

**魚種（海域）：スケトウダラ（道南太平洋海域）**

担当：函館水産試験場（武藤 卓志），栽培水産試験場（城 幹昌）

**要約**

評価年度：2015年度（2015年4月～2016年3月）

2015年度の漁獲量：49,388トン（前年比0.77）

資源量の指標	資源水準	資源動向
刺し網資源量指数	中水準	不明

漁獲量は約49,388トンと前年より減少した。これは、2009年度以降の漁獲を支えた2005年級群（卓越年級群）や2007年級群（高豊度年級群）の資源量が減少したことに加え、後続の2010年級群が低豊度年級群と推定されたことが影響している。太平洋系群全体の資源評価では、現在の漁獲強度は概ね適切なレベルを維持していると考えられる。そのため、現行の管理措置や自主規制の継続が図られれば、今後も資源は変動しながらも平均的には現在の水準を維持する可能性が高いと考えられる。

**1. 資源の分布・生態的特徴****(1) 分布・回遊**

太平洋側のスケトウダラは房総沖から千島列島にかけて連続して分布する。産卵期には主に胆振・渡島海域に来遊する。当海域のスケトウダラは道東太平洋海域のものと同一系群と考えられている。

**(2) 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）**

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳
尾叉長(cm)	18	27	34	39	44	47	50	52
体長(cm)				36	41	44	47	49
体重(g)	103	186	343	458	522	593	669	837

体重は平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価<sup>1)</sup>より、8歳については、8歳以上をまとめたもの。体長は水試測定資料に基づく尾叉長-体長関係から算出

**(3) 成熟年齢・成熟体長**

- ・オス：3歳から成熟する個体がみられ、4歳以上で大部分の個体が成熟する。
- ・メス：3歳から成熟する個体がみられ、4歳以上で大部分の個体が成熟する。

（平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価<sup>1)</sup>より）

**(4) 産卵期・産卵場**

- ・産卵期：12～3月であり、盛期は1～2月である。

・産卵場：噴火湾内および胆振～噴火湾湾口部～渡島海域に至る水深200m以浅の海域である。※道南太平洋海域は太平洋系群の主産卵場である。

## (5) その他

産卵場に集まってくる産卵親魚を漁獲対象としているため、漁獲物の大半は4歳以上の成魚である(図1)。また、高齢魚の漁獲割合は漁期後半に多い傾向がみられる(図2)。

## 2. 漁業の概要

### (1) 操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数
沿岸漁業	10～3月	道南太平洋海域	刺し網(スケトウダラ固定式), 定置網(底建網も含む)	(スケトウダラ固定式刺 網許可隻数) 渡島: 524 隻, 胆振: 168 隻
沖合底曳き 網漁業	9～5月	道南太平洋海域(噴火 湾内を除く)	かけまわし	室蘭: 5 隻, 浦河: 1 隻, 様似: 1 隻

### (2) 資源管理に関する取り組み

- ア) 1997年よりTAC対象種に指定されており、漁獲量が管理されている(表1)。
- イ) 未成魚保護のための資源管理協定に基づく体長制限(体長30cm又は全長34cm未満)が実施されている。体長30cm又は全長34cm未満の漁獲は20%を超えてはならず、20%を超える場合は漁場移動等の措置を講ずることとなっている。
- ウ) スケトウダラ固定式刺し網漁業では、2007年度以降(2008年度は除く)、行政指導による操業規制が行われた。各年度に実施された取り組みについては以下の通り。
- ・2007年度は、漁期途中で漁獲量がTAC配分量に達したため、胆振管内では1月9日に、渡島管内では1月30日に操業を終了した。
  - ・2009年度は、漁期始めから好漁となり、早期にTAC数量に達する可能性があったことから、漁期前半から刺し網の操業規制を実施したものの、1月24日にTAC配分量に達したため、両管内とも操業を終了した。
  - ・2010年度からスケトウダラ固定式刺し網漁業においてTAC先行利用枠(10,000トン)が導入された。また、10月の刺し網漁業の漁獲量の上限を8,000トンに規制したことに加え、2009年度同様、刺し網漁具の反数規制を行った。このような規制を行ったにもかかわらず漁期後半にTAC配分量を超える可能性が生じたことから、先行利用枠を利用した操業が行われた。この枠を利用して漁獲努力量を抑えながら操業を継続し、1月31日、先行利用枠4,400トンを利用した時点で両管内とも操業を終了した。
  - ・2011年度は、恵山、南茅部地区を除く渡島および胆振管内においては、漁価の安い10月の操業を自粛し、例年より1ヶ月遅い11月1日に操業を開始した。

- ・2012 および 2013 年度は、恵山、南茅部、鹿部を除く渡島、胆振管内においては、10月15日に操業を開始した。

### 3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

#### (1) 漁獲量

当海域全体の漁獲量は、1960年代後半～1980年代前半には4～8万トン、1980年代後半は8～11万トン、1990～1997年度になると6～8万トン前後で増減を繰り返してきた。その後、1998～2000年度には卓越年級群であった1994および1995年級群の加入により、9～15万トンの非常に高い漁獲量を記録したが、2002年度には1985年度以降で最低の3.6万トンまで急減した。2003年度以降、再び増加に転じ、2004年度には豊度の高い年級群であった2000年級群の加入で9万トン台となった。その後、卓越年級群となった2005年級群が加入した2009年度に8.4万トン、2010年度に9.6万トンまで増加したが、それ以降は再び減少傾向となり、2013年度は7.3万トン、2014年度は6.4万トン、2015年度は4.9万トンと3年連続して前年を下回った（図3、表2）。

漁法別にみると、刺し網漁業では、2002年度に2万トンを下回ったが、2004～2008年度は4万トン台、2005年級群が加入した2009および2010年度は5.5万トン前後まで増加した。その後、2011～2014年度までは4万トン台で推移していたが、2015年度は3.2万トンと2014年度（4.1万トン）を大きく下回った。定置網漁業では、2004年度および2010年度は2万トンを上回ったのに対し、2002年度は1千トンを下回るなど、漁獲量の年変動が大きい。2015年度は1,416トンと1985年度以降の最低値であった2014年度の759トンは上回った。なお、2007年度以降、胆振、日高海域の定置網における漁獲量が増加傾向となっていたが、2014年度以降は以前の状況に戻った（図4）。沖底漁業では、2000年度以降、2002年度に1.5万トン台、2007年度に2.6万トン台となった以外は、2.0万トン前後で安定した推移となっていたが、2015年度は1.5万トン台（15,516トン）まで減少した（表2、3）。産卵場周辺海域の24～27海区（表3）では、2002年度に1万トンを下回った以外は、1.1～1.6万トン台で推移している。2015年度も1.1万トン台（11,785トン）であったが、2001年度以降の最大値となった2014年度（16,763トン）からは大きく減少した（表3）。

#### (2) 漁獲努力量

刺し網漁業における10～1月の網数は、2003～2007年度にかけて105～138万反で徐々に増加傾向にあったが、2008～2010年度にかけて急減し、2010年度は59万反、2011～2013年度は52万反前後、2014年度は48万反、2015年度は43万反と徐々に減少傾向となっている（図5）。

沖底漁業における10～1月の曳網回数は、1998～2004年度までは2,000回前後で推移していたが、2005年度には2,300回台、2007年度には2,600回台まで増加した。その後は、一転して減少傾向となり、2011年度にはやや増加したものの、2013年度以降は2,000回を下回り、2015年度には、1990年度以降で最低の1578回となった（図6）。なお、2013年度

から室蘭根拠の沖底船は1隻減船し、6隻から5隻になっている。

### (3) TACの推移

暦年集計から年度集計に変更になった2001年度以降のTACは、北海道知事管理分の道南太平洋海域では62,400～98,500トン、大臣管理分（道東・道南・東北の太平洋海域）では92,000～145,000トンで推移している。2010年度の知事管理分の道南太平洋海域については、2009年度と同量の63,400トンであったが、先述したとおりスケトウダラ固定式刺し網については、翌年のTAC数量から10,000トンの先行利用枠が設けられたため、73,400トンに修正された。2011年度については、2010年度当初のTAC数量と同量の63,400トンが配分されたが、2010年度に先行利用された4,000トンを差し引いて59,400トンとなった。しかし、7,500トン（すけとうだら固定式刺し網では5,400トン）の追加配分があったことに加えて2011年度も翌年のTAC数量から10,000トンの先行利用が認められたことから、76,900トン（刺し網で57,400トン）となった。2012年度については、2011年度当初のTAC数量と同量の63,400トンが配分されたが、6,600トン（刺し網で4,700トン）の追加配分があったことに加えて2012年度も10,000トンの先行利用が認められたことから、80,000トン（刺し網で60,700トン）となった。2013年度については、2012年度当初のTAC数量と同量の63,400トンが配分されたが、3,700トン（刺し網で2,700トン）の追加配分があったことに加えて2013年度も10,000トンの先行利用が認められたことから、77,100トン（刺し網で58,700トン）となった。2014年度については、2013年度当初のTAC数量と同量の63,400トンが配分された。また、2016年度については、66,900トン（刺し網で48,500トン）が配分されている（表1）。

## 4. 資源状態

### (1) 現在までの資源動向：資源量の推移

#### ・刺し網漁業の資源量指数の推移（漁獲成績報告書）

漁獲に占める割合が最も高い刺し網漁業の資源量指数は、2003年度には700台であったが、その後、増加傾向を示し、2007年度には1,300台になった。2008年度にはやや下がったものの、2009年度には2005年級群の加入により2,000台、2010年度には2,600台まで増加した。その後は徐々に減少傾向となっており、2015年度の指数は1,599であった（図7）。なお、2011年度については、鹿部およびいぶり中央漁協根拠船が10月末まで自主休漁したことから、10月に操業した漁区数が他の年度と比べてほぼ半減しており、10月の資源量指数はそれ以外の年度と比べて過小評価となっている。

刺し網漁業の年齢別資源量指数は、毎年5～6歳が高い割合を占め、2003年度には1,200台であったが2007年度には2,300台まで増加した。2009年度には4歳（2005年級群）の増加により約4,000に、2010年度も5歳（2005年級群）が主体となり5,000近くまで増加した。その後は、各年齢の資源量指数は年により異なるものの資源量指数全体としては徐々に減少し、2015年度は2,700台まで減少した（図8）。とくに2010年級群（2014年度の4

歳，2015年度の5歳）の資源量指数は低い値となっている。

#### ・刺し網漁業の資源量指数の推移（操業日誌）

操業日誌による資源量指数に関しては，データを収集開始したのが2010年度からであるため6年分のデータしかないが，この間では，2012年度に3,500台を記録して以降，緩やかに減少傾向となっており，2015年度は2,395であった（図9）。

#### ・沖底漁業の資源量指数の推移

沖底漁業における資源量指数は，1990～1998年度までは1995年度の40,000台を除き，10,000～30,000程度で推移していたが，1999年度には約59,000，2000年度には約70,000まで急増した。2002～2010年度は約25,000～50,000で増減していたが，2011，2012年度と2年連続して前年度を大きく上回り，2012年度は1990年度以降では最大の72,400となった。その後，やや減少傾向となっているものの，2015年度も60,000以上（60,231）を維持している（図10）。

#### ・計量魚探調査結果

計量魚探調査によるスケトウダラ産卵群の反応量（ $S_d$ 累積値）の経年変化を図11に示した。1次調査の反応量（ $m^2/nm^2$ ）の経年変化をみると，2001年度では6.9万であったが，その後増加傾向となり，2004～2007年度には，10.6万～19.5万で推移した。2008年には5.6万まで減少したが，2009年度に2005年級群が4歳で加入したこともあり，2009～2011年度は28万付近の高い水準となった。2012，2013年度は2年連続して前年度を下回ったが，2014年度は一転して34.3万まで増加した。2015年は20.4万であった。また，2次調査の反応量は，2001年度には41万であったが，その後，徐々に増加し，2007年度には280万になった。2008年には122万に減少したが，2009年度には1次調査同様，2005年級の加入で急増し，2001年度以降の最高値となる420万となった。2010年度以降は増減があるものの減少傾向となっており，2015年度は89.8万となった。なお，2010および2011年度の2次調査結果については，計量魚探調査期間中に調査海域外となっている沿岸域に設置されている定置網に11～12月にかけて産卵群がまとまって入網したことから（表3），反応量に基づく資源状態は過小評価となっている可能性が高い。

#### ・年齢別漁獲尾数の推移

1980年代中頃以降，4～6歳を中心に1～2億尾で推移していたが，2年連続で発生した卓越年級群（1994および1995年級）の漁獲加入により1998年度には2.5億尾，1999年度には3.0億尾と増加した。その後は，後続年級群の豊度が低かったことやこれら卓越年級群の加齢に伴い，2002年度には過去最低の0.5億尾まで減少したが，2004年度には比較的豊度の高いと推定された2000年級群の漁獲加入により1.8億尾まで増加した。2005～2008年度は1.2～1.5億尾で比較的安定した推移であったが，2009年度には2005年級群の加入により，2009年度は1.7億尾，2010年度には1.8億尾まで増加した。2011年度以降は再び減少傾向となっており，2015年度は0.8億尾であった（図12）。

#### ・資源尾数および資源重量

VPA解析における最近年の資源尾数や漁獲係数については，刺し網漁業の操業規制の影響

や産卵場に来遊する産卵群の分布の偏りなどの影響により、相当の誤差を伴って推定されている可能性が大きい。そのため、2011年度評価からVPA解析に基づく資源評価を中止しており、今年度の資源評価においてもVPAによる解析結果は参考資料として取り扱うこととした。

VPAで推定した4歳以上の資源尾数は、1980年代中頃以降、加入量（4歳魚）の変動を反映して3～6億尾台で増減を繰り返していたが、1994年級群が加入した1998年度には8億尾、1995年級群が加入した1999年度には8.5億尾まで増加した。その後も卓越年級群またはそれに準ずる豊度の高い年級群が加入すると資源尾数は増加し、2000年級群が加入した2004年度、2005年級群が加入した2009年度は6億尾を上回った。また、これらの年級群が高齢化するに伴って資源尾数は減少し、2006年度および2014年度以降は5億尾を下回った。とくに、2014年度に加入した2010年級群は豊度の低い年級群<sup>8)</sup>とみられることから、2014年度は3.3億尾、2015年度は2.4億尾まで資源尾数は減少したと推定された（図12、付表）。4歳以上の資源重量も資源尾数とほぼ同様のパターンで変化しており、1999年度に過去最高の45万トン記録後、2001年度には22万トンまで減少、2004年度には33万トンに増加したものの、2008年度には19万トンに減少した。その後、2009年度には30万トン、2011年度には32万トンまで増加したが、2014年度には19万トン、2015年度は15万トンまで減少したと推定された。

## (2)2015年度の資源水準：中水準

資源水準の判断に関しては、道南太平洋海域の漁獲量の6割以上を占め、産卵群の分布の中心域で漁業を行っている刺し網漁業の資源量指数（漁獲成績報告書）を用いた。資源水準を評価した期間については、刺し網漁業の資源量指数を算出する基となった漁獲成績報告書データの収集が2003年度から開始されたため、2003～2014年度の12年間とした。この間の平均値を100とし、100±40の範囲を中水準、その上下をそれぞれ高水準、低水準とした。2015年度の刺し網漁業の資源量指数を用いた水準指数は98であったことから（図13）、2015年度の資源水準は「中水準」と判断した。

## (3)今後の資源動向：不明

2015年度の漁獲物の主体である4～6歳魚の漁獲物に占める割合は、6歳（2009年級群）が最も高く、2010（5歳）、2011年級群（4歳）で低くなっている（図8、12）。最近の年級群別の各年齢時における漁獲尾数の推移から（図14）、6歳以降は漁獲尾数が減少する傾向がみられるため、2016年度には2009年級群には期待できない。また、2010年級群（2016年度6歳魚）については低豊度である可能性が高く<sup>8)</sup>、2012年級群（2016年度4歳魚）の年級群豊度に関する情報はない。また、当海域と同じスケトウダラ太平洋系群の未成魚期や索餌期の個体を漁獲している道東太平洋海域の状況<sup>7,8)</sup>をみても資源水準の増減を的確に予測できる情報はない。これらのことから、今後の資源動向は「不明」とした。

## 5. 資源の利用状況

### (1) 漁獲割合

10月～翌年3月における渡島、胆振管内の沿岸漁業（刺し網、定置網）及び24～27海区における沖底漁業の漁獲量はほぼ産卵親魚で占められることから、これを太平洋系群全体の親魚量<sup>8)</sup>で除すことで漁獲割合を算出した（図15）。これから、産卵親魚の漁獲割合をみると、1985年度以降、漁獲割合は13～47%の範囲となっていた。とくに、TACによる漁獲管理が開始されてからは、漁獲割合は低下傾向を示しており、2012～2014年度は12～14%となっている。2000年度以前はおおよそ30%以上で推移していたことから、近年の漁獲圧は大きく低下していると考えられる。

### (2) 資源の利用状況の変化について

近年の道南太平洋海域におけるスケトウダラ刺し網漁業の漁獲状況をみると、2000年度前後までは渡島振興局管内での漁獲割合が6割以上を占めていたが、2000年代に入ると胆振・日高振興局管内での漁獲割合が増加しており、2014・2015年度の渡島振興局管内における漁獲割合は4割以下まで減少している（図16）。定置網漁業でも2007年度以降、胆振・日高振興局管内の漁獲量が増加傾向となっている（図4）。産卵親魚を対象とした調査船調査による分布状況をもとに、2015年度は胆振から日高にかけて魚群分布量が多かったことから<sup>9)</sup>、スケトウダラ産卵親魚の来遊時期や経路が以前と比べて変化してきていると推測される。

ただし、太平洋系群全体でみると、現状の漁獲係数（ $F_{\text{current}}$ ）は、仮定された再生産関係のもとで資源の現状を維持する漁獲係数（ $F_{\text{sus}}$ ）を下回っており<sup>8)</sup>、現在の漁獲強度は概ね適切なレベルを維持していると考えられる。そのため、現行の管理措置や自主規制の継続が図られれば、今後も資源は変動しながらも平均的には現在の水準を維持する可能性が高いと考えられる。

なお、産卵場への来遊時期や経路の変化は、漁業形態や漁獲強度にも影響を及ぼす可能性があると考えられることから、日高海域における沖底漁業の漁獲物データを日高地区水産技術普及指導所を通じて2013年度から収集している。また、2015年度からは産卵期直前の11月に、函館水試調査船「金星丸」および釧路水試調査船「北辰丸」の2船体制で道南～道東太平洋海域でのスケトウダラ成魚の一斉調査を開始して、産卵場周辺海域以外のスケトウダラ親魚の分布状況や分布量について検討している。

## 評価方法とデータ

### (1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 漁業生産高報告（ただし 2015 年度の値は暫定値）</li> <li>・ 関係指導所の集計した 2016 年 1～3 月の漁獲量</li> <li>・ すけとうだら固定式刺網漁業漁獲成績報告書（本文中では漁獲成績報告書と略した）</li> </ul>
沖底漁獲量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（北水研・水産庁）の中海区「襟裳以西」の合計値</li> </ul>

### (2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

沿岸漁業に関しては、刺し網漁業では漁期中の 10～2 月に月 1 回、渡島・胆振地区でそれぞれ漁獲物の生物測定を行い、得られた情報から月別・地区別の平均体重および年齢組成を算出した。また、沖合漁業に関しては、渡島～胆振海域で、沖底漁業盛漁期の 12 月および 1 月に漁獲物の生物測定を実施し、平均体重および年齢組成を算出した。次に、月別・地区別・漁業種類別の漁獲量を、対応する平均体重で除すことにより月別・地区別・漁業種類別漁獲尾数を算出した。これに対応する年齢組成比を乗じて月別年齢別漁獲尾数を算出した。得られた月別年齢別漁獲尾数を合算し、各年度の年齢別漁獲尾数を算出した。ただし、2012 及び 2015 年度に関しては、定置網漁獲物の生物測定ができなかったことから、定置網漁獲物の組成は刺し網漁獲物の組成で代用した。また、2013 年度からは、日高海域における沖底漁獲物の測定データを日高地区水産技術普及指導所より入手し、日高海域の沖底漁業についても年齢別漁獲尾数を算出した。

### (3) 資源量指数の計算方法

#### ・ 沖底漁業の資源量指数

沖底年報の襟裳以西海域のうち、スケトウダラの産卵場周辺海域（沖底年報の海区コードの小海区 24～27：図 14）を緯度および経度 10' メッシュで分割した漁区において、10～1 月の漁区別漁獲量を漁区別曳網回数（全曳網数）で除すことにより、漁区別 CPUE（1 曳網あたりの漁獲量(kg)）を算出した。この漁区別 CPUE を合算したものを沖底漁業の資源量指数とした。なお、沖底漁業の主漁期は 9～2 月であるが、9 月においては産卵場周辺海域（24～27 海区）での漁獲量は少ないこと、また、2 月では努力量の年変動が大きく資源量指数を算出するのに適していないことから、この 2 ヶ月は集計対象には含めなかった。また、資源量指数では、曳網回数が 10 回以下の漁区は集計対象から除外した。

#### ・ 刺し網漁業（漁獲成績報告書：重量ベース）

渡島および胆振総合振興局が 2003 年度から収集している漁獲成績報告書を手入れし、スケトウダラ漁獲量の比較的多い南かやべ、鹿部およびいぶり中央漁協の月別の漁獲量、網数データから刺し網漁業の月別資源量指数を算出した。月別資源量指数は、漁獲成績報告書から月別・漁区別 CPUE (kg/反) を集計し、漁区別 CPUE を月別に合算することにより算出

した。月別資源量指数は、毎月漁場を通過する魚群量を表していると考え、10～1月の月別資源量指数を足し合わせたものを年間の刺し網資源量指数とし、年毎の産卵親魚の来遊量を評価した。なお、漁区別 CPUE の算出に使用した漁区は、ほぼ毎年使用されている 182～194 及び 197 漁区に限定した（図 17）。

また、刺し網漁具 1 反の長さは渡島管内では 27m、胆振管内では 45m と、海域により異なることから、本評価書では網長 45m を 1 反と定義し、反数を努力量の指標値として用いた。集計期間については、スケトウダラ固定式刺し網漁業の漁期は 10～3 月までとなっているが、TAC による操業規制等で 2 月以降の操業を行わなかった年度があることから、2 月以降は含まず 10～1 月とした。

#### ・刺し網漁業年齢別資源量指数（漁獲成績報告書：重量ベース）

刺し網漁業の資源量指数を算出する際に得られた月別資源量指数（kg/反）を、それぞれ対応する月の漁獲物の平均体重（kg）で割り、年齢組成比で振り分けることにより、月別年齢別 CPUE（尾/反）を求めた。これらを月毎に合算することで、刺し網漁業の年齢別資源量指数を求めた。

#### ・刺し網漁業の資源量指数（操業日誌）

操業日誌は、2010 年度より渡島及び胆振地区のスケトウダラ刺し網船団の代表船（18 隻）に依頼し、操業日ごとの操業位置（緯度・経度）、使用した網数（反）、漁獲量（kg）を記入したものである。

この操業日誌から、月別・漁区別に合計漁獲量および合計網数を集計し、月別・漁区別 CPUE を算出した。これらを月別に合算したものを月別 CPUE とし、10 月～翌年 1 月分を資源量指数とした。

#### ・計量魚探調査による反応量推定値

噴火湾周辺海域に産卵のために来遊したスケトウダラの反応量を調べるため、漁期前の 8 月下旬（1 次調査）、漁期中の 11 月下旬（2 次調査）および産卵盛期の 1 月（3 次調査）に「金星丸」を用いて計量魚探調査を実施した。この調査で、計量魚探機から出力されたスケトウダラの  $S_A$ （面積後方散乱係数：1 平方海里当たりの散乱断面積の総和、単位： $\text{m}^2/\text{nmi}^2$ ）より、恵山岬から鶴川沖における海域平均  $S_A$  を求めた。この値に調査面積を乗じて  $S_A$  累積値（ $\text{m}^2/\text{nmi}^2$ ）を算出し、これをスケトウダラ反応量とした。

なお、2011、2014 年度の 1 次調査および 2011 年度の 2 次調査については、海域内に例年になく未成魚が多く分布していたため、トロール結果から成魚のみの  $S_A$  比率を算出し、これを海域平均  $S_A$  に乗じ、成魚のみの海域平均  $S_A$  を算出した<sup>1-3)</sup>。

### (4) 資源量の計算方法

資源尾数は Pope の近似式<sup>4)</sup>を用いたコホート解析（VPA）<sup>5,6)</sup>で算出した。7 歳以下の資源尾数算出には下記の(1)式、最近年および最高齢（8 歳以上のプラスグループ）の資源尾数については(2)式、漁獲死亡係数の算出には(3)式を用いた。また、8 歳以上のプラスグループの資源尾数が比較的大きいことを考慮して、8 歳の資源尾数を(4)式により推定し、7 歳

以下の計算に用いた。

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

$$N_{a,y} = C_{a,y}e^{M/2} / (1 - e^{-F_{a,y}}) \dots (2)$$

$$F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y}e^{M/2} / N_{a,y}) \dots (3)$$

$$N_{8,y} = (1 - e^{-(F_{8^+,y} + M)})C_{8^+,y}e^{M/2} / (1 - e^{-F_{8^+,y}}) \dots (4)$$

ここで、 $N_{a,y}$ は $y$ 年度の $a$ 歳の資源尾数、 $C$ は漁獲尾数、 $M$ は自然死亡係数、 $F$ は漁獲死亡係数を表す。最高齢における $F$ はその1歳下の7歳の $F$ と一致させた。また、最近年の最高齢における $F$ はMS-EXCELのソルバー機能を用いて7歳の $F$ との比が1になるように適当な初期値を与えて求めた。

2015年度の $F$ については、当海域の全漁獲量のおおよそ6割を占めている刺し網漁業における努力量が2015年度と同程度であった2010～2014年度の5ヶ年の $F$ の平均値を用いた。また、資源重量については年齢毎の資源尾数に各年齢の平均体重を乗じて算出した。

## 文 献

- 1) 志田修：北海道東部太平洋海域におけるスケトウダラ年齢別分布水深。北水試研報，63，9-19（2002）
- 2) 本田聡：道南太平洋海域に分布するスケトウダラを対象とした音響調査。水産音響資源調査マニュアル，独立行政法人水産総合研究センター，6-22（2004）
- 3) 本田聡：音響資源調査によるスケトウダラ（*Theragra chalcogramma*）太平洋系群の若齢魚の年級豊度推定。水研センター研報，12，25-126（2004）
- 4) Pope, J. G. : An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis. International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Research Bulletin, 9, 65-74（1972）
- 5) 若林清，渡辺一俊，渡辺安廣：道南太平洋におけるスケトウダラの漁獲統計及び調査結果に基づく豊度評価。北太平洋漁業国際委員会研究報告第50号，75-83（1993）
- 6) 平松一彦：VPA(Virtual Population Analysis)。平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－。東京，日本水産資源保護協会，104-128（2001）
- 7) 釧路水産試験場：スケトウダラ(道東太平洋海域)。2016年度水産資源管理会議評価書。北海道立総合研究機構水産研究本部。(2016, 作成中)
- 8) 船本鉄一郎，山下夕帆，千村昌之，田中寛繁：平成27年度スケトウダラ太平洋系の資源評価。平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第1分冊。東京，水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター，439-481（2015）
- 9) 函館水産試験場：道南太平洋海域スケトウダラニュース（平成27年度1～3号）。北海道

立総合研究機構函館水産試験場調査研究部. (2015)

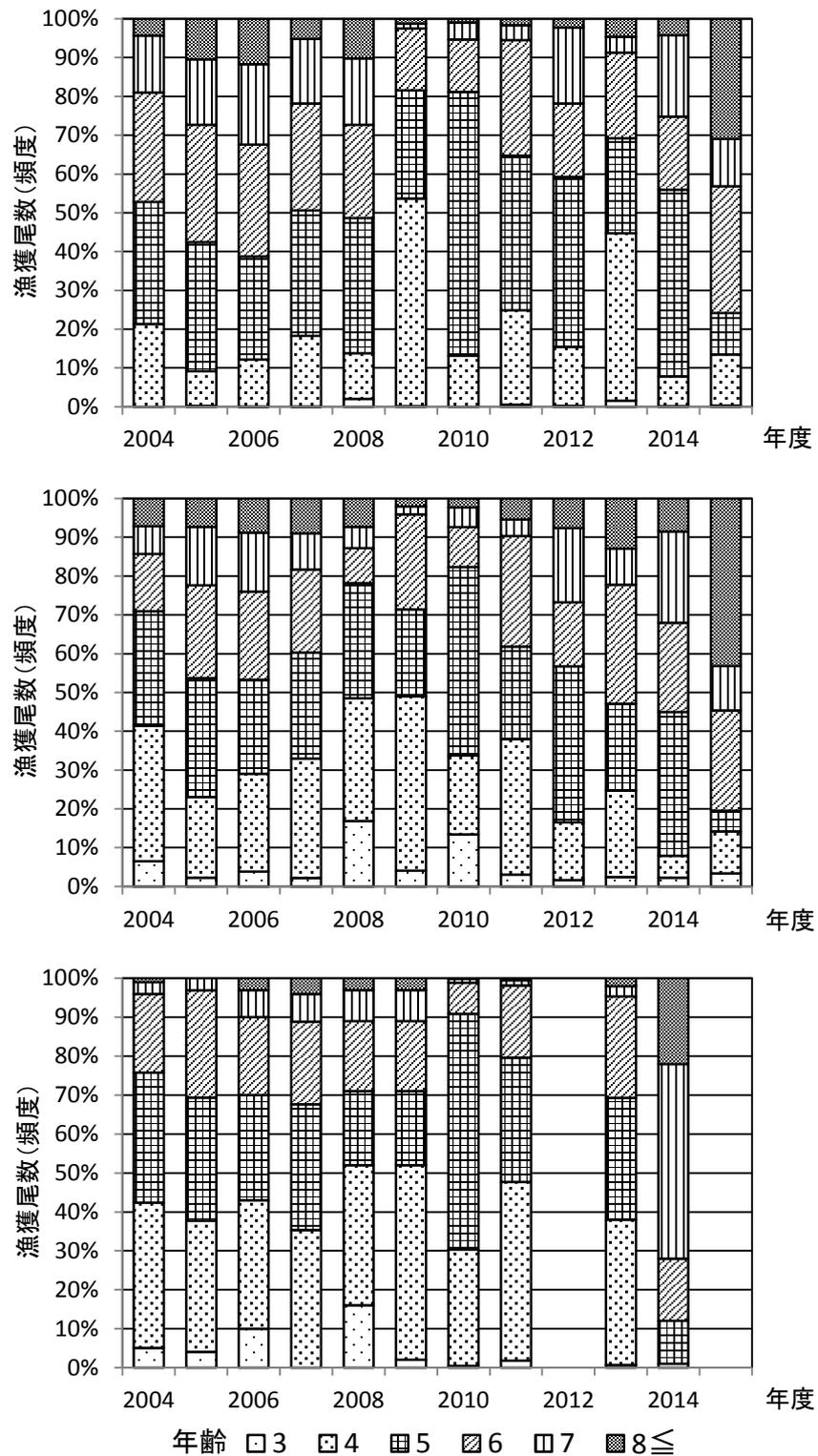


図1 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁獲物年齢組成の推移(漁法別)

上: 刺し網, 中: 沖底, 下: 定置網

2012 および 2015 年度の定置網は漁獲物の標本採集ができなかった

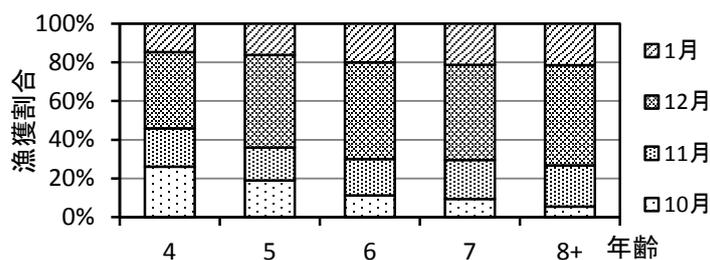


図2 スケトウダラ刺し網漁獲物における各年齢の月別漁獲割合 (2013-2015 年度平均)

表1 太平洋海域におけるスケトウダラ TAC の推移(トン)

年度	大臣管理分	北海道知事管理分(道南太平洋)		
	沖合びき網 (道南・道東・東北)	海域計	すけとうだら 固定式刺し網	その他
1997	85,000	60,000	44,900	若干量
1998	109,000	72,400	46,600	若干量
1999	136,000	92,100	54,400	若干量
2000	145,000	98,500	58,100	若干量
2001	145,000	98,500	61,200	若干量
2002	131,000	88,400	61,900	若干量
2003	112,000	85,600	64,900	若干量
2004	115,000	85,600	67,100	若干量
2005	100,000	79,000	60,200	若干量
2006	101,000	64,000	46,000	若干量
2007	92,000	58,100	46,000	若干量
2008	101,000	62,400	51,000	若干量
2009	101,000	63,400	51,500	若干量
2010	102,000	73,400	56,000	若干量
2011	113,000	76,900	57,400	若干量
2012	101,000	80,000	60,700	若干量
2013	106,000	77,100	58,700	若干量
2014	101,000	63,400	46,000	若干量
2015	105,000	68,400	49,600	若干量
2016	107,000	66,900	48,500	若干量

※集計期間は2000年までは暦年(1~12月), 2001年からは漁期年(4~翌年3月)

表2 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁業別漁獲量(単位:トン)

年度	沿岸漁業			沖底	合計
	刺網	定置網	その他		
1985	89,928	9,991	249	12,540	112,708
1986	82,644	1,972	250	14,108	98,973
1987	92,222	4,950	222	13,164	110,559
1988	65,242	12,093	260	7,514	85,108
1989	66,388	15,039	408	9,403	91,238
1990	36,276	12,351	393	10,048	59,069
1991	47,042	5,989	440	13,259	66,729
1992	66,473	15,009	374	16,734	98,590
1993	54,338	7,268	781	13,349	75,735
1994	32,409	13,711	496	21,931	68,546
1995	45,644	9,069	334	24,222	79,268
1996	30,940	15,565	245	12,969	59,718
1997	28,771	22,807	415	13,079	65,071
1998	52,388	28,675	206	16,508	97,778
1999	84,911	39,255	254	28,320	152,740
2000	73,289	17,525	183	21,607	112,605
2001	46,015	7,552	354	19,843	73,762
2002	19,685	922	169	15,237	36,013
2003	28,665	16,037	265	19,726	64,692
2004	45,779	24,043	284	19,935	90,042
2005	49,539	10,960	219	19,838	80,556
2006	45,933	3,177	285	19,743	69,139
2007	47,873	6,136	535	26,699	81,243
2008	46,613	4,928	411	21,652	73,604
2009	55,673	9,962	410	18,968	85,012
2010	55,362	21,241	616	19,027	96,246
2011	40,769	18,750	449	19,769	79,738
2012	45,325	4,581	131	20,086	70,123
2013	47,335	4,997	148	20,229	72,709
2014	41,778	759	106	21,529	64,172
2015	32,338	1,416	118	15,516	49,388

資料：刺し網(すけとうだら固定式刺し網漁業以外の刺し網漁業も含む)、定置網は漁業生産高報告の渡島(旧恵山町～長万部町；八雲町熊石地区を除く)、胆振総合振興局および日高振興局。沖底は北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報の中海区襟裳以西。集計期間は4月～翌年3月。2014・15年度は水試集計速報値

表3 道南太平洋海域における主要漁業によるスケトウダラの月別漁獲量

刺し網													単位:トン
年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年度計
2001	43	38	26	1	1	11	5,388	3,383	13,384	16,141	7,415	185	46,015
2002	4	17	29	2	14	146	2,798	2,208	6,010	6,837	1,572	46	19,685
2003	5	12	18	7	7	47	6,788	3,201	11,814	5,009	1,400	358	28,665
2004	4	79	147	11	10	311	5,673	8,403	20,416	7,125	2,667	933	45,779
2005	10	34	39	4	53	235	10,633	5,024	13,554	14,421	4,967	566	49,539
2006	17	54	87	66	6	58	10,688	6,868	14,950	9,859	3,091	190	45,933
2007	31	52	118	9	51	659	9,073	9,549	21,323	6,088	713	208	47,873
2008	12	92	169	81	88	862	5,451	5,776	14,001	17,013	2,831	238	46,613
2009	16	94	149	81	449	859	12,096	12,470	17,994	9,767	1,531	166	55,673
2010	31	48	344	268	439	668	8,194	13,189	20,290	10,021	1,748	123	55,362
2011	14	69	117	100	44	116	2,916	12,704	17,150	5,887	1,307	344	40,769
2012	5	44	181	25	11	7	3,531	8,018	16,685	12,908	3,239	670	45,325
2013	7	21	146	11	4	15	4,849	6,662	22,111	10,634	2,442	431	47,335
2014	10	73	57	6	9	41	5,872	6,909	17,008	7,697	3,824	271	41,778
2015	29	39	121	20	16	104	3,095	6,195	17,061	4,542	1,024	92	32,338

定置網													単位:トン
年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年度計
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	1,535	5,016	997	3	7,552
2002	0	0	0	0	0	0	0	2	112	656	151	0	922
2003	0	0	0	0	0	2	2	1	13,249	2,745	35	0	16,037
2004	24	3	2	0	0	0	0	763	20,627	2,366	256	2	24,043
2005	2	1	0	0	0	0	0	0	7,155	3,772	29	1	10,960
2006	0	75	134	0	0	0	0	0	2,097	321	549	1	3,177
2007	11	390	491	0	0	0	0	17	1,881	3,339	7	0	6,136
2008	5	841	833	0	0	0	0	0	278	2,897	58	15	4,928
2009	23	426	819	0	0	0	0	0	8,103	578	12	0	9,962
2010	102	462	1,240	1	0	1	1	30	17,571	1,586	246	1	21,241
2011	11	1,383	324	1	0	2	2	1,578	14,122	1,255	70	2	18,750
2012	101	720	1,099	2	0	1	0	865	1,400	391	2	0	4,581
2013	3	219	559	1	0	0	0	14	3,690	507	3	2	4,997
2014	5	145	12	0	0	0	0	4	203	48	335	9	759
2015	8	76	21	0	0	0	0	164	289	666	190	1	1,416

沖底(道南太平洋海域)													単位:トン
年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年度計
2001	117	0	0	0	0	2,229	3,072	792	2,567	4,757	5,681	629	19,843
2002	110	0	0	0	0	2,278	1,771	141	2,364	5,189	1,793	1,592	15,237
2003	391	0	0	0	0	3,013	1,715	1,251	3,866	3,401	4,259	1,829	19,726
2004	18	0	0	0	0	3,186	2,600	1,644	3,186	5,083	3,683	534	19,935
2005	56	0	0	0	0	3,654	2,819	1,228	3,525	6,020	2,019	516	19,838
2006	156	0	0	0	0	3,940	2,527	1,205	4,045	4,646	2,338	886	19,743
2007	1,473	0	0	0	0	3,915	3,789	3,009	7,840	4,649	1,427	599	26,699
2008	6	17	0	0	0	3,846	3,365	3,015	5,678	3,616	1,397	712	21,652
2009	38	61	0	0	0	4,468	3,110	2,729	5,736	1,860	582	384	18,968
2010	5	0	0	0	0	2,329	3,057	3,436	4,662	2,415	2,587	536	19,027
2011	176	0	0	0	0	3,027	2,708	4,009	6,015	3,069	538	229	19,769
2012	12	0	0	0	0	1,127	2,546	4,847	5,493	4,116	956	988	20,086
2013	104	0	0	0	0	1,688	2,579	4,897	5,601	2,885	2,169	306	20,229
2014	29	0	0	0	0	773	1,452	3,595	7,735	4,072	2,023	1,849	21,529
2015	794	0	0	0	0	550	1,302	3,255	6,072	1,752	1,360	431	15,516

沖底(24-27海区)													単位:トン
年度\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年度計
2001	3	0	0	0	0	231	1,493	237	2,540	4,419	4,763	548	14,235
2002	0	0	0	0	0	207	388	51	2,363	5,050	1,077	333	9,468
2003	10	0	0	0	0	295	326	452	3,682	3,143	2,869	948	11,725
2004	0	0	0	0	0	108	326	1,590	3,183	4,441	3,018	372	13,038
2005	5	0	0	0	0	248	846	1,086	3,407	5,310	1,384	413	12,699
2006	0	0	0	0	0	307	635	669	3,975	4,467	1,531	777	12,362
2007	0	0	0	0	0	0	879	2,546	7,127	3,866	961	488	15,866
2008	0	0	0	0	0	0	586	2,431	5,480	3,205	557	524	12,783
2009	0	0	0	0	0	0	1,516	2,626	5,662	1,860	389	302	12,355
2010	0	0	0	0	0	0	524	3,151	4,554	2,410	1,156	429	12,224
2011	0	0	0	0	0	0	1,392	3,415	6,007	3,053	399	208	14,475
2012	0	0	0	0	0	0	2,124	4,265	4,685	3,413	604	750	15,841
2013	0	0	0	0	0	0	758	4,223	5,344	2,588	1,443	132	14,488
2014	0	0	0	0	0	0	103	2,782	7,676	3,390	1,537	1,274	16,763
2015	0	0	0	0	0	0	662	2,770	5,401	1,462	1,176	314	11,785

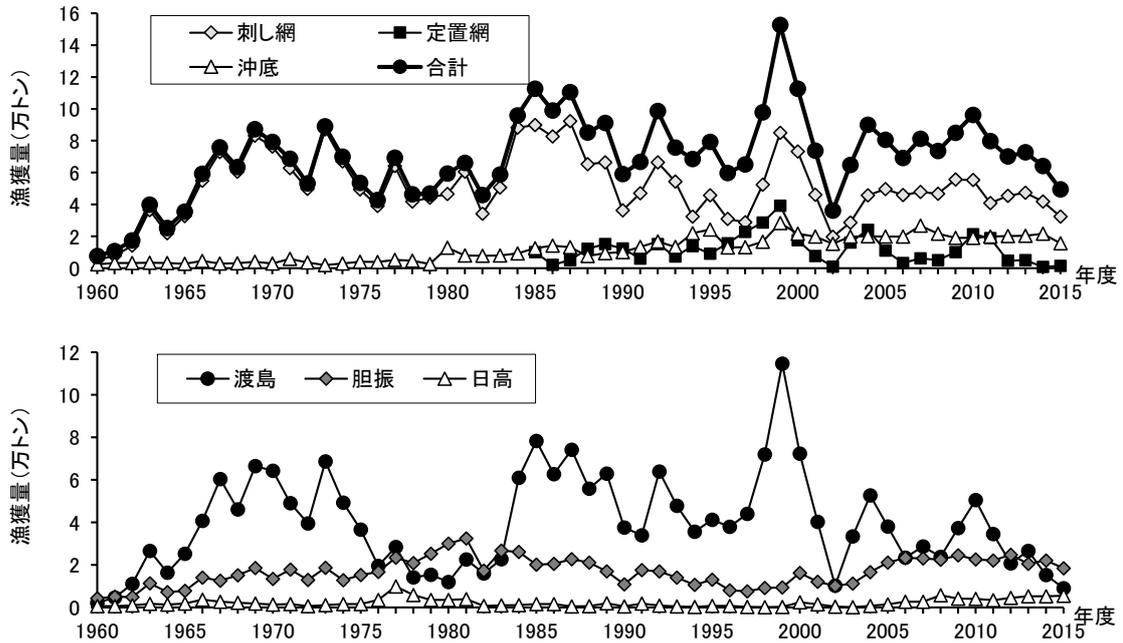


図3 道南太平洋海域におけるスケトウダラ漁法別(上)および振興局別(下)漁獲量の推移(1984年度までは漁期計(10~3月), 以降は年度計(4~3月))  
 なお, 漁法別漁獲量のうち, 1984年度までは定置網の集計値はなし。  
 また, 振興局別漁獲量には沖底漁獲量を含まない。  
 2014~2015年度は水試集計速報値。

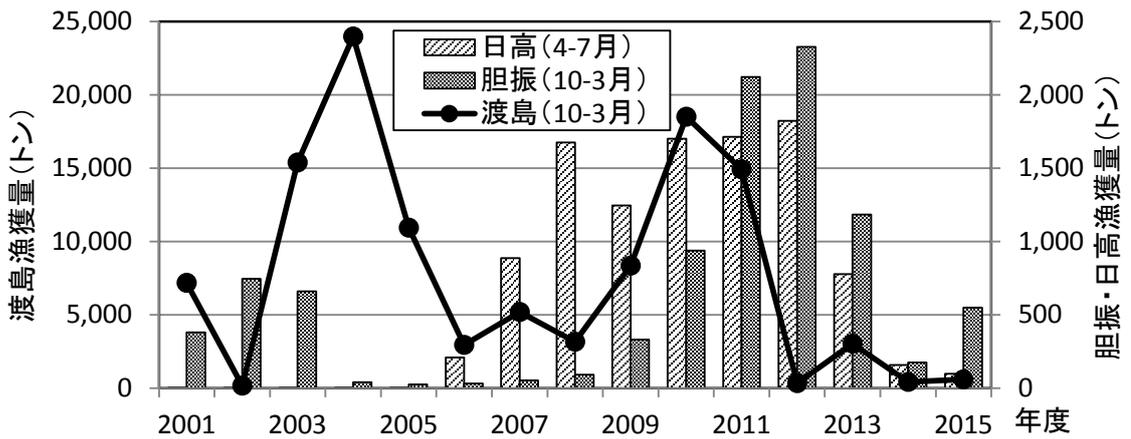


図4 定置網漁業におけるスケトウダラ漁獲量の推移(振興局別)

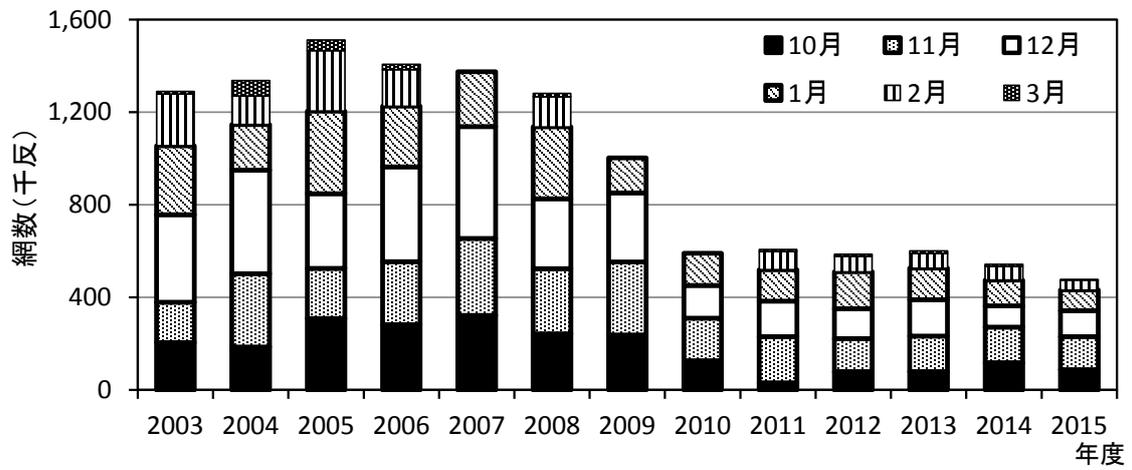


図5 漁獲成績報告書に基づくスケトウダラ刺し網漁業における漁獲努力量(反数)の推移  
 (反数)の推移  
 資源量指数の集計には10~1月の値(黒枠内)を用いた

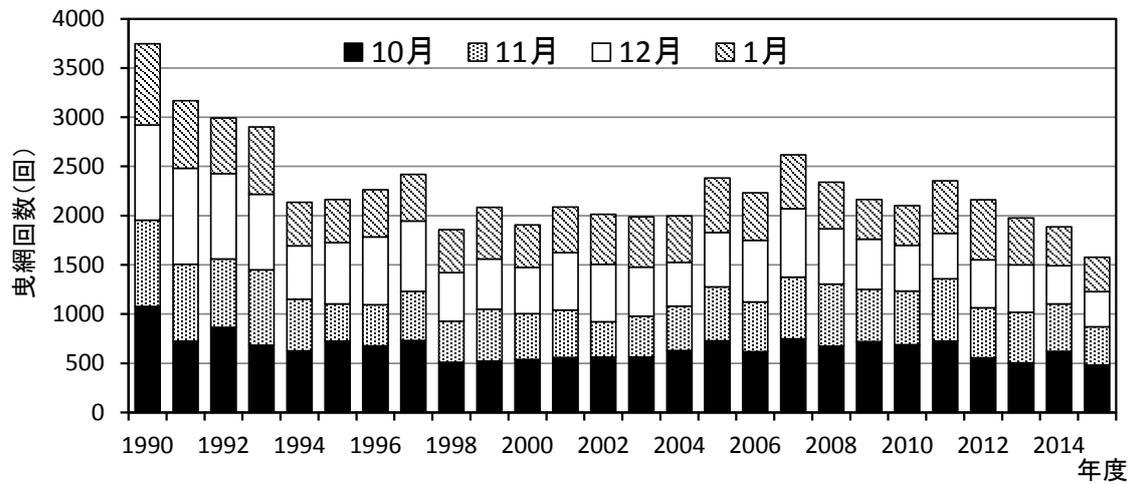


図6 沖底漁業における漁獲努力量(曳網回数:10~1月)の推移

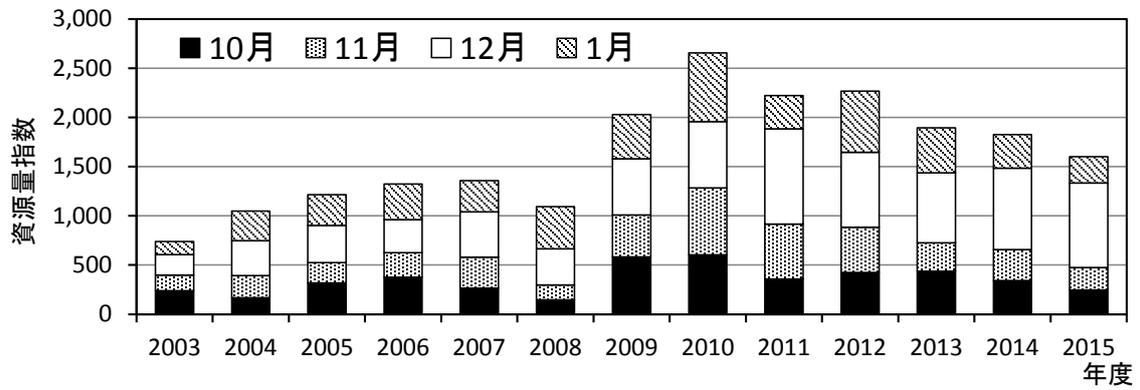


図7 スケトウダラ刺し網漁業の資源量指数(重量ベース)の推移  
(南かやべ, 鹿部, いぶり中央漁協の漁獲成績報告書の集計値)

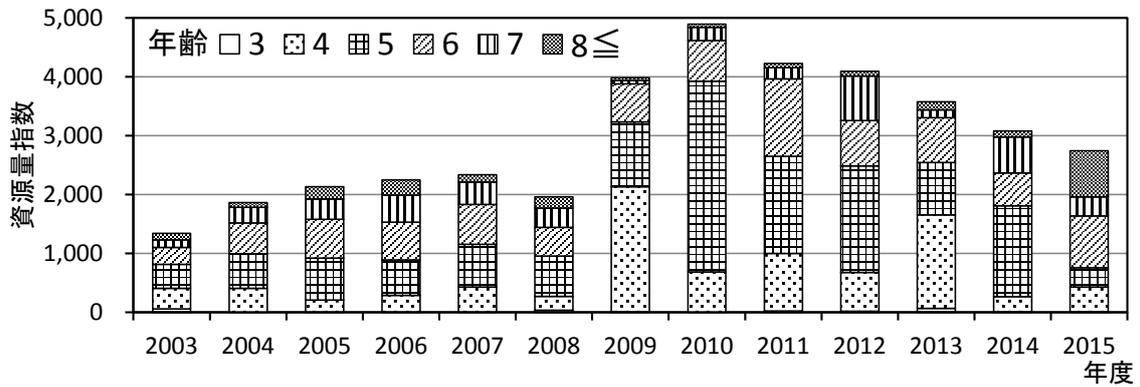


図8 スケトウダラ刺し網漁業の年齢別資源量指数(尾数ベース)の推移

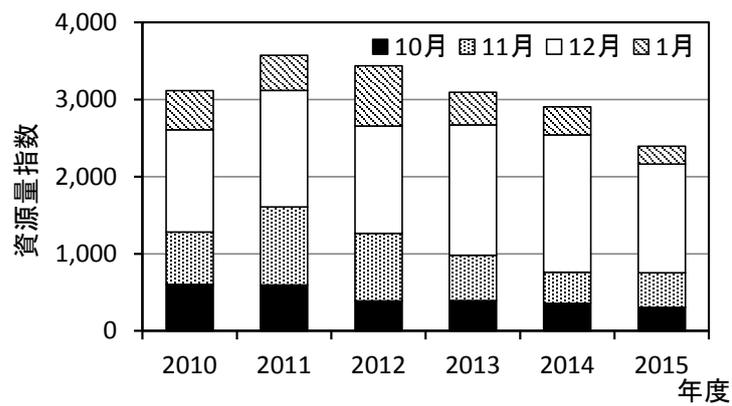


図9 スケトウダラ刺し網漁業における操業日誌の資源量指数

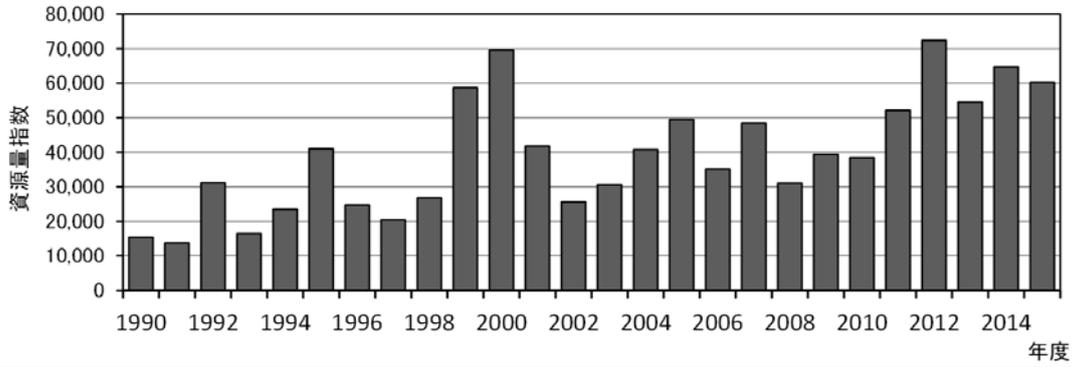


図 10 沖底漁業におけるスケトウダラ資源量指数の推移

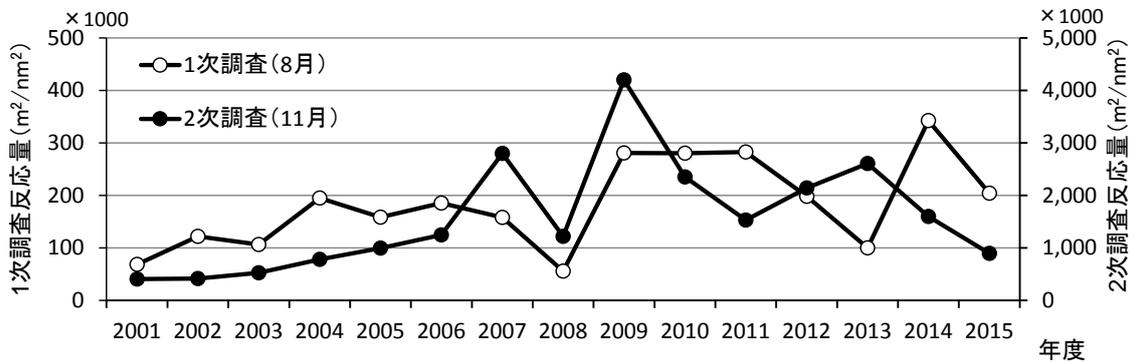


図 11 調査船による計量魚探調査の結果から推定したスケトウダラの時期別反応量の推移 ( $S_A$  累積値)

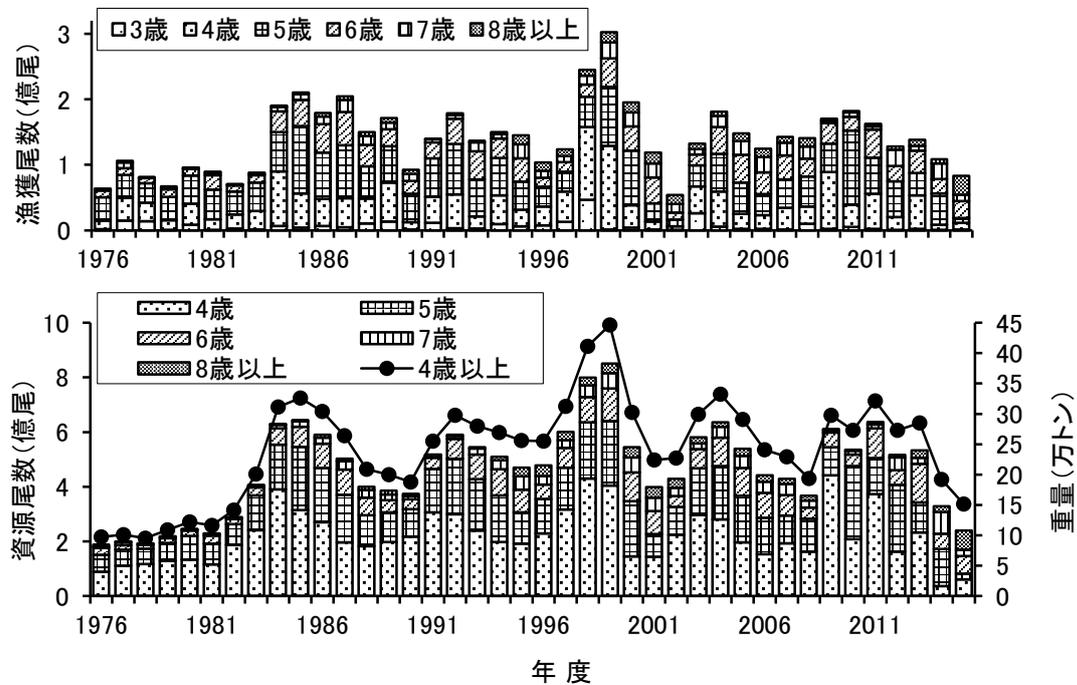


図 12 道南太平洋海域におけるスケトウダラ年齢別漁獲尾数(上図), 年齢別資源尾数(下図の棒グラフ)および4歳以上の資源重量(下図の折れ線グラフ)の推移

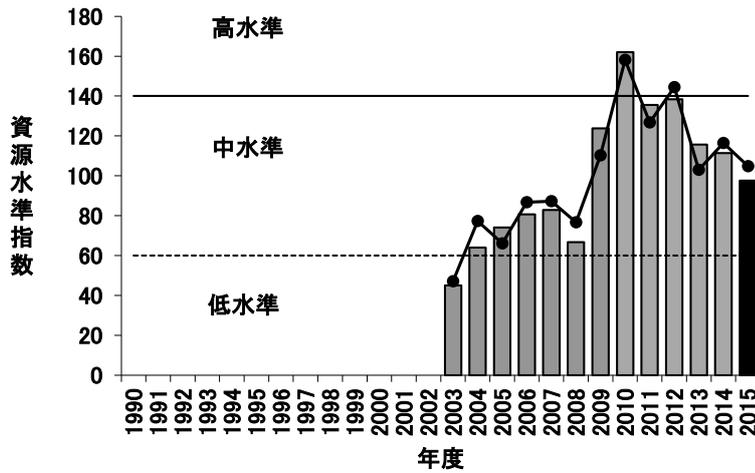


図 13 道南太平洋海域におけるスケトウダラの資源水準  
(資源状態を示す指標: 刺し網資源量指数)  
折れ線グラフは旧指標値

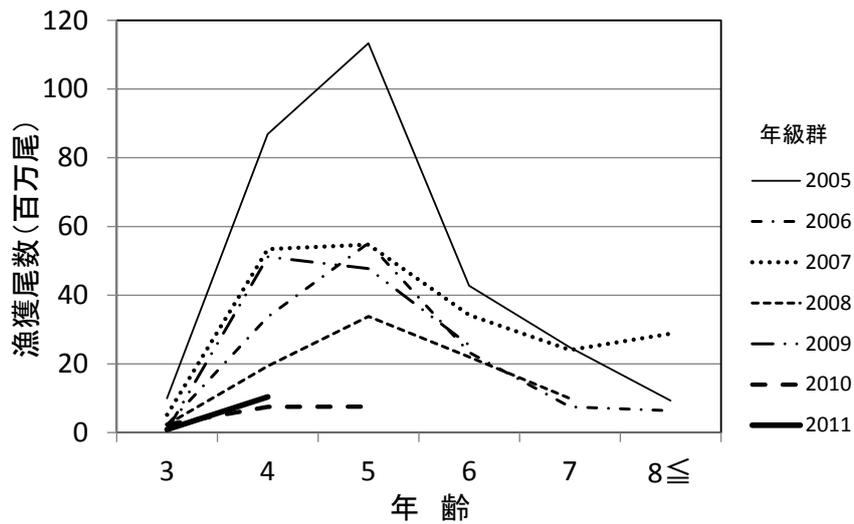


図 14 スケトウダラ年級群別の各年齢時における漁獲尾数

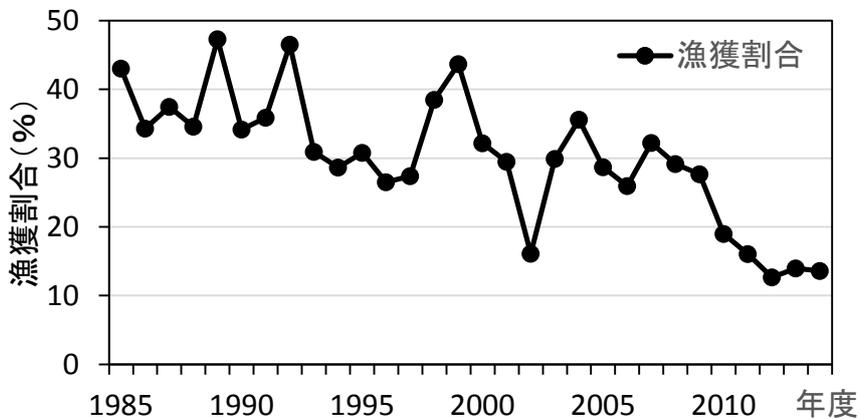


図 15 スケトウダラ太平洋系群全体の親魚量に対する産卵親魚の漁獲割合の推移

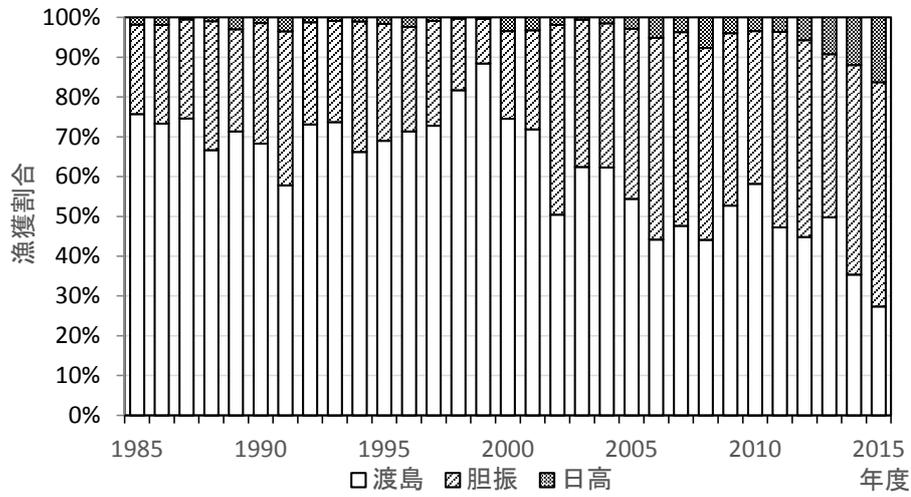


図 16 刺し網漁業における振興局別のスケトウダラ漁獲量の割合

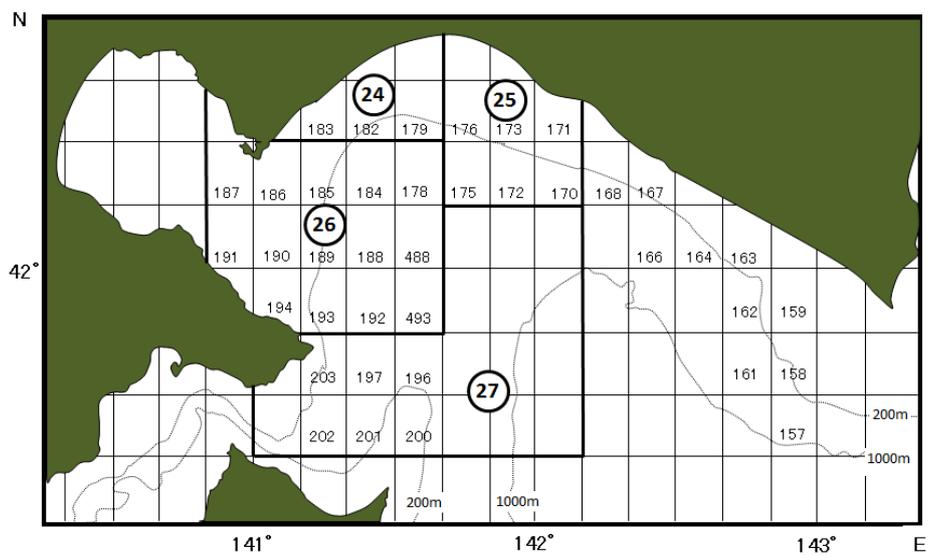


図 17 沖底漁業におけるCPUE集計対象海区(黒枠内)