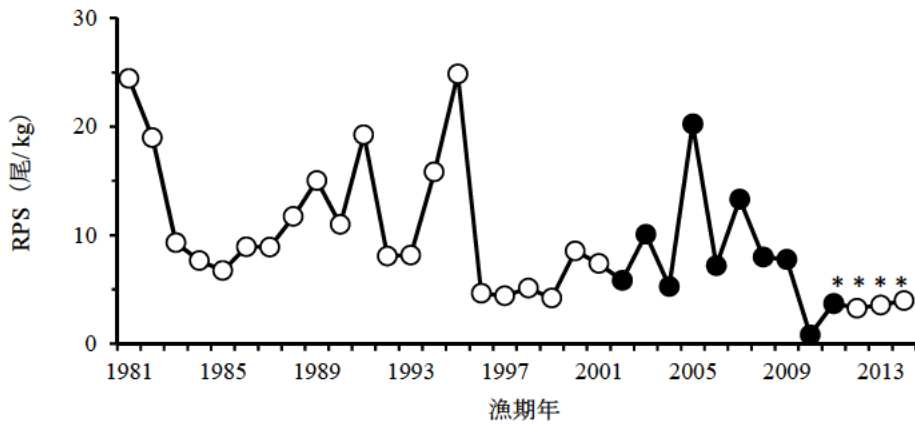


図 23. 再生産成功率 (RPS) (●は将来予測に使用、*は加入量に仮定値を使用)

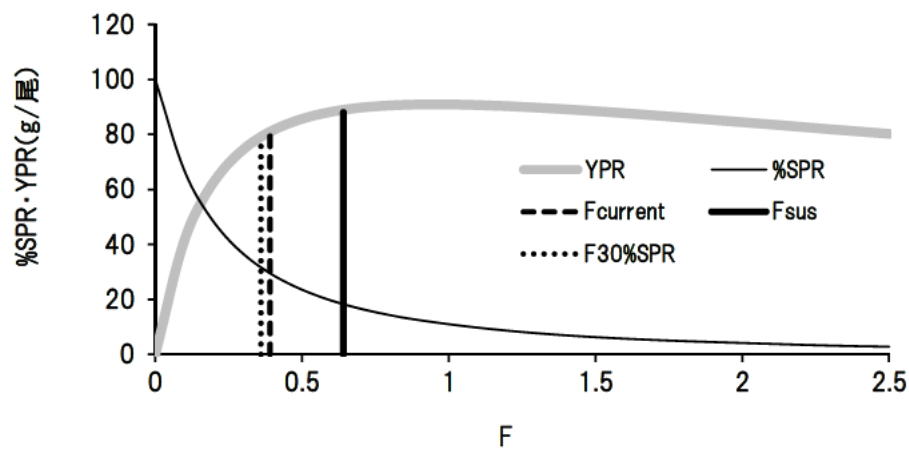


図 24. F（選択率が 1 となる年齢の F）と YPR および%SPR の関係

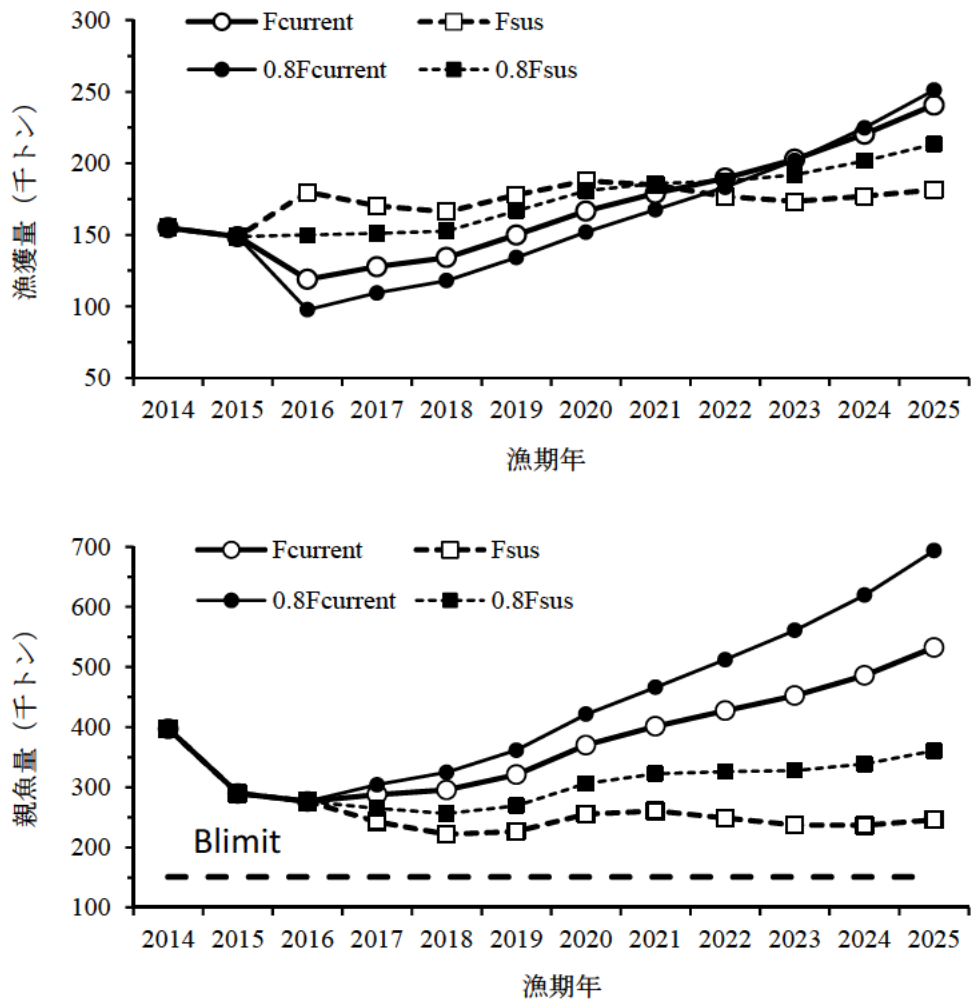


図 25. $F_{current}$ と F_{sus} による漁獲量（上段）と親魚量（下段）の予測値

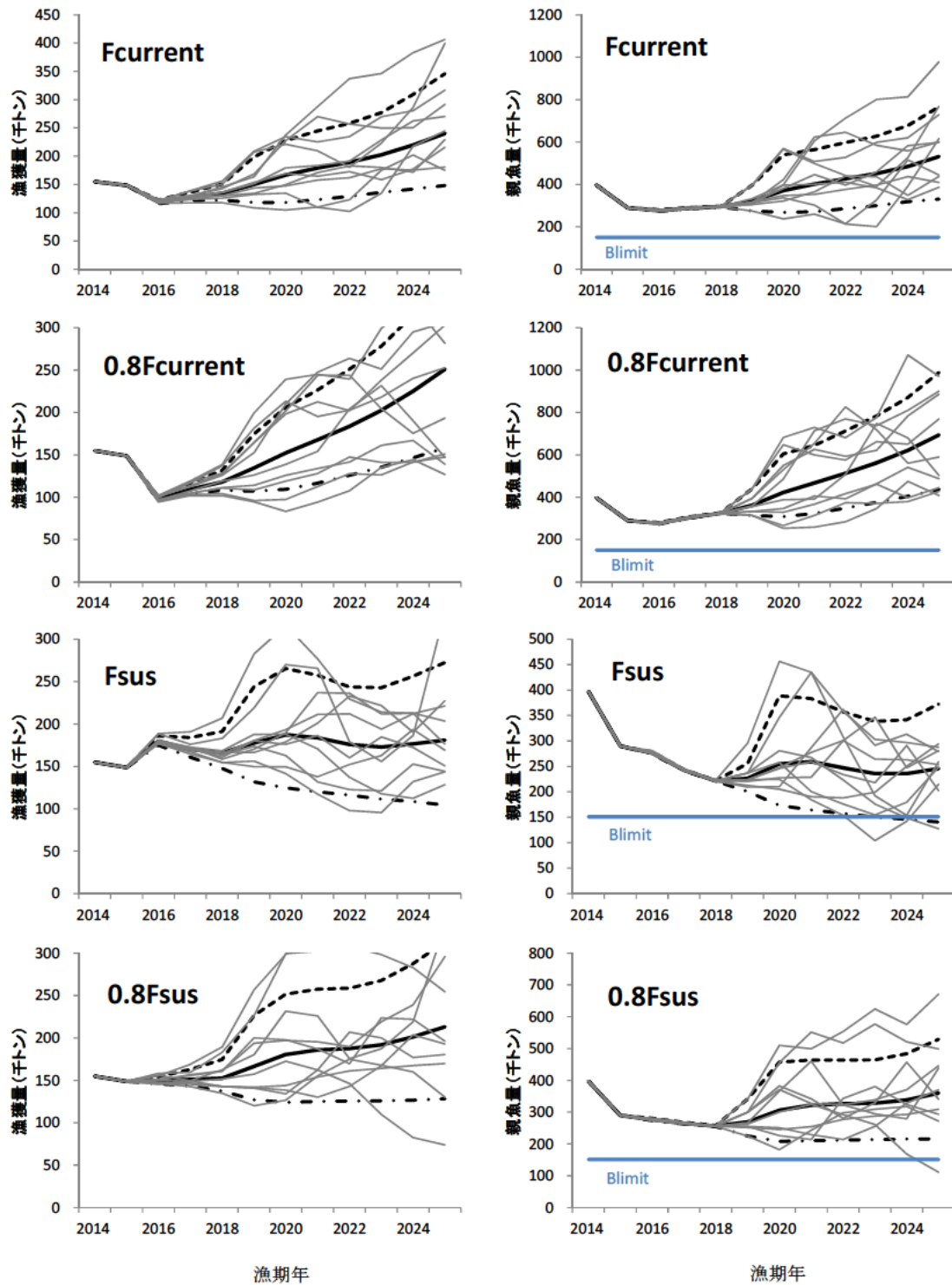


図 26. RPS の不確実性を考慮したシミュレーション結果（左：漁獲量、右：親魚量、10,000 回試行） 黒太線は平均を、黒破線は 10%tile と 90%tile を、灰色線は 10 回試行の結果を示す。

表 1. スケトウダラ太平洋系群の海域別漁獲量（漁期年集計：トン）

漁期年	東北太平洋			襟裳以西			
	海域計	沖底	沿岸漁業	海域計	沖底	沿岸漁業	韓国漁船
1975	29,157			57,186			
1976	40,065			44,458			
1977	42,829			73,709			
1978	31,796			47,458			
1979	25,400			48,616			
1980	37,769			60,093			
1981	67,423	53,327	14,096	68,803	8,311	60,492	
1982	54,378	41,886	12,492	42,075	7,955	34,120	
1983	49,258	38,304	10,954	58,815	8,205	50,610	
1984	42,763	27,482	15,281	97,802	9,582	88,220	
1985	39,477	29,388	10,089	112,697	13,233	99,464	
1986	37,052	24,099	12,953	96,051	11,831	84,220	
1987	47,845	36,053	11,792	125,863	14,215	97,395	14,253
1988	51,047	41,971	9,076	98,087	7,803	77,649	12,634
1989	43,007	35,475	7,532	99,528	9,987	81,837	7,704
1990	41,375	35,913	5,462	63,088	11,204	49,041	2,842
1991	32,788	28,361	4,427	68,169	14,745	53,424	
1992	21,403	19,447	1,956	100,428	18,559	81,869	
1993	15,734	14,347	1,387	76,792	14,312	62,480	
1994	7,689	6,939	750	69,814	23,115	46,699	
1995	12,222	11,526	696	79,766	24,725	55,041	
1996	15,734	14,914	820	60,219	13,473	46,746	
1997	9,078	8,662	416	65,201	13,339	51,861	
1998	14,911	14,303	607	98,684	17,417	81,267	
1999	8,293	7,591	702	153,609	29,195	124,414	
2000	8,901	8,280	621	111,787	21,799	89,988	
2001	9,403	9,048	355	72,872	19,947	52,925	
2002	10,175	9,179	996	36,006	15,405	20,601	
2003	10,813	8,736	2,077	64,749	19,866	44,883	
2004	25,432	23,844	1,588	90,095	20,261	69,833	
2005	15,839	14,045	1,793	80,401	19,885	60,516	
2006	16,817	14,567	2,250	69,043	19,846	49,197	
2007	11,716	10,791	925	81,395	27,072	54,323	
2008	17,440	14,738	2,702	73,552	21,741	51,812	
2009	15,847	14,070	1,777	85,251	19,305	65,945	
2010	12,998	12,175	822	96,103	19,086	77,017	
2011	16,781	16,304	477	79,577	19,846	59,731	
2012	17,687	17,215	472	70,114	20,109	50,004	
2013*	16,400	15,293	1,108	72,467	20,244	52,223	
2014*	19,563	18,031	1,532	64,699	21,541	43,159	

漁期年は4月～翌年3月。

東北太平洋の沿岸漁業：茨城県～青森県（大間町～階上町）、2001年漁期以前は年集計。

襟裳以西の沿岸漁業：知内町～えりも町えりも。

*2013、2014年漁期は暫定値。

表 1. スケトウダラ太平洋系群の海域別漁獲量（漁期年集計：トン）（続き）

漁期年	道東				北方四島		全海域		合計
	海域計	沖底	沿岸漁業	韓国漁船	沖底	日本漁船	韓国漁船		
1975	50,893				137,145	274,381		274,381	
1976	87,657				73,591	245,771		245,771	
1977	94,744				62,291	273,573		273,573	
1978	70,766				78,939	228,959		228,959	
1979	47,027				93,002	214,045		214,045	
1980	73,666				106,621	278,149		278,149	
1981	78,986	75,326	3,660		79,553	294,765		294,765	
1982	64,197	60,012	4,185		85,856	246,506		246,506	
1983	91,975	83,470	8,505		79,868	279,916		279,916	
1984	73,093	67,031	6,062		69,696	283,354		283,354	
1985	88,621	79,431	9,190		39,124	279,919		279,919	
1986	60,113	53,349	6,764		18,517	211,733		211,733	
1987	78,658	58,540	4,700	15,418	14,106	236,801	29,671	266,472	
1988	90,147	64,198	3,400	22,549	17,089	221,187	35,183	256,370	
1989	66,955	55,894	2,369	8,692	3,647	196,741	16,396	213,137	
1990	79,786	61,399	3,011	15,376	1,011	167,041	18,218	185,259	
1991	79,748	61,724	2,621	15,403	1,603	166,906	15,403	182,309	
1992	54,515	32,396	3,133	18,986	1,851	159,211	18,986	178,197	
1993	89,097	54,609	1,768	32,721	1,751	150,653	32,721	183,374	
1994	128,104	68,152	2,937	57,015	2,433	151,026	57,015	208,041	
1995	109,375	44,689	7,841	56,845	2,350	146,869	56,845	203,714	
1996	71,292	31,803	4,080	35,409	1,037	112,874	35,409	148,283	
1997	136,633	86,156	3,711	46,766	1,007	165,153	46,766	211,919	
1998	151,551	71,301	5,725	74,525	313	190,934	74,525	265,459	
1999	91,398	77,005	5,316	9,076	1,425	245,649	9,076	254,725	
2000	87,840	81,155	6,685		1,041	209,568		209,568	
2001	47,346	42,487	4,859		805	130,426		130,426	
2002	61,130	59,606	1,524		1,757	109,069		109,069	
2003	69,406	67,457	1,949		2,146	147,114		147,114	
2004	64,149	58,487	5,662		1,759	181,435		181,435	
2005	60,145	53,442	6,703		1,883	158,268		158,268	
2006	54,954	50,467	4,487		2,432	143,246		143,246	
2007	58,009	53,384	4,625		2,430	153,549		153,549	
2008	61,852	57,297	4,554		2,409	155,254		155,254	
2009	69,574	63,756	5,818		1,828	172,499		172,499	
2010	64,889	60,283	4,606		1,485	175,474		175,474	
2011	74,303	70,549	3,754		1,579	172,239		172,239	
2012	67,127	61,911	5,216		1,244	156,172		156,172	
2013*	65,366	60,959	4,407		1,519	155,752		155,752	
2014*	70,205	65,424	4,781		400	154,867		154,867	

漁期年は4月～翌年3月。

道東の沿岸漁業：えりも町底野～根室市、2011年度以降の根室市は落石地区以外の底建網と小定置を除く。

*2013、2014年漁期は暫定値。

表 2. 北海道根拠の沖底の漁獲量、漁獲努力量、CPUE

漁期年	スケトウダラ有漁操業					
	襟裳以西		道東+北方四島			
	かけまわし		かけまわし		オッタートロール	
	漁獲量 千トン	網数 千網	漁獲量 千トン	網数 千網	漁獲量 千トン	網数 千網
1980	13.3	9.9	57.7	21.0	96.2	17.8
1981	7.9	9.6	35.4	18.5	121.2	19.7
1982	7.7	10.4	25.0	17.8	115.8	17.0
1983	7.8	10.3	25.4	17.2	114.8	15.4
1984	9.2	10.9	26.1	19.5	123.0	15.3
1985	12.5	10.0	21.8	18.8	96.4	14.7
1986	14.1	5.8	21.9	17.8	50.6	9.3
1987	13.2	6.3	20.6	16.4	50.4	9.1
1988	7.5	7.4	17.9	16.8	61.7	8.8
1989	9.4	6.8	9.5	13.4	48.9	9.6
1990	10.0	6.8	9.9	13.1	51.4	8.5
1991	13.3	6.4	19.8	13.1	42.5	6.1
1992	16.7	7.1	11.2	10.9	22.5	5.5
1993	13.3	6.6	17.0	11.0	38.9	6.4
1994	21.9	7.3	22.2	10.6	47.4	6.6
1995	24.2	5.8	15.3	9.8	30.3	6.5
1996	13.0	5.3	8.1	10.7	24.4	6.0
1997	13.1	4.8	21.9	12.6	65.0	5.7
1998	16.5	4.4	27.7	12.2	43.6	4.4
1999	28.3	4.2	28.4	11.2	49.8	4.0
2000	21.6	3.5	39.4	11.1	42.5	4.4
2001	19.8	4.2	23.2	10.8	20.0	4.8
2002	15.2	3.9	26.3	10.1	35.0	4.4
2003	19.7	3.9	25.4	8.7	44.0	4.6
2004	19.9	3.7	21.3	8.2	38.7	4.6
2005	19.8	4.2	24.1	8.4	31.0	4.7
2006	19.7	4.5	23.4	8.8	29.3	5.2
2007	26.7	4.8	21.6	8.8	34.0	4.6
2008	21.7	4.0	26.4	7.7	32.9	4.1
2009	19.0	3.9	31.0	8.4	34.3	3.7
2010	19.0	3.9	31.2	8.9	30.3	3.9
2011	19.8	4.0	37.9	9.1	34.1	3.5
2012	20.1	3.9	38.0	8.5	24.8	3.0
2013	20.2	3.6	44.3	8.4	18.1	2.5
2014*	21.5	3.5	45.4	9.1	20.3	2.5

漁期年は4月～翌年3月。

スケトウダラ有漁操業：スケトウダラが漁獲された操業。

*2014年漁期は暫定値。

表 2. 北海道根拠の沖底の漁獲量、漁獲努力量、CPUE (続き)

漁期年	スケトウダラ狙い操業								
	襟裳以西			道東					
	かけまわし			かけまわし			オッタートロール		
	漁獲量 千トン	網数 千網	CPUE トン/網	漁獲量 千トン	網数 千網	CPUE トン/網	漁獲量 千トン	網数 千網	CPUE トン/網
1980									
1981									
1982									
1983									
1984									
1985									
1986									
1987									
1988									
1989									
1990									
1991									
1992									
1993									
1994									
1995									
1996	12.4	3.8	3.3	6.7	3.9	1.7	22.5	3.9	5.8
1997	12.4	3.4	3.6	19.5	5.5	3.6	64.4	4.6	13.9
1998	16.4	3.4	4.8	25.8	6.9	3.7	41.7	3.5	11.8
1999	28.2	3.5	8.0	26.8	5.2	5.1	48.8	3.4	14.3
2000	21.4	2.9	7.4	38.0	8.3	4.6	41.6	3.9	10.6
2001	19.5	3.0	6.5	21.3	7.3	2.9	19.4	3.6	5.3
2002	15.0	2.3	6.5	23.4	5.4	4.4	34.6	3.9	8.9
2003	19.3	2.8	6.8	22.7	4.8	4.7	43.7	4.1	10.8
2004	19.7	2.7	7.4	18.9	4.4	4.3	38.7	4.3	9.0
2005	19.3	2.8	6.9	22.0	5.3	4.1	31.0	4.5	6.9
2006	19.6	3.5	5.7	20.2	5.4	3.8	29.2	4.8	6.1
2007	26.4	3.5	7.5	18.2	5.7	3.2	33.9	4.3	7.8
2008	19.4	2.6	7.4	23.3	4.7	4.9	32.8	3.9	8.3
2009	16.6	2.2	7.4	28.6	6.0	4.7	34.2	3.5	9.8
2010	16.9	2.2	7.6	26.2	6.1	4.3	30.3	3.7	8.2
2011	17.6	2.4	7.3	31.5	5.7	5.5	34.1	3.3	10.4
2012	19.8	2.9	6.9	31.9	5.7	5.6	24.7	2.6	9.5
2013	20.1	2.6	7.7	41.3	7.1	5.8	18.0	2.3	7.8
2014*	21.4	2.7	7.9	43.9	7.1	6.2	20.3	2.4	8.3

漁期年は4月～翌年3月。

スケトウダラ狙い操業:1日の総漁獲量に占めるスケトウダラ漁獲量の割合が50%以上の操業。

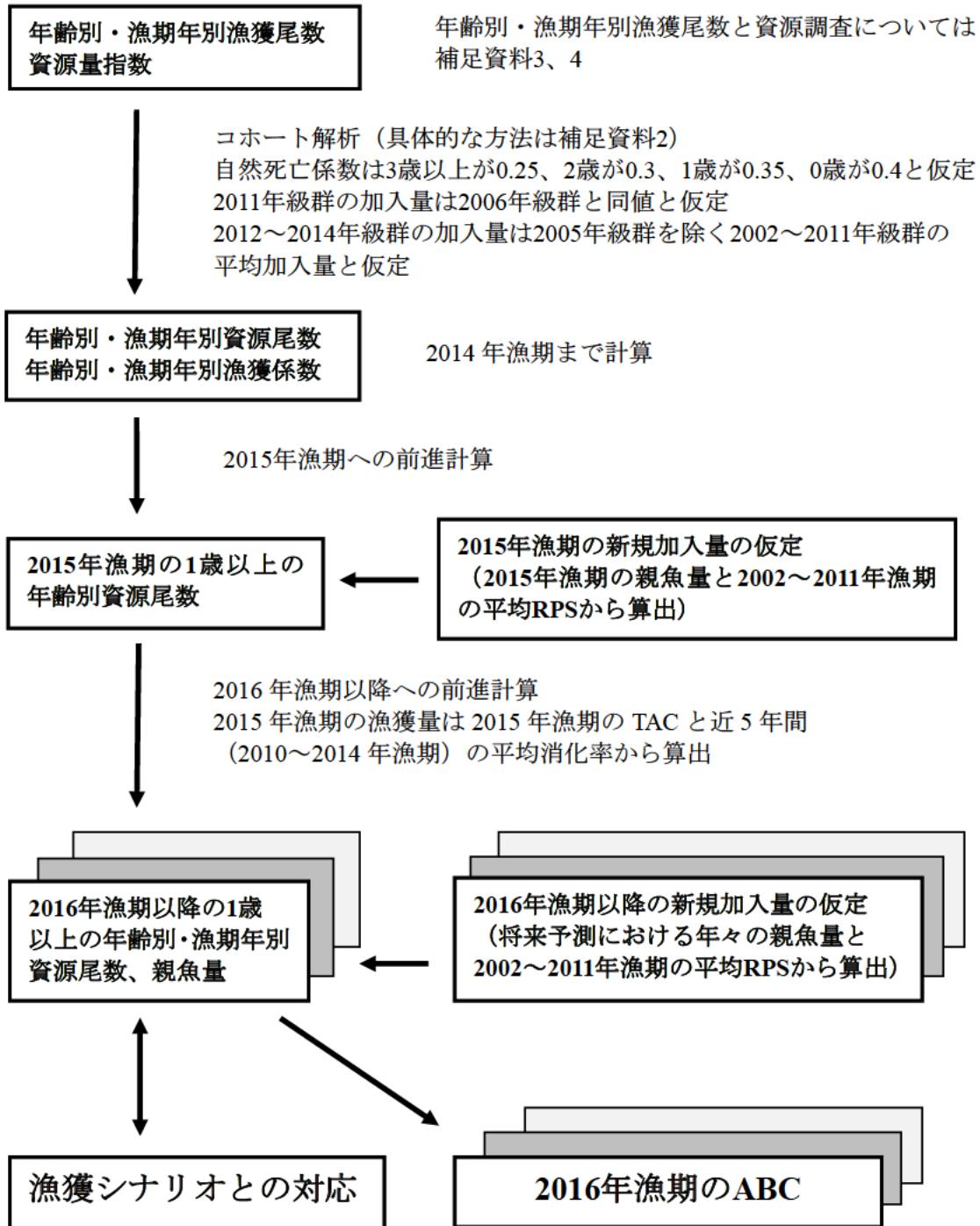
*2014年漁期は暫定値。

表 3. 資源解析結果

漁期年	資源尾数 (0歳以上)	資源量 (0歳以上)	親魚量	加入量 (0歳魚)	漁獲割合	再生産 成功率	F加重 平均
	(億尾)	(千トン)	(千トン)	(億尾)	(%)	(尾/kg)	
1981	91.5	1,291	187	45.8	23	24.4	0.22
1982	81.0	1,345	151	28.6	18	19.0	0.23
1983	66.4	1,369	220	20.4	20	9.3	0.15
1984	60.4	1,306	246	18.9	22	7.7	0.15
1985	55.0	1,212	250	16.8	23	6.7	0.23
1986	55.6	1,093	266	23.7	19	8.9	0.23
1987	56.7	1,057	278	24.7	25	8.9	0.29
1988	57.7	974	231	27.0	26	11.7	0.25
1989	58.9	1,003	178	26.8	21	15.0	0.20
1990	51.8	969	158	17.4	19	11.0	0.19
1991	61.1	942	157	30.2	19	19.2	0.14
1992	53.9	945	199	16.1	19	8.1	0.12
1993	52.1	1,025	218	17.8	18	8.2	0.14
1994	64.9	970	204	32.3	21	15.8	0.13
1995	94.6	1,118	218	54.1	18	24.8	0.08
1996	70.3	1,177	200	9.3	13	4.6	0.09
1997	55.8	1,247	214	9.4	17	4.4	0.17
1998	46.8	1,145	234	12.0	23	5.1	0.22
1999	41.3	1,047	323	13.5	24	4.2	0.19
2000	52.9	948	327	27.9	22	8.5	0.12
2001	50.0	1,188	224	16.5	11	7.4	0.07
2002	44.0	1,123	182	10.6	10	5.8	0.07
2003	48.5	943	187	18.9	16	10.1	0.12
2004	43.2	894	229	12.1	20	5.3	0.13
2005	77.9	1,116	248	50.2	14	20.3	0.06
2006	67.3	1,191	225	16.2	12	7.2	0.07
2007	72.4	1,268	206	27.4	12	13.3	0.07
2008	64.5	1,257	198	15.9	12	8.0	0.08
2009	64.2	1,290	264	20.5	13	7.8	0.10
2010	45.9	1,228	440	3.6	14	0.8	0.12
2011	46.7	1,246	438	16.2	14	3.7	0.11
2012	46.4	1,167	482	15.7	13	3.3	0.09
2013	46.4	970	441	15.7	16	3.6	0.08
2014	46.5	892	397	15.7	17	4.0	0.09

漁期年は4月～翌年3月。

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料 2 資源計算方法

(1) 加入量の仮定

本系群の 0～2 歳魚については漁獲の主対象ではないため、0～2 歳時における漁獲尾数は各年級群の豊度に応じたものとはならない可能性が高い。そのため、最近年の 0～2 歳魚（本年度評価では 2012～2014 年級群）については、コホート解析による加入量の推定精度は低いと考えられる。また、0～2 歳魚については現時点でチューニング指数に用いることが適切と考えられる資源尾数の指標が存在しない。そのため、最近年の 0～2 歳魚である 2012～2014 年級群の加入量については、昨年度評価と同様に仮定値を置くこととした。ここで、2012、2013 年級群については、スケトウダラ音響トロール調査（補足図 3-3）の結果は非常に低い値となっているが、スケトウダラ仔稚魚春季定量調査（補足図 3-2）および道東太平洋スケトウダラ資源調査（補足図 3-4）の結果は平均的～高い値となっており、加入量としては平均的な値を仮定することが妥当と考えられる。また、2014 年級群についても、これら 3 つの調査結果すべてが平均的な値となっており、加入量としては平均的な値を仮定することが妥当と考えられる。ただし、2012～2014 年級群については、卓越年級群である 1995 年級群についてスケトウダラ音響トロール調査で認められたような非常に高い値の調査結果や（補足図 3-3）、同じく卓越年級群である 2005 年級群について道東太平洋スケトウダラ資源調査で認められたような非常に高い値の調査結果は認められていない（補足図 3-4）。よって、2012～2014 年級群の加入量については、卓越年級群である 2005 年級群を除く、2002～2011 年級群の平均加入量を仮定することとした。

また、近年は漁獲の主体が高齢魚となっており（図 13）、3 歳時における漁獲尾数は各年級群の豊度に応じたものより少ない可能性がある。そのため、最近年の 3 歳魚（本年度評価では 2011 年級群）については、最近年の F に過去の平均値などを仮定したコホート解析などでは加入量が少なく推定される可能性がある。一方、3 歳魚についてはチューニングの対象となるが、チューニング後のコホート解析結果における 2011 年級群の加入量推定値は 7 億尾であり、これは 3 歳までの累積漁獲尾数が 2011 年級群（6,930 万尾）と類似している 2006 年級群（7,246 万尾）の加入量推定値である 16 億尾よりも非常に低い値である。本系群で使用しているチューニング指数は漁業データ由来であり、漁獲の主体ではない 3 歳魚のみのチューニングでは十分な効果をもたらしていない可能性があるため、2011 年級群の加入量については、3 歳までの累積漁獲尾数が類似している 2006 年級群の加入量を仮定することとした。

(2) 資源量推定のステップ 1

チューニングを行うために必要な最近年の年齢別選択率（年齢別 F の最高値で各年齢の F を除した値）を求めるために、コホート解析を行った。

使用した年齢別漁獲尾数（補足資料 4）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) の方法により推定した（次表）。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推定した。

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

最近年の年齢別 F は、最近年を除く近 5 年間（2009～2013 年漁期）の年齢別 F の平均値とした。ただし、8+歳魚の F は 7 歳魚のそれと等しいとした。

最近年以外の年齢別 F は、次式より推定した。

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

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

最近年の年齢別資源尾数は、次式より推定した。

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

最近年以外の年齢別資源尾数のうち、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（下式）より推定した。

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

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

(3) 資源量推定のステップ 2

ステップ 1 で得られた最近年の年齢別選択率を基に、最近年の 4 歳以上の F を調節し、コホート解析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、北海道根拠の沖底の年齢別 CPUE（3～7 歳：次表、補足図 2-1）をチューニング指数とし、これらチューニング指数に関する目的関数の和（SSQ：次式）を最小にするように、最近年の F を

調節した。

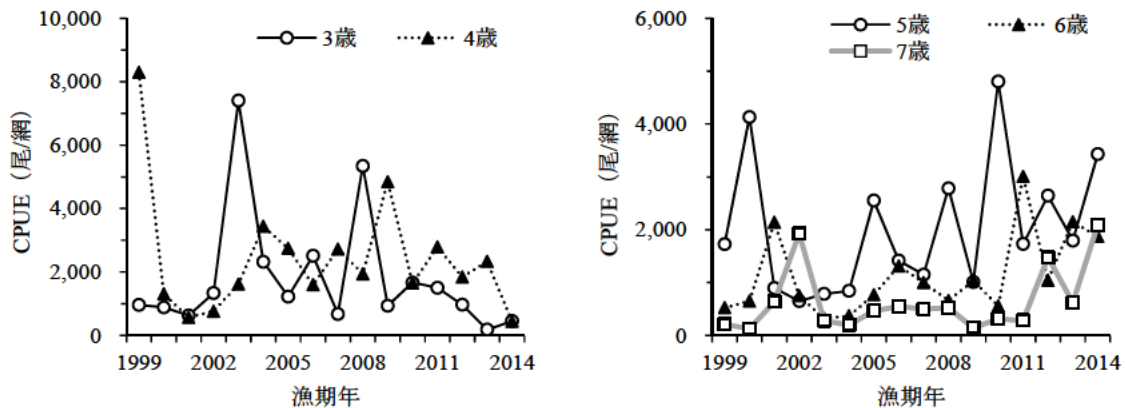
$$SSQ = \sum_{a,y} \left(\ln(X_{a,y}) - \ln(Q_a B_{a,y} + \Delta_a) \right)^2$$

ここで、 $X_{a,y}$ は y 年漁期の a 歳魚の CPUE、 $B_{a,y}$ は y 年漁期の漁期中央における a 歳魚の資源尾数、 Q_a は a 歳魚の比例係数、 Δ_a は a 歳魚の回帰切片である。また、チューニングには、昨年度評価と同様に 1999 年漁期以降の年齢別 CPUE を用いた。一方、2011 年級群については加入量に仮定値を当てはめたため、2011 年級群に対するチューニング指数である 2014 年漁期の 3 歳魚の CPUE についてはチューニングには使用しなかった。

CPUE (尾/網)											
漁期年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
3歳	960	881	631	1,331	7,404	2,320	1,225	2,512	672	5,343	934
4歳	8,291	1,307	571	760	1,609	3,442	2,741	1,594	2,719	1,939	4,844
5歳	1,726	4,130	895	647	787	841	2,550	1,416	1,151	2,782	1,012
6歳	522	651	2,136	748	320	371	766	1,313	999	662	1,034
7歳	210	127	637	1,923	276	199	465	545	498	519	146

漁期年	2010	2011	2012	2013	2014
3歳	1,665	1,503	966	181	453*
4歳	1,646	2,786	1,841	2,334	437
5歳	4,804	1,730	2,644	1,794	3,427
6歳	557	3,006	1,042	2,150	1,871
7歳	313	282	1,475	618	2,086

*チューニングには使用せず



補足図 2-1. 沖底の年齢別 CPUE (チューニング指数)

2011～2013 年級群の加入量については仮定値を当てはめたため、それらの 1 歳以上における年齢別資源尾数は、コホート解析の前進法 (次式) により算出した。

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

資源量や親魚量などを推定する際に用いる年齢別体重については、データが存在する 1989 年漁期以降に関しては、年別の値を用いたが（次表）、データが存在しない 1988 年漁期以前に関しては、1989～1993 年漁期の平均値を用いた。

漁期年	1988以前	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	31	27	25	29	30	42	33	28	29	32	41	37	53	44
1歳	106	109	96	95	94	138	79	106	89	85	121	158	97	239
2歳	267	332	284	246	248	227	264	222	221	201	258	288	305	316
3歳	405	453	419	409	400	343	338	397	368	338	325	349	424	470
4歳	489	492	539	452	464	500	435	525	485	452	394	447	463	534
5歳	564	585	618	529	538	547	526	536	557	541	472	529	523	582
6歳	639	682	662	594	612	643	607	591	632	639	500	609	589	623
7歳	788	819	820	806	718	777	686	641	583	738	605	691	647	673
8+歳	999	879	1,030	1,024	841	1,222	881	782	814	869	701	780	775	754

漁期年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0歳	49	32	42	44	40	43	32	30	37	48	50	54	39
1歳	155	76	87	152	143	89	96	105	84	141	139	76	76
2歳	301	214	211	265	184	242	188	189	208	236	160	164	163
3歳	461	384	340	423	359	316	347	300	318	393	381	308	318
4歳	565	470	459	461	453	455	417	449	431	433	480	464	483
5歳	586	518	509	525	530	527	512	542	524	502	505	530	548
6歳	639	626	579	575	594	595	615	590	636	576	579	565	611
7歳	705	684	645	625	642	665	682	700	696	749	655	614	631
8+歳	824	766	757	719	712	720	725	687	900	890	921	727	745

資源評価によって推定する資源量は、漁期年が始まる 4 月 1 日における初期資源量であるが、4 月は産卵終了直後である。そのため、ある漁期年の初期資源量の内、成熟しているものをその漁期年の年級群を産み出した親魚量とした。つまり、2014 年漁期の親魚量とは、2013 年漁期末に産卵を行った親魚量であり、2014 年級群を産み出した親魚量のことである。よって、親魚量の計算には、次表に示した成熟割合（図 4 の成熟割合を 1 歳分高齢にずらした割合）を用い、各漁期年の初期資源量とこの成熟割合の積により親魚量を算出した。

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

チューニング後のコホート解析による資源解析結果の詳細を補足資料 4 に示す。

(4) 将来予測

2015 年漁期以降の資源量の将来予測は、コホート解析の前進法に加え、加入量を RPS と親魚量の積として算出することによって行った。また、8 歳魚以上のプラスグループについては、前年の 7 歳魚と 8 歳魚以上から前進させた。なお、将来予測においては、①2015 年漁期以降の RPS は 2002～2011 年漁期の平均値（8.2 尾/kg）、②2015 年漁期以降の年齢別体重は 2010～2014 年漁期の平均値（次表）、③2015 年漁期の漁獲量は 2015 年漁期の TAC（177 千トン）と近 5 年間（2010～2014 年漁期）の平均消化率（84%）から算出した 149 千トン、④2015 年漁期以降の年齢別選択率は 2010～2014 年漁期の平均 F（F_{current}）から算出した

値（次表）とした。

年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8+
体重 (g)	46	103	186	343	458	522	593	669	837
選択率	0.10	0.03	0.11	0.17	0.53	0.94	1.00	0.87	0.87

一方、年齢別漁獲尾数は次式により予測した。

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

引用文献

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.

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.

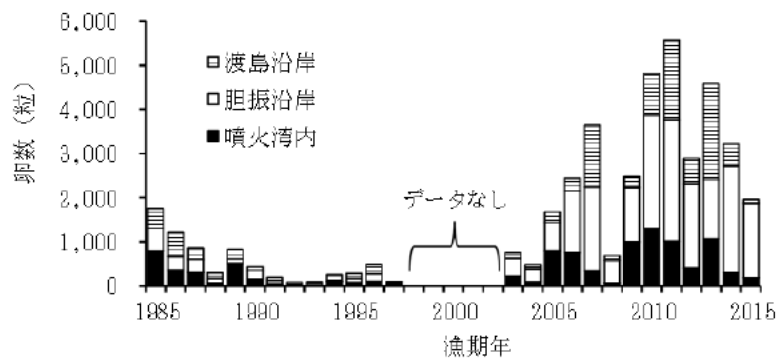
Widrig, T. M. (1954) Method of estimating fish populations, with application to Pacific sardine. Fish.
Bull. U.S., 56, 141-166.

補足資料3 調査船調査の概要及び結果

1. 卵稚仔調査

スケトウダラ卵・仔魚分布調査（北海道区水産研究所：12～3月）

北海道太平洋岸（道南～道東海域）におけるスケトウダラ卵仔魚の現存量を把握するため、リングネット（口径 80cm）による調査を実施している。スケトウダラの卵と仔魚は、噴火湾周辺海域から道東海域にかけて広く採集されるが、道東海域における採集量は少ない。補足図 3-1 に噴火湾周辺海域で採集された 1 網当たりの平均卵数を示す。卵数は 2000 年代以降急増し、2011 年漁期にピークに達した。その後は減少傾向にあるが、それでも 2015 年漁期の卵数は、1990 年代以前に比べると依然高い値である。また、2000 年代以降、海域別では胆振沿岸の割合が高い。

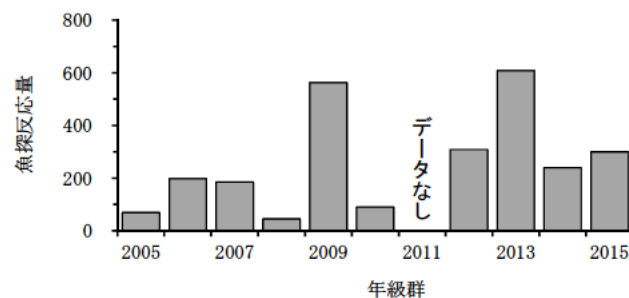


補足図 3-1. 噴火湾周辺海域における卵の採集数

2. 新規加入量調査

(1) スケトウダラ仔稚魚春季定量調査（北海道区水産研究所：4月）

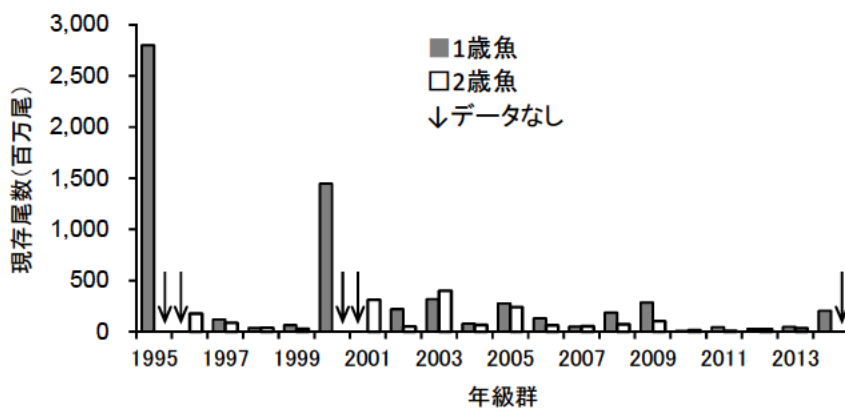
噴火湾周辺海域における仔魚の現存量を把握するため、計量魚群探知機とフレームトロールネットによる調査を実施している。仔魚の魚探反応量は 2009 年級群と 2013 年級群で高い値となっているが（補足図 3-2）、2009 年級群の加入量については、本年度の資源評価において 20 億尾と推定されており、近年の中では比較的豊度の高い年級群と考えられる（図 16、表 3）。一方、卓越年級群である 2005 年級群や豊度の高い年級群である 2007 年級群については、本調査における仔魚の魚探反応量は、低い値もしくは平均的な値となっている。



補足図 3-2. 噴火湾周辺海域における仔魚の魚探反応量

(2) スケトウダラ音響トロール調査（北海道区水産研究所：6、7月）

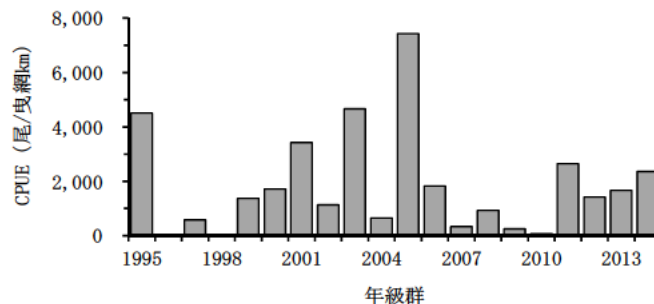
北海道太平洋岸における1、2歳魚の現存量を把握するために、計量魚群探知機とトロールネットによる調査を実施している。ただし、1歳魚の1999年級群以前と、2歳魚の1998年級群以前については調査海域が道東海域に限定されていたため、道東海域のみにおける現存量を推定した。1歳魚の現存尾数は、卓越年級群である1995年級群について非常に高い値となっているが、同じく卓越年級群である2005年級群については平均的な値となっている（補足図3-3）。また、豊度の高い年級群のうち、2000年級群については高い値となっているが、2007年級群については低い値となっている。近年では、2010～2013年級群について、1歳魚と2歳魚の現存尾数がともに、非常に低い値となっている。



補足図 3-3. 北海道太平洋岸における1、2歳魚の現存尾数

(3) 道東太平洋スケトウダラ資源調査（北海道立総合研究機構釧路水産試験場：11月）

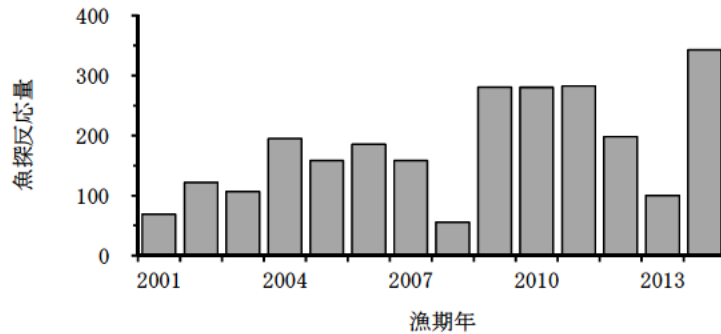
11月の道東海域における0歳魚の現存量を把握するために、計量魚群探知機とトロールネットによる調査を実施している。ただし、音響データについては、魚種判別が不十分であり、今後解析方法を検討する必要がある。そこで、トロールによる0歳魚のCPUEを用いると、卓越年級群である1995年級群と2005年級群について高い値となっており、特に2005年級群については非常に高い値となっている（補足図3-4）。一方、豊度の高い2000および2007年級群については平均的もしくは低い値となっている。



補足図 3-4. 道東海域における0歳魚のトロール CPUE

(4) スケトウダラ産卵親魚来遊調査（北海道立総合研究機構函館水産試験場：8、9月）

主産卵場である噴火湾周辺海域における来遊親魚量を把握するために、計量魚群探知機とトロールネットによる調査を実施している。親魚の魚探反応量は2009～2011年漁期にかけて高い値を示した後、2012、2013年漁期には減少したが、2014年漁期には大幅に増加し、2001年漁期以降の最高値となった（補足図3-5）。魚探反応量が2014年漁期に最高値を示した理由としては、スケトウダラが2014年漁期には例年よりも早く産卵場へ来遊した可能性がある。



補足図 3-5. 噴火湾周辺海域における親魚の魚探反応量

(5) マダラ・スケトウダラ新規加入量調査・底魚類資源調査（東北区水産研究所：4、10月、岩手県水産技術センター：4～6月、宮城県水産研究開発センター：5～7月、福島県水産試験場：7～12月）

東北海域における0、1歳魚の現存量を把握するために、主に着底トロールを用いた調査を実施している。1980年代は、東北海域も本系群の重要な生育場となっていたが、1990年代以降は道東海域以東が主要な生育場となっているため、東北海域における現存量からの本系群の加入量の推測は難しいと考えられる。

補足資料 4 資源解析結果の詳細（1981～1991 年漁期）

年齢別漁獲尾数(千尾)											
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
0歳	594,529	366,429	30,115	5,007	176,725	513,309	518,240	457,112	366,705	174,167	66,851
1歳	341,925	639,149	49,009	24,655	164,059	24,071	186,800	125,630	114,936	181,518	106,516
2歳	37,002	106,635	238,807	73,472	148,636	40,474	29,863	52,302	46,816	155,443	210,041
3歳	101,209	19,775	93,260	120,398	129,027	59,792	83,425	80,606	69,665	43,217	80,385
4歳	135,940	166,383	133,364	188,057	103,686	112,225	108,326	127,396	111,782	42,289	58,173
5歳	124,604	54,898	131,058	130,792	125,754	102,104	119,575	99,969	77,036	63,600	67,524
6歳	46,630	19,352	36,268	56,894	49,512	51,509	66,731	58,726	38,124	24,802	26,906
7歳	26,641	5,801	8,542	9,838	11,485	11,949	23,329	21,777	13,346	13,702	5,987
8+歳	1,829	1,508	3,175	2,374	2,827	3,665	7,600	9,066	7,484	11,176	2,850
合計	1,410,308	1,379,930	723,597	611,486	911,711	919,098	1,143,891	1,032,586	845,893	709,915	625,232
年齢別漁獲重量(トン)											
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
0歳	18,199	11,217	922	153	5,410	15,713	15,864	13,993	9,882	4,392	1,944
1歳	36,358	67,962	5,211	2,622	17,445	2,559	19,863	13,359	12,536	17,379	10,104
2歳	9,892	28,508	63,843	19,642	39,737	10,820	7,984	13,983	15,549	44,105	51,627
3歳	40,957	8,003	37,740	48,723	52,215	24,197	33,761	32,620	31,584	18,093	32,852
4歳	66,542	81,444	65,282	92,054	50,754	54,934	53,026	62,360	54,971	22,810	26,314
5歳	70,216	30,936	73,853	73,704	70,865	57,537	67,383	56,334	45,103	39,321	35,749
6歳	29,778	12,359	23,161	36,333	31,619	32,894	42,615	37,503	26,002	16,417	15,975
7歳	20,995	4,571	6,732	7,753	9,051	9,416	18,385	17,162	10,935	11,233	4,825
8+歳	1,827	1,506	3,172	2,371	2,824	3,662	7,593	9,057	6,576	11,509	2,918
合計	294,765	246,506	279,916	283,354	279,919	211,733	266,472	256,370	213,137	185,259	182,309
年齢別漁獲係数											
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
0歳	0.173	0.170	0.018	0.003	0.137	0.307	0.296	0.232	0.183	0.131	0.027
1歳	0.203	0.349	0.037	0.022	0.168	0.030	0.211	0.129	0.100	0.156	0.133
2歳	0.048	0.102	0.244	0.081	0.206	0.065	0.053	0.095	0.074	0.220	0.315
3歳	0.155	0.035	0.132	0.202	0.216	0.129	0.200	0.214	0.193	0.098	0.183
4歳	0.611	0.438	0.368	0.456	0.285	0.314	0.387	0.569	0.555	0.182	0.196
5歳	1.337	0.574	0.813	0.820	0.686	0.539	0.703	0.821	0.903	0.780	0.525
6歳	1.510	0.820	1.073	1.202	0.961	0.730	0.916	1.031	0.977	0.933	1.027
7歳	2.229	0.829	1.274	1.108	0.925	0.693	0.982	0.989	0.747	1.447	0.650
8+歳	2.229	0.829	1.274	1.108	0.925	0.693	0.982	0.989	0.747	1.447	0.650
加重平均	0.224	0.235	0.152	0.148	0.225	0.231	0.287	0.254	0.200	0.186	0.137
年齢別資源尾数(千尾)											
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
0歳	4,578,140	2,864,062	2,042,985	1,888,611	1,684,820	2,371,895	2,472,615	2,699,557	2,680,179	1,737,878	3,015,231
1歳	2,216,558	2,582,060	1,619,832	1,344,798	1,261,875	984,679	1,169,667	1,233,144	1,435,315	1,496,345	1,022,339
2歳	924,682	1,274,951	1,283,009	1,100,336	926,967	751,508	673,685	667,439	763,521	914,966	902,080
3歳	796,740	653,173	852,725	744,933	751,911	558,782	521,894	473,375	449,434	525,335	544,032
4歳	336,899	531,186	491,240	581,801	473,904	471,722	382,413	332,829	297,530	288,541	370,992
5歳	191,508	142,411	266,855	264,885	287,148	277,574	268,340	202,226	146,781	133,069	187,395
6歳	67,814	39,184	62,463	92,169	90,868	112,653	126,068	103,459	69,272	46,330	47,508
7歳	33,831	11,663	13,438	16,640	21,573	27,074	42,278	39,292	28,748	20,304	14,194
8+歳	2,323	3,032	4,994	4,015	5,309	8,305	13,774	16,358	16,121	16,562	6,756
合計	9,148,494	8,101,721	6,637,540	6,038,188	5,504,374	5,564,192	5,670,734	5,767,680	5,886,900	5,179,329	6,110,527
年齢別資源重量と親魚量(トン)											
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
0歳	140,142	87,672	62,538	57,812	51,574	72,606	75,689	82,636	72,222	43,824	87,661
1歳	235,691	274,556	172,240	142,995	134,178	104,703	124,373	131,123	156,546	143,261	96,977
2歳	247,207	340,849	343,003	294,167	247,818	200,910	180,105	178,435	253,580	259,609	221,728
3歳	322,425	264,326	345,080	301,459	304,283	226,127	211,200	191,565	203,762	219,936	222,337
4歳	164,912	260,015	240,462	284,791	231,975	230,908	187,191	162,920	146,316	155,631	167,819
5歳	107,918	80,251	150,377	149,267	161,813	156,417	151,214	113,958	85,938	82,271	99,211
6歳	43,307	25,023	39,889	58,860	58,030	71,942	80,509	66,070	47,246	30,668	28,207
7歳	26,661	9,191	10,590	13,113	17,000	21,336	33,317	30,964	23,555	16,646	11,441
8+歳	2,320	3,029	4,989	4,011	5,304	8,297	13,760	16,341	14,165	17,055	6,919
合計	1,290,582	1,344,911	1,369,169	1,306,475	1,211,974	1,093,246	1,057,358	974,012	1,003,330	968,901	942,300
親魚量	187,274	150,944	219,874	246,470	250,376	265,696	277,944	230,518	178,255	158,245	156,678

補足資料 4 資源解析結果の詳細（続き）（1992～2002 年漁期）

年齢別漁獲尾数(千尾)											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	19,430	28,650	55,572	70,418	7,993	6,569	61,599	6,535	27,594	6,056	5,744
1歳	95,215	37,837	36,319	76,250	115,758	20,345	29,044	45,266	12,015	16,019	25,435
2歳	65,450	253,570	148,305	100,255	170,534	399,891	35,411	51,260	38,065	24,773	98,938
3歳	91,002	42,652	209,139	48,542	30,280	157,997	320,547	25,105	36,111	19,969	22,837
4歳	80,832	47,709	76,429	134,986	48,312	57,979	197,701	261,167	53,773	21,987	14,396
5歳	91,496	63,610	64,709	62,083	58,855	33,454	69,433	99,536	183,528	37,499	15,353
6歳	38,974	48,231	29,972	39,503	20,748	20,780	26,082	42,943	50,201	75,099	16,886
7歳	4,388	12,808	7,177	21,240	13,680	11,173	22,747	23,393	24,836	23,983	33,622
8+歳	2,820	4,130	3,508	14,132	14,146	11,787	12,007	15,633	17,454	16,810	15,648
合計	489,608	539,198	631,129	567,408	480,307	719,974	774,572	570,836	443,578	242,195	248,861
年齢別漁獲重量(トン)											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	580	1,203	1,836	1,957	236	213	2,556	243	1,454	264	279
1歳	8,977	5,210	2,858	8,073	10,340	1,721	3,500	7,163	1,169	3,822	3,949
2歳	16,205	57,680	39,158	22,208	37,734	80,519	9,124	14,762	11,592	7,819	29,801
3歳	36,374	14,629	70,731	19,284	11,136	53,408	104,337	8,763	15,322	9,384	10,520
4歳	37,471	23,876	33,212	70,884	23,431	26,201	77,960	116,615	24,872	11,738	8,135
5歳	49,196	34,779	34,038	33,299	32,806	18,087	32,763	52,638	95,997	21,806	8,999
6歳	23,872	31,005	18,195	23,336	13,112	13,288	13,041	26,172	29,579	46,787	10,796
7歳	3,153	9,947	4,921	13,624	7,970	8,241	13,757	16,175	16,058	16,130	23,689
8+歳	2,371	5,046	3,092	11,050	11,519	10,240	8,421	12,196	13,525	12,677	12,901
合計	178,197	183,374	208,041	203,714	148,283	211,919	265,459	254,725	209,568	130,426	109,069
年齢別漁獲係数											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	0.015	0.020	0.021	0.016	0.011	0.009	0.065	0.006	0.012	0.004	0.007
1歳	0.059	0.043	0.038	0.044	0.039	0.040	0.057	0.074	0.016	0.010	0.028
2歳	0.128	0.256	0.275	0.159	0.149	0.213	0.104	0.155	0.094	0.047	0.093
3歳	0.238	0.125	0.380	0.147	0.071	0.219	0.289	0.108	0.169	0.071	0.060
4歳	0.301	0.199	0.366	0.484	0.225	0.199	0.499	0.431	0.375	0.155	0.070
5歳	0.573	0.438	0.484	0.618	0.428	0.255	0.415	0.542	0.666	0.523	0.163
6歳	0.716	0.742	0.404	0.670	0.457	0.277	0.343	0.525	0.628	0.688	0.506
7歳	0.470	0.583	0.236	0.602	0.552	0.512	0.597	0.638	0.718	0.767	0.841
8+歳	0.470	0.583	0.236	0.602	0.552	0.512	0.597	0.638	0.718	0.767	0.841
加重平均	0.121	0.138	0.130	0.081	0.087	0.166	0.223	0.192	0.121	0.069	0.074
年齢別資源尾数(千尾)											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	1,607,986	1,777,168	3,225,963	5,414,304	929,619	939,580	1,198,445	1,354,370	2,794,529	1,653,480	1,062,868
1歳	1,966,437	1,061,957	1,167,815	2,116,930	3,571,663	616,598	624,442	752,909	902,511	1,850,637	1,103,403
2歳	631,015	1,305,795	716,586	792,457	1,427,766	2,419,735	417,431	415,655	492,568	625,903	1,290,675
3歳	487,493	411,133	749,107	403,213	500,777	910,935	1,448,394	278,761	263,805	332,140	442,357
4歳	352,753	299,351	282,551	398,841	271,184	363,283	570,005	845,129	194,945	173,583	241,048
5歳	237,592	203,390	191,032	152,602	191,493	168,563	231,759	269,450	427,708	104,368	115,784
6歳	86,354	104,291	102,264	91,670	64,059	97,195	101,754	119,219	122,008	171,137	48,190
7歳	13,255	32,858	38,658	53,194	36,531	31,579	57,357	56,229	54,951	50,718	67,007
8+歳	8,518	10,596	18,893	35,392	37,776	33,314	30,276	37,578	38,617	35,550	31,186
合計	5,391,401	5,206,540	6,492,870	9,458,602	7,030,868	5,580,782	4,679,863	4,129,301	5,291,641	4,997,516	4,402,516
年齢別資源重量と親魚量(トン)											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	47,979	74,607	106,576	150,444	27,399	30,442	49,726	50,285	147,279	72,072	51,704
1歳	185,407	146,240	91,885	224,137	319,041	52,170	75,248	119,139	87,820	441,531	171,333
2歳	156,232	297,031	189,207	175,540	315,917	487,218	107,559	119,698	149,997	197,553	388,763
3歳	194,853	141,009	253,349	160,179	184,165	307,927	471,450	97,302	111,934	156,074	203,769
4歳	163,522	149,808	122,782	209,438	131,521	164,172	224,772	377,362	90,171	92,672	136,215
5歳	127,748	111,203	100,485	81,850	106,737	91,134	109,360	142,494	223,718	60,690	67,862
6歳	52,892	67,044	62,081	54,153	40,481	62,153	50,877	72,660	71,889	106,618	30,809
7歳	9,523	25,517	26,509	34,120	21,282	23,291	34,687	38,879	35,528	34,112	47,210
8+歳	7,162	12,943	16,654	27,673	30,761	28,942	21,233	29,316	29,924	26,809	25,710
合計	945,317	1,025,403	969,526	1,117,535	1,177,305	1,247,450	1,144,911	1,047,135	948,260	1,188,130	1,123,373
親魚量	199,190	217,724	203,979	217,899	200,170	213,912	234,151	323,057	327,161	223,963	182,180

補足資料 4 資源解析結果の詳細（続き）（2003～2014 年漁期）

年齢別漁獲尾数(千尾)												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0歳	114,339	2,780	42,282	28,337	6,045	23,733	106,104	35,453	39,169	30,360	5,983	12,871
1歳	2,879	10,324	11,401	38,510	10,602	4,092	28,654	24,789	1,810	10,117	1,196	6,056
2歳	14,754	27,104	36,461	15,736	86,920	7,312	19,908	26,866	18,367	12,864	5,171	18,818
3歳	166,812	83,126	31,268	69,570	25,017	118,764	26,208	34,131	37,725	28,180	9,469	14,840
4歳	52,831	161,955	78,705	46,131	88,392	43,795	192,822	55,943	93,150	58,030	97,666	13,101
5歳	35,103	60,987	92,482	57,260	56,202	81,685	61,453	197,168	78,636	91,545	61,371	90,634
6歳	19,590	42,499	43,172	52,509	48,918	38,650	43,000	28,608	98,311	38,746	61,411	44,003
7歳	11,483	16,820	21,172	25,171	26,290	24,471	6,367	9,816	10,681	52,704	17,414	52,236
8+歳	16,741	7,305	12,390	14,206	9,674	15,170	7,122	3,610	7,246	10,207	38,930	40,644
合計	434,532	412,901	369,332	347,429	358,060	357,671	491,637	416,385	385,095	332,753	298,611	293,201
年齢別漁獲重量(トン)												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0歳	3,714	117	1,841	1,136	262	763	3,177	1,326	1,891	1,507	323	498
1歳	219	898	1,732	5,504	944	394	3,015	2,076	255	1,406	90	461
2歳	3,160	5,706	9,662	2,891	21,023	1,372	3,773	5,596	4,335	2,065	847	3,063
3歳	64,071	28,302	13,217	24,989	7,911	41,159	7,868	10,838	14,822	10,745	2,912	4,717
4歳	24,833	74,373	36,244	20,916	40,250	18,279	86,654	24,122	40,307	27,845	45,352	6,324
5歳	18,180	31,054	48,597	30,361	29,608	41,833	33,285	103,238	39,513	46,269	32,545	49,663
6歳	12,257	24,605	24,823	31,178	29,104	23,764	25,376	18,201	56,668	22,418	34,684	26,868
7歳	7,859	10,853	13,241	16,157	17,486	16,690	4,456	6,830	7,999	34,512	10,687	32,985
8+歳	12,821	5,528	8,912	10,115	6,962	10,999	4,895	3,248	6,448	9,406	28,312	30,289
合計	147,114	181,435	158,268	143,246	153,549	155,254	172,499	175,474	172,239	156,172	155,752	154,867
年齢別漁獲係数												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0歳	0.077	0.003	0.010	0.022	0.003	0.018	0.065	0.127	0.030	0.024	0.005	0.010
1歳	0.005	0.011	0.017	0.014	0.012	0.003	0.033	0.023	0.010	0.011	0.001	0.007
2歳	0.023	0.066	0.053	0.033	0.045	0.012	0.018	0.045	0.024	0.105	0.008	0.031
3歳	0.245	0.189	0.109	0.148	0.073	0.086	0.056	0.042	0.089	0.051	0.114	0.032
4歳	0.204	0.424	0.291	0.245	0.301	0.188	0.206	0.173	0.163	0.202	0.266	0.240
5歳	0.258	0.409	0.490	0.379	0.570	0.540	0.466	0.357	0.417	0.254	0.362	0.451
6歳	0.342	0.611	0.614	0.617	0.706	1.132	0.662	0.438	0.322	0.396	0.286	0.514
7歳	0.856	0.597	0.774	1.008	0.796	1.074	0.588	0.322	0.305	0.303	0.330	0.449
8+歳	0.856	0.597	0.774	1.008	0.796	1.074	0.588	0.322	0.305	0.303	0.330	0.449
加重平均	0.116	0.130	0.064	0.070	0.068	0.078	0.099	0.118	0.106	0.091	0.084	0.086
年齢別資源尾数(千尾)												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0歳	1,885,283	1,206,927	5,023,487	1,620,256	2,742,773	1,587,410	2,048,563	363,894	1,620,256	1,570,914	1,570,914	1,570,914
1歳	707,758	1,170,130	806,751	3,332,727	1,062,889	1,833,587	1,044,642	1,286,322	214,899	1,054,021	1,028,159	1,048,117
2歳	756,203	496,332	815,910	558,938	2,316,205	740,105	1,288,672	712,093	885,646	149,918	734,264	723,527
3歳	870,999	547,510	344,363	573,058	400,527	1,641,074	541,991	937,537	504,408	640,294	99,989	539,505
4歳	324,354	531,123	353,043	240,597	384,903	289,853	1,173,262	398,974	700,034	359,540	473,792	69,516
5歳	175,024	205,984	270,714	205,494	146,667	221,758	187,089	743,572	261,352	462,982	228,799	282,800
6歳	76,623	105,331	106,599	129,218	109,507	64,626	100,618	91,473	405,095	134,146	279,783	124,029
7歳	22,628	42,387	44,526	44,920	54,296	42,114	16,222	40,414	45,993	228,729	70,280	163,700
8+歳	32,991	18,408	26,057	25,352	19,979	26,108	18,148	14,863	31,201	44,299	157,115	127,371
合計	4,851,864	4,324,132	7,791,452	6,730,559	7,237,747	6,446,635	6,419,206	4,589,144	4,668,884	4,644,843	4,643,095	4,649,480
年齢別資源重量と親魚量(トン)												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0歳	61,246	50,703	218,713	64,946	118,804	51,020	61,342	13,610	78,218	77,965	84,819	60,802
1歳	53,906	101,803	122,578	476,288	94,654	176,515	109,917	107,737	30,331	146,505	77,743	79,714
2歳	161,962	104,480	216,207	102,678	560,209	138,902	244,203	148,313	209,052	24,061	120,325	117,758
3歳	334,541	186,409	145,560	205,837	126,651	568,734	162,721	297,700	198,176	244,130	30,753	171,498
4歳	152,459	243,901	162,577	109,087	175,269	120,979	527,261	172,032	302,911	172,523	220,009	33,554
5歳	90,644	104,883	142,254	108,961	77,265	113,567	101,335	389,338	131,326	234,003	121,331	154,959
6歳	47,942	60,982	61,293	76,725	65,151	39,735	59,380	58,196	233,504	77,616	158,018	75,732
7歳	15,486	27,350	27,847	28,834	36,114	28,723	11,353	28,119	34,445	149,776	43,129	103,372
8+歳	25,266	13,930	18,742	18,052	14,378	18,929	12,473	13,373	27,765	40,820	114,260	94,922
合計	943,452	894,442	1,115,769	1,191,408	1,268,496	1,257,105	1,289,985	1,228,419	1,245,727	1,167,400	970,386	892,311
親魚量	186,907	228,851	248,071	224,925	205,994	198,464	263,789	439,746	438,006	482,158	440,672	397,131

補足資料5 Fcurrent で漁獲した場合の将来予測結果の詳細（2014～2025 年漁期）

年齢別漁獲尾数(千尾)												
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	12,871	94,669	71,308	74,262	76,233	82,775	95,434	103,501	110,201	116,712	125,367	137,354
1歳	6,056	11,757	13,478	12,999	13,538	13,897	15,090	17,398	18,868	20,090	21,277	22,854
2歳	18,818	33,361	26,032	38,062	36,711	38,232	39,246	42,614	49,131	53,284	56,734	60,086
3歳	14,840	36,663	28,756	28,746	42,031	40,539	42,218	43,339	47,058	54,254	58,840	62,650
4歳	13,101	83,934	61,980	62,477	62,455	91,319	88,077	91,725	94,160	102,240	117,876	127,840
5歳	90,634	14,068	66,058	63,999	64,512	64,490	94,293	90,946	94,713	97,227	105,570	121,715
6歳	44,003	48,566	5,926	37,401	36,235	36,526	36,513	53,388	51,492	53,625	55,049	59,772
7歳	52,236	17,984	16,952	2,790	17,610	17,061	17,198	17,192	25,137	24,245	25,249	25,919
8+歳	40,644	45,059	26,065	23,806	14,719	17,891	19,343	20,223	20,706	25,371	27,458	29,169
合計	293,201	386,062	316,555	344,544	364,046	402,730	447,413	480,325	511,467	547,048	593,419	647,359
年齢別漁獲重量(トン)												
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	498	4,317	3,252	3,386	3,476	3,775	4,352	4,720	5,025	5,322	5,717	6,263
1歳	461	1,212	1,390	1,340	1,396	1,433	1,556	1,794	1,946	2,071	2,194	2,357
2歳	3,063	6,215	4,849	7,091	6,839	7,122	7,311	7,938	9,153	9,926	10,569	11,193
3歳	4,717	12,591	9,876	9,872	14,435	13,922	14,499	14,884	16,161	18,633	20,207	21,516
4歳	6,324	38,455	28,396	28,624	28,614	41,838	40,353	42,025	43,140	46,842	54,005	58,570
5歳	49,663	7,343	34,479	33,404	33,672	33,661	49,217	47,469	49,436	50,748	55,102	63,529
6歳	26,868	28,815	3,516	22,191	21,499	21,672	21,664	31,676	30,552	31,817	32,662	35,464
7歳	32,985	12,030	11,340	1,867	11,780	11,413	11,500	11,500	16,815	16,218	16,890	17,338
8+歳	30,289	37,702	21,809	19,919	12,316	14,970	16,185	16,921	17,325	21,228	22,974	24,406
合計	154,867	148,680	118,907	127,695	134,027	149,805	166,641	178,927	189,552	202,805	220,321	240,637
年齢別漁獲係数												
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	0.010	0.050	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
1歳	0.007	0.014	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
2歳	0.031	0.054	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
3歳	0.032	0.083	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
4歳	0.240	0.266	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209
5歳	0.451	0.469	0.368	0.368	0.368	0.368	0.368	0.368	0.368	0.368	0.368	0.368
6歳	0.514	0.498	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391	0.391
7歳	0.449	0.435	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342
8+歳	0.449	0.435	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342
加重平均	0.086	0.092	0.069	0.070	0.070	0.073	0.074	0.073	0.071	0.071	0.072	0.072
年齢別資源尾数(千尾)												
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	1,570,914	2,382,952	2,273,923	2,368,118	2,430,980	2,639,567	3,043,251	3,300,493	3,514,168	3,721,788	3,997,773	4,380,028
1歳	1,048,117	1,042,478	1,519,832	1,465,874	1,526,596	1,567,120	1,701,584	1,961,818	2,127,648	2,265,392	2,399,234	2,577,145
2歳	723,527	733,512	724,752	1,059,694	1,022,071	1,064,410	1,092,665	1,186,419	1,367,865	1,483,489	1,579,530	1,672,851
3歳	539,505	519,805	514,685	514,504	752,280	725,572	755,628	775,686	842,243	971,052	1,053,134	1,121,314
4歳	69,516	407,071	372,470	375,460	375,328	548,784	529,300	551,226	565,859	614,411	708,377	768,255
5歳	282,800	42,577	242,956	235,383	237,272	237,189	346,804	334,492	348,348	357,595	388,278	447,659
6歳	124,029	140,261	20,744	130,918	126,838	127,856	127,811	186,878	180,243	187,710	192,693	209,226
7歳	163,700	57,762	66,376	10,925	68,953	66,804	67,340	67,316	98,426	94,932	98,864	101,489
8+歳	127,371	144,721	102,058	93,214	57,633	70,055	75,740	79,183	81,075	99,339	107,513	114,213
合計	4,649,480	5,471,140	5,837,796	6,254,091	6,597,951	7,047,355	7,740,123	8,443,511	9,125,874	9,795,708	10,525,394	11,392,179
年齢別資源重量と親魚量(トン)												
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	60,802	108,665	103,693	107,989	110,855	120,367	138,775	150,506	160,250	169,717	182,302	199,734
1歳	79,714	107,493	156,714	151,150	157,411	161,590	175,455	202,288	219,387	233,590	247,391	265,736
2歳	117,758	136,645	135,013	197,409	190,400	198,288	203,551	221,017	254,818	276,357	294,249	311,633
3歳	171,498	178,516	176,757	176,695	258,354	249,182	259,504	266,393	289,250	333,487	361,676	385,091
4歳	33,554	186,502	170,649	172,019	171,958	251,428	242,502	252,547	259,251	281,496	324,547	351,980
5歳	154,959	22,223	126,811	122,859	123,845	123,801	181,016	174,589	181,821	186,648	202,663	233,657
6歳	75,732	83,220	12,308	77,677	75,256	75,860	75,833	110,879	106,942	111,372	114,329	124,138
7歳	103,372	38,639	44,401	7,308	46,125	44,687	45,046	45,030	65,840	63,502	66,133	67,888
8+歳	94,922	121,090	85,393	77,994	48,222	58,616	63,372	66,253	67,837	83,118	89,957	95,563
合計	892,311	982,992	1,011,740	1,091,099	1,182,426	1,283,818	1,385,053	1,489,501	1,605,396	1,739,288	1,883,246	2,035,421
親魚量	397,131	289,705	276,450	287,902	295,544	320,903	369,980	401,254	427,232	452,473	486,025	532,498

補足資料 5 F_{sus} で漁獲した場合の将来予測結果の詳細 (2014～2025 年漁期)

年齢別漁獲尾数(千尾)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	12,871	94,669	115,436	101,317	92,504	94,563	106,562	108,717	103,885	98,967	98,705	102,654
1歳	6,056	11,757	22,016	20,711	18,177	16,596	16,966	19,118	19,505	18,638	17,756	17,709
2歳	18,818	33,361	42,094	61,131	57,508	50,474	46,083	47,109	53,087	54,160	51,753	49,303
3歳	14,840	36,663	46,171	44,914	65,227	61,361	53,855	49,171	50,265	56,644	57,789	55,221
4歳	13,101	83,934	95,316	92,148	89,641	130,181	122,465	107,486	98,136	100,320	113,051	115,337
5歳	90,634	14,068	97,167	82,372	79,635	77,468	112,503	105,834	92,890	84,809	86,697	97,699
6歳	44,003	48,566	8,664	43,214	36,634	35,417	34,453	50,035	47,069	41,312	37,718	38,558
7歳	52,236	17,984	25,115	3,220	16,059	13,614	13,162	12,804	18,594	17,492	15,352	14,017
8+歳	40,644	45,059	38,617	28,353	14,046	13,393	12,015	11,201	10,679	13,023	13,576	12,870
合計	293,201	386,062	490,595	477,381	469,431	493,067	518,065	511,475	494,111	485,366	492,398	503,366

年齢別漁獲重量(トン)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	498	4,317	5,264	4,620	4,218	4,312	4,859	4,958	4,737	4,513	4,501	4,681
1歳	461	1,212	2,270	2,136	1,874	1,711	1,749	1,971	2,011	1,922	1,831	1,826
2歳	3,063	6,215	7,842	11,388	10,713	9,403	8,585	8,776	9,889	10,089	9,641	9,185
3歳	4,717	12,591	15,856	15,425	22,401	21,073	18,496	16,887	17,262	19,453	19,846	18,964
4歳	6,324	38,455	43,669	42,218	41,069	59,643	56,108	49,245	44,962	45,962	51,795	52,842
5歳	49,663	7,343	50,716	42,994	41,566	40,434	58,721	55,241	48,484	44,267	45,252	50,994
6歳	26,868	28,815	5,141	25,640	21,736	21,014	20,442	29,687	27,927	24,511	22,379	22,877
7歳	32,985	12,030	16,800	2,154	10,743	9,107	8,804	8,565	12,438	11,701	10,270	9,376
8+歳	30,289	37,702	32,311	23,724	11,753	11,206	10,053	9,372	8,935	10,897	11,359	10,768
合計	154,867	148,680	179,870	170,298	166,072	177,904	187,817	184,701	176,647	173,315	176,874	181,514

年齢別漁獲係数

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	0.010	0.050	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
1歳	0.007	0.014	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
2歳	0.031	0.054	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
3歳	0.032	0.083	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
4歳	0.240	0.266	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342	0.342
5歳	0.451	0.469	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604
6歳	0.514	0.498	0.641	0.641	0.641	0.641	0.641	0.641	0.641	0.641	0.641	0.641
7歳	0.449	0.435	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
8+歳	0.449	0.435	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
加重平均	0.086	0.092	0.113	0.112	0.114	0.122	0.125	0.122	0.117	0.117	0.119	0.122

年齢別資源尾数(千尾)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	1,570,914	2,382,952	2,273,923	1,995,797	1,822,187	1,862,747	2,099,119	2,141,571	2,046,389	1,949,495	1,944,347	2,022,128
1歳	1,048,117	1,042,478	1,519,832	1,429,745	1,254,872	1,145,713	1,171,215	1,319,836	1,346,528	1,286,681	1,225,758	1,222,522
2歳	723,527	733,512	724,752	1,052,527	990,138	869,034	793,438	811,099	914,023	932,508	891,063	848,872
3歳	539,505	519,805	514,685	500,679	727,115	684,015	600,353	548,130	560,330	631,433	644,203	615,571
4歳	69,516	407,071	372,470	360,092	350,293	508,715	478,561	420,028	383,491	392,027	441,773	450,707
5歳	282,800	42,577	242,956	205,964	199,119	193,701	281,303	264,629	232,262	212,058	216,778	244,286
6歳	124,029	140,261	20,744	103,465	87,712	84,797	82,489	119,796	112,695	98,911	90,307	92,317
7歳	163,700	57,762	66,376	8,509	42,442	35,980	34,784	33,838	49,141	46,228	40,574	37,045
8+歳	127,371	144,721	102,058	74,933	37,122	35,397	31,754	29,602	28,223	34,418	35,878	34,012
合計	4,649,480	5,471,140	5,837,796	5,731,711	5,511,000	5,420,098	5,573,018	5,688,528	5,673,082	5,583,759	5,530,681	5,567,460

年齢別資源重量と親魚量(トン)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0歳	60,802	108,665	103,693	91,010	83,094	84,943	95,722	97,658	93,317	88,899	88,664	92,211
1歳	79,714	107,493	156,714	147,425	129,393	118,137	120,767	136,092	138,844	132,673	126,391	126,057
2歳	117,758	136,645	135,013	196,074	184,452	161,891	147,809	151,099	170,272	173,716	165,995	158,135
3歳	171,498	178,516	176,757	171,947	249,712	234,910	206,178	188,243	192,433	216,852	221,238	211,405
4歳	33,554	186,502	170,649	164,978	160,489	233,071	219,255	192,438	175,698	179,609	202,401	206,494
5歳	154,959	22,223	126,811	107,503	103,931	101,103	146,827	138,124	121,230	110,684	113,148	127,506
6歳	75,732	83,220	12,308	61,388	52,041	50,312	48,943	71,077	66,864	58,686	53,581	54,774
7歳	103,372	38,639	44,401	5,692	28,391	24,068	23,268	22,635	32,872	30,923	27,141	24,780
8+歳	94,922	121,090	85,393	62,698	31,060	29,617	26,569	24,768	23,615	28,798	30,020	28,458
合計	892,311	982,992	1,011,740	1,008,715	1,022,562	1,038,052	1,035,338	1,022,134	1,015,146	1,020,840	1,028,578	1,029,820
親魚量	397,131	289,705	276,450	242,637	221,531	226,462	255,198	260,359	248,788	237,008	236,382	245,838