

魚種（海域）：スケトウダラ（日本海海域）

担当水試：稚内水産試験場

要約表

評価年の基準 (2011年度)	資源評価方法	2011年度の 資源状態	2011～2012年度 の資源動向
2011年4月1日 ～2012年3月31日	資源重量	低水準	横ばい

* 生態については、別紙資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業

(1) 漁業の概要

漁業別漁獲量割合を図1、主要な漁業の操業隻数の推移を表1に示す。当海域におけるスケトウダラ漁獲量の57%（2009～11年度の平均）を沖合底びき網（以降沖底と略す）漁業が占める。沖底漁業は6月16日～9月15日の禁漁期間を除く周年、稚内および小樽根拠の漁船により積丹半島以北の海域で操業されている。漁獲物は2歳以上の未成魚および成魚である。沿岸漁業では、4歳以上の産卵群を主対象とする延縄や刺網漁業により、産卵期を含む11～3月に主たる漁獲が行われている。そのうち、岩内湾と檜山海域で操業されている知事許可漁業のすけとうだらはえ縄漁業は漁獲量の22%（同上）を占める。刺網漁業（知事許可漁業のすけとうだら刺し網漁業を含む）は稚内市～福島町の沿岸各地で行われており、漁獲の16%を占める。その他、年変動が大きい、後志総合振興局管内における底建網（図1：定置網類に含まれる）および留萌振興局管内におけるえびこぎ網漁業（図1：その他に含まれる）によっても漁獲が行われる。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

- 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2）。
- 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）。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) 檜山海域では水子の出現状態に応じて漁を切り上げて、親魚の保護と産卵の助長を図っている。また産卵場に禁漁区が設けられている。
- エ) 国は、漁業経営を維持継続しつつ実施可能な最大限の漁獲抑制措置をとることにより、資源の減少に歯止めをかけることを目標とした「スケトウダラ日本海北部系群資源回復計画」を2007年3月に策定した。
- 北海道沖合底びき網漁業
 - ・スケトウダラ目的の操業の一部を削減（年間総操業隻日数の1割削減）する。
 - ・小型魚の漁獲割合が一定量を超えた場合や総水揚量一定量を超えた場合には、操業

を自粛する。

- ・資源の良好な加入が確認された場合には、期間を定めた休漁等を検討実施する。

○北海道沿岸漁業（すけとうだら固定刺し網漁業，すけとうだらはえ縄漁業）

- ・産卵親魚の保護等，従来から行っている資源管理措置を充実させる。

○本州日本海北部漁業

- ・現状の操業を維持し，漁獲努力量が高まるような操業は行わないよう努める。

オ) 上記エ) に基づき，当資源回復計画の円滑な推進を図り，本資源の維持・回復を図るため，スケトウダラ日本海北部系群資源回復計画漁業者協議会（沿岸・沖底・道・国）が設置され，小樽および稚内機船組合から下記のさらなる自主的な取り組みが提案され，2008～2011年まで実施した。

- ・上記エ)におけるスケトウダラ目的の操業隻日数1割削減を，2割削減とする。

- ・一揚網当たり，体長 30cm 未満又は全長 34cm 未満のスケトウダラの漁獲量が，当該揚網におけるスケトウダラ総漁獲量の 20%を超えた場合には，漁場移動を速やかに行うが，移動後の揚網においても同様の場合には，当該航海の残りの操業はスケトウダラを目的とする操業を自粛する。

- ・20%を超えた場合の漁場移動については「他の漁区（農林漁区番号）」へ移動する。この場合，曳網日時，緯度経度，操業していた漁区番号，漁場移動した漁区番号，スケトウダラの漁獲量及び体長 30cm 未満又は全長 34cm 未満のスケトウダラの漁獲量を回復計画に参加している関係機関に報告する。

- ・北海道沖合の日本海での沖底の 1 日当たりのスケトウダラ総水揚量が，一定量（当面 1 千トンを目安）を超えた場合，翌操業日には沖底各船はスケトウダラ目的の操業を自粛することになっているが，自主的に一定量を 800 トンまで引き下げる。

カ) 2012年2月の第8回協議会において，資源回復計画事業は2011年度で終了するが，オ)の取り組みを今後も継続していくことが合意された。また，資源管理の取り組み状況や資源状況の情報・課題を共有し，資源の維持，回復をはかるための必要事項を検討することを目的として「スケトウダラ日本海北部系群の資源管理にかかる漁業者協議会（仮称）」を2012年度に設置することとなった。

キ) 日本海海域におけるスケトウダラを採捕する「その他漁業」の取り組みについて，関係漁業協同組合および関係地区・管内漁業協同組合長会において基本合意がなされた。

- ・相当量のスケトウダラの来遊がある場合に備え，2010年度から関係漁協等において，次の①～③による取り組みを行う。

①道が算定した地域別若干見合量を基に関係総合振興局又は振興局から示された漁協別若干見合量を参考に，関係漁協は若干見合量超過時の漁獲量抑制に向けた自主的措置の検討を行うことにより，関係漁業者の数量管理意識の醸成を図る。

②今後の取り組みに係る参考データとするため，関係漁協は「その他漁業」のスケト

ウダラの混獲状況を把握するとともに、関係総合振興局又は振興局へ報告する。

③日本海北部系群の資源保護の必要性を踏まえ、関係漁協は、資源管理協定に準じた小型魚保護の取り組みについて、漁業者を指導する。

ク)平成 23 年度から資源管理・漁業所得補償対策により、後志総合振興局管内島牧漁協のすけとうだら固定式刺し網漁業、檜山振興局管内ひやま漁協のすけとうだらはえなわ漁業について、強度資源管理タイプの総操業日数の上限設定を実施し、漁獲努力量削減の取り組みを行っている。

2. 評価方法とデータ

・漁獲量、年齢別漁獲尾数および漁獲努力量

漁法別漁獲量は、沖底漁業については北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報を用い、中海区「北海道日本海」を集計した。沿岸漁業については漁業生産高報告、2010 年度および 2011 年度については水試集計速報値を用いた。集計範囲は宗谷総合振興局の稚内市～渡島総合振興局の福島町とした。ただし渡島総合振興局の八雲町については日本海に面している熊石地区（旧熊石町）を集計対象とした。

年齢別漁獲尾数は、主要な漁業である沖底（稚内および小樽）、後志管内のすけとうだらはえなわおよび刺し網漁業、檜山振興局管内のすけとうだらはえなわ漁業および留萌振興局管内のえびこぎ網漁業の漁獲量と漁獲物測定データから、それぞれ年齢別漁獲尾数を求め、それらを合計した。上記以外の漁業の年齢別漁獲尾数は、漁獲物の組成が類似していると考えられる漁業の測定データを用いて推定した。

沖底漁業の努力量を示す指標として、1996 年度以降のデータについてスケトウダラの漁獲割合が 50%より多い曳網回数（スケトウダラ対象の曳網と判断）を集計した。檜山振興局管内のすけとうだらはえなわ漁業の努力量を示す指標として、管内の延べ出漁隻数と豊浜地区の延べ使用縄数を集計した。

・資源尾数、重量および産卵親魚重量

年齢別資源尾数および重量は、Pope の近似式¹⁾を用いたチューニング VPA (ADAPT VPA)²⁾により算出した。解析に用いたパラメータを表 3 に示す。0～2 歳の M は、我が国周辺水域の漁業資源評価³⁾に準じて 0.3 とし、3 歳以上では田内・田中の方法⁴⁾から推定した 0.25 とした。

9 歳以下の資源尾数を (1) 式から、最高齢 (10 歳以上の+グループ) と最近年の資源尾数を (2) 式から計算し、漁獲死亡係数を (3) 式から求めた。10 歳の資源尾数を (4) 式で算出し 9 歳以下の計算に用いた。

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

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{M_a/2} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = \ln \left(\frac{N_{a,y}}{N_{a+1,y+1}} \right) - M_a \quad (3)$$

$$N_{10,y} = \frac{1 - e^{-(F_{10^+,y} + M_{10^+})}}{1 - e^{-F_{10^+,y}}} \cdot C_{10^+,y} \cdot e^{M_{10^+}/2} \quad (4)$$

ここで a は年齢階級， y は年度をあらわす。 $N_{a,y}$ は資源尾数， $C_{a,y}$ は漁獲尾数， M は自然死亡係数， $F_{a,y}$ は漁獲死亡係数を表す。最高齢の 10+歳の F は 9 歳の F に等しいと仮定し，最近年の 5～8 歳の $F_{a,y}$ に関しては，(5)式で計算した。

$$F_{a,2011} = \frac{F_{a,2006} + F_{a,2007} + \dots + F_{a,2010}}{F_{10^+,2006} + F_{10^+,2007} + \dots + F_{10^+,2010}} \times F_{10^+,2011} \quad (5)$$

最近年の 4 歳以下の資源尾数は，これらの年齢を主に漁獲対象とする沖合底曳き網漁業の漁期が TAC による漁獲制限により 2009 年度以降の漁獲尾数が大幅に減少しているため，資源尾数の推定に直近 5 年間（2006～2010 年）の F の平均値を用いることが妥当ではないと判断した。そこで，4 歳の資源尾数は 2008 年度と 2009 年度の F の平均値を用いて計算した。次に，最近年（2011 年度）および 2010 年度の 2 歳に関しては，次項で記述する仔稚魚分布調査⁵⁾による現存量と VPA による 2006 年級の 2 歳の資源尾数を用いて(6)式により推定した。最近年の 3 歳の資源尾数は 2010 年度の 2 歳の資源尾数から漁獲と自然死亡分を差し引いて求めた。

$$N_{2,y} = N_{2,2008} \times \frac{N_{acoust,y-2}}{N_{acoust,2006}} \quad (6)$$

ここで $N_{acoust,y-2}$ は $y-2$ 年の仔稚魚分調査で得られた $y-2$ 年級の分布尾数を表す。

チューニングには，次項に記述する産卵群漁期前分布調査⁶⁾により推定した産卵親魚現存量を指標とした。ただし，2002 年のデータは調査範囲が十分にスケトウダラ分布域をカバーできていなかったため解析に用いなかった。(7)および(8)式の SSQ が最小となるように最近年，最高齢の F を求めた。

$$SSQ = \sum_{1998}^{2011} (\ln(B_{acoust,y}) - \ln(q \cdot B_{VPA,y}))^2 \quad (7)$$

$$q = \exp \left(\frac{\sum_{1998}^{2011} \ln \left(\frac{B_{acoust,y}}{B_{VPA,y}} \right)}{Y} \right) \quad (8)$$

ここで $B_{acoust,y}$ は漁期前分布調査で得られた親魚現存量, $B_{VPA,y}$ は VPA から推定した資源量, q は比例定数, Y は調査した年数をあらわす。

産卵期が漁期の終盤にあることから, 産卵親魚量は次年度の漁期はじめ資源尾数から (9) 式により推定した。

$$S_y = \sum_{a=2}^{10+} n_{a+1,y+1} \cdot w_{a+1} \cdot m_a \quad (9)$$

ここで, S_y は y 年度の産卵親魚重量, $n_{a,y}$ は y 年度, a 歳の漁期はじめの資源尾数, m_a は a 歳の成熟率, w_a は a 歳の平均体重を表す。

・調査船調査

加入量および産卵親魚量の調査（新規加入量調査）として下記を実施している。

ア) 仔稚魚分布調査⁵⁾

音響資源調査およびフレームトロール (FMT) 調査, 0 歳対象, 石狩湾以北の日本海海域, 2005~2012 年度 4 月, 北洋丸・おやしお丸。

イ) 道西日本海底魚トロール調査

トロール調査, 0 歳対象, 余市沖・雄冬沖・島周辺 (沖底小海区名), 1995~2009 年度 7~11 月, おやしお丸。

ウ) スケトウダラ未成魚分布調査

音響資源調査およびトロール調査, 0~2 歳対象, 武蔵堆周辺海域, 2005~2011 年度 8 月, 北洋丸。

エ) 産卵群漁期前分布調査⁶⁾

音響資源調査およびトロール調査, 産卵親魚対象, 北海道日本海全域, 1998~2011 年度 10 月, 北洋丸・おやしお丸・金星丸。ただし, 2002 年度は除く。

オ) 日本海産卵親魚量調査

音響資源調査およびトロール調査, 産卵親魚対象, 檜山海域, 2002~2011 年度 12 月, 金星丸 (2009 年度は荒天のため欠測)。

上記ア), ウ) の調査方法の詳細については稚内水産試験場事業報告⁷⁾, イ), エ) は中央水産試験場事業報告⁸⁾, オ) は函館水産試験場事業報告⁹⁾ を参照のこと。

・資源動向の判断

資源動向の判断に用いた 2012 年度の資源尾数および重量は、2011 年度の数值から VPA の前進計算により算出した。2012 年度に新たに加入する 2 歳（2010 級群）は、前項ア）の調査結果を用いて(6)式から推定した。動向は、2011 年度の資源重量と 2012 年度の予測資源重量の差が VPA の 1981～2011 年度における資源重量推定値の平均増減量より大きいかどうかで判断した。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移

日本海のスケトウダラの漁獲量は 1979 年度に 1970 年度以降では最高の 15 万トンに達したが、その後減少し 1986 年度には 8 万トンを下回った。1988～1992 年度に 11～12 万トンと回復したが、1993 年度以降は再び減少に転じた。2009、2010 年度は 1.4 万、1.5 万トンであったが、2011 年度は沿岸漁業が大きく減少し、1970 年代以降では最低の 1.0 万トンとなった（図 2、表 4）。

沖底漁業の漁獲量は、1992 年度までは、4～10 万トンの間で大きく変動しながら推移していたが、1993 年度以降は減少傾向となり、2007 年度に 8.5 千トンと 1 万トンを下回った。2008 年度以降は TAC 割当相当を漁獲し、2011 年度は 6,395 トンであった。

沿岸漁業の漁獲量は、1979 年度の 5.7 万トンを最高に減少傾向となり、2005 年度には 9.5 千トンとなった。2008 年度以降は TAC 割当相当を漁獲していたが、2011 年度は 3.9 千トンと TAC 割当に達しなかった。沿岸漁業を海域別にみると、檜山海域では 1980 年代後半から 1999 年度まで、1 万トン台で推移していたが、2000 年代に入ると 1 万トンを下回るようになった。2008～2010 年度は 3 千トン台で推移していたが、2011 年度には 1,060 トンと大幅に減少した。1980 年代に沿岸漁業の中心であった岩内湾と石狩湾では 1990 年代はじめに急減し、その後も減少傾向となっている。2011 年度は石狩湾が 1,137 トン、岩内湾は 1,246 トンであった。松前・福島海域では輸出向けの需要の高まりから 2001～2003 年度に一時的に千トン以上の漁獲があったが、ここ数年は漁獲がほとんどない。宗谷・留萌海域では、近年は 100～200 トンと混獲程度であったが、えびこぎ網漁業などにより 2009、2010 年度と漁獲が増えたが、2011 年度は 408 トンと減少した。

・漁獲努力量の推移（表 1、図 3、4）

沖底漁業の着業隻数は漁場の縮小や資源の悪化に伴い 1981 年度以降大幅に減少してきた。1985 年までは稚内、留萌、小樽で計 79 隻、1987 年度には 35 隻となり、2000 年度には 23 隻となった。その後も、数年おきに減船し、2011 年度は 13 隻であった。漁獲努力量の指標となるスケトウダラを対象とした曳網回数（図 3）は、1996 年度の 7 千回から減少し続けており、2008 年度以降は減船および TAC による漁獲制限を反映して千回を下回っている。また、全曳網回数に占めるスケトウダラを対象とした曳網は 1997～2006 年度まで 2002 年度を除いて 20%程度で推移していたが、2007 年度以降は 10%前後にまで低下している。韓国トロール漁船は 1999 年度以降、北海道日本海では操業していない。

沿岸漁業については、古平では 59 隻（1988 年度）から 9 隻（2011 年度）、岩内湾では 85 隻（1986 年度）から 4 隻（2011 年度）へと大幅に減少した。檜山海域のすけとうだらはえなわ漁業の延べ出漁隻数は 1997 年度の 6,661 日・隻から徐々に減少し、2011 年度は 1,416 日・隻となった。延べ使用縄数も同様に減少しており、檜山乙部町豊浜における 1998～2004 年度の延べ使用縄数は 10 万鉢以上で推移していたが、2011 年度は 2.3 万鉢となった。延べ出漁隻数、延べ使用縄数とも 2010 年度（1,902 日・隻および 3.2 万鉢）より 3 割程度減少している。

・ TAC の推移（表 2）

TAC 制度が始まった 1997 年度から 2004 年度までの北海道知事管理分 TAC は、2 万～2 万 3 千トン、大臣管理分は 4～5 万トンであった。しかし、資源の悪化に伴って TAC も減少し、2011 年度は北海道知事管理分、大臣管理分それぞれ 5.9 千トンおよび 6.6 千トンの合計 12.5 千トンであった（ただし、北海道知事管理量に関しては、管理の対象となる期間における採捕の総量が 4.9 千トン以内になるようにすることを目安に管理を行うものとするようになっていた）。

(2) 現在(評価年)までの資源状態

・ 漁獲尾数

年齢別漁獲尾数の推移を図 5A に示した。1980 年代前半は年間 2～3 億尾を漁獲していたが、1988～1992 年度には（1990 年度を除く）5 億尾前後まで増加し、その後、急減した。2001、2002 年度に比較的豊度の高い 1998 年級がそれぞれ 3、4 歳で漁獲されてやや増加したが、それ以降は 1 億尾を下回っている。2005 年度以降は 2008、2009 年度に一時的に増加したが現在まで減少が続き、2011 年度は 3 千万尾を割り込んで過去最低となった。2008 年度に 2 歳で漁獲加入した 2006 年級は 5 歳となる 2011 年度まで 4 年連続で全体の 5 割以上を維持している。後続の 2007 年級以降の漁獲尾数は 2006 年級と比べてかなり少ない状況となっている。

・ 調査船調査による加入量の情報

仔稚魚分布調査によって推定された石狩湾以北の北海道日本海における 2006 年級（仔稚魚）の分布尾数は、189 億尾と調査を開始した 2005 年以降で最も高い値であった（図 6）。後続の 2007 年級は最も少ない 7 億尾、2008、2009 年級も 13 および 15 億尾と低かった。2010～2011 年級は 34～45 億尾と中程度、2012 年度は 148 億尾 2006 年級に次いで高いと推定された。

道西日本海底魚トロール調査による 0 歳の CPUE はばらつきが大きい（図 7A）が、CPUE と VPA による 2 歳資源尾数との関係から（図 7B）、CPUE が 3.0 尾/1000m・曳網以下と低く、かつ 2 歳資源尾数も 1 億尾以下のグループ（2002～2004 年級）、CPUE が 6.5 以上かつ 2 歳資源尾数が 1.4 億尾以上のグループ（1995～1999 および 2005、2006 年級）に大別できる。近年では、2007、2009 年級の CPUE が 0.4、0.7 と低い値を示しており

(図 7B) , これら 2 年級は 2002~2004 年級と同様に豊度が低いと考えられる。

スケトウダラ未成魚分布調査により推定された 1, 2 歳時における分布尾数は (図 8) , 2006 年級が 4.8, 13.0 億尾と最も高い値を示した。一方, 2004 年級はそれぞれ 0.3, 0.9 億尾と低く, 2005 年級は両年級の間の中間の値であった。2007~2009 年級の 1, 2 歳時における分布尾数は 2005 年級の 1/10 程度の非常に低い値であった。2012 年度に 2 歳として加入する 2010 年級の 1 歳の値は 2005 年級並みと推定されており, 仔稚魚調査の結果と一致していた。

上記の調査船を用いた調査結果から, 年級豊度に関する情報を整理すると (表 5) , 2006 年級は比較的豊度の高い年級, 2002~2004 年級および 2007~2009 年級は豊度の低い年級, 2005 年級は両者の中間程度と考えられる。また, 2012 年度に新規加入する 2010 年級は 2005 年級と同程度の豊度であると予測される。

・ 調査船調査による親魚量の情報

産卵群漁期前分布調査により得られた産卵親魚現存量は, 1999 年度の 25.5 万トンを一クに減少傾向を示し, 2008 年度に 4.7 万トンと最低となった (図 9) 。2009 年度は 2006 年級が一部加入したことから 6.8 万トンに増加した。2010 年度は前年と比較して北部海域の増加にともなって 8.9 万トンとなった。2011 年度は北部海域における分布量が多かったものの, 7.8 万トンと前年度より 13%減少した。このように親魚量は依然低い水準にあると判断される。

北海道日本海で最大の産卵場と考えられる檜山海域における日本海産卵親魚量調査により推定された産卵親魚現存量も, 日本海全体と同様に減少傾向を示している (図 9) 。2011 年度は, 約 6 千トンと調査開始してから最低値となった。2008 年度よりさらに低い推定結果となった。

・ 資源尾数および重量

VPA により推定された 2 歳以上の資源尾数および重量の推移を図 5B, C に示した。1998 年度以降については調査船による産卵親魚量を指標に Ft をチューニングし, 最近年の 4 歳以下については, 加入量調査結果を指標として資源尾数を求めている。資源尾数および重量は 1990 年度にかけて 1988 年級などの高豊度の年級が加入したことで増加し, 資源重量は 1990 年度には 60 万トンを超えた。その後は高豊度年級が発生しなくなり減少傾向となった。2000 年度には 1998 年級群の加入により一時的に減少に歯止めがかかったが, 再び減少に転じた。近年は, 2006 年級の加入により 2008 年度には増加に転じたが, 2011 年度にかけて減少している。

・ 年級豊度の評価

2 歳の資源尾数を見ると (図 10) , 1981 年級以降では 1988 年級の 15.1 億尾が最も多かった。その後は減少傾向を示し, 1993, 1994 年級は 3 億尾台, 1995~1999 年級は 1998 年級を除き 2 億尾台で推移したが, 2000 年級以降はさらに減少し, 2002~2004 年級は 0.5 ~0.7 億尾とピーク時の 1/10 以下となった。2005 年級は 1.5 億尾とやや増加し, 2006 年

級は 4.0 億尾と、1998 年級をやや上回った。しかし、後続の 2007 年以降の年級は 0.4 億尾程度と過去最低の水準と推定されている。

・産卵親魚量の推移

産卵親魚重量は 1989 年度の 23.3 万トンとピークに 1996 年度以降一様な減少を続けており、2008 年度には過去最低の 2.4 万トンとピーク時の 1/10 程度まで減少した（図 10）。2010～2011 年度には 2006 年級が産卵加入し親魚量はやや増加しそれぞれ 4.8、4.9 万トンとなったが、依然として低い水準にある。

加入尾数が減少し始めた 1990 年度頃の産卵親魚量は高い水準にあり、1995 年度まで親魚量の減少は見られない。このように、加入尾数の減少は産卵親魚の減少に先んじて起こっており、産卵親魚の減少とは別の要因と考えられる。当海域に分布するスケトウダラの RPS は、産卵期（12～3 月）の水温と有意な負の相関があることが報告されており、三宅⁶⁾はレジームシフトとの関連を指摘している。加入量の変動は卵から加入までの初期減耗の影響も強く受けていると考えられ、⁶⁾¹⁰⁾今後も 1980 年代後半以降の低水準の加入が続くことが予想される。

(3) 評価年の資源水準：低水準

過去 20 年間（1990～2009 年度）の資源重量平均値を 100 とし、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上と下を高水準と低水準とした（図 11）。2011 年度の資源水準指数は 26 であったことから、低水準と判断した。

(4) 今後の資源動向：横ばい

2012 年度に 2 歳に加入する 2010 年級の豊度は 2005 年級並みと予想される。この 2 歳と VPA から推定した 3 歳以上とを合計して求めた 2012 年度の資源重量は 7.4 万トンとなり、2011 年度より 0.3 万トン減少する。2011 年度からの増減率 cr_{2011} は 4%となり、平均増減率 $cr_{ave1990-2010}$ の 13%を下回ったことから、資源動向を横ばいと判断した。

2006 年級は当初の予測通り 2009 年度以降の資源を支え、産卵親魚の中心を構成しているが、2012 年度には 6 歳となり、親魚量は減少するものと予測される。調査船調査の結果から、後続の 2007～2009 年級の豊度は低いと予測されている。また、2010、2011 年級の豊度は 2007～2009 年級より高い可能性があるものの、産卵親魚として加入するのは 2013 年度以降であるため、今後 2 年間は親魚量の推移に十分注意を払う必要がある。

4. 文献

- 1) Pope, J.G.: An Investigation of accuracy of virtual population analysis using Cohort Analysis, *Res. Bull. int. Comm. Northw. Atlant. Fish.*, 9, 65-74(1972)
- 2) 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)

- 3) 山下夕帆, 千村昌之:平成 22 年度スケトウダラ日本海北部系群の資源評価, 平成 22 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・独立行政法人水産研究センター, 319-370 (2011)
- 4) 田中昌一:水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200 (1960)
- 5) 板谷和彦, 三宅博哉, 和田昭彦, 宮下和士:北海道日本海・オホーツク海沿岸域におけるスケトウダラ仔稚魚の分布. 水産海洋研究, 73, 80-89 (2009)
- 6) 三宅博哉:音響学的手法を用いたスケトウダラ北部日本海系群の資源動態評価と産卵場形成に関する研究. 北海道大学博士論文, 2008, 136p.
- 7) 板谷和彦, 和田昭彦: I-1.1.9 スケトウダラ, 平成 22 年度道総研稚内水産試験場事業報告書, 25-31 (2012)
- 8) 志田修, 三原行雄, 山口幹人, 鈴木孝行: I-1.1.1 スケトウダラ, 平成 21 年度北海道立中央水産試験場事業報告書, 6-14 (2010)
- 9) 渡野邊雅道, 本間隆之: I-1.1.3 スケトウダラ, 平成 21 年度北海道立函館水産試験場事業報告書, 22-26 (2010)
- 10) Funamoto, T.:Temperature-dependent stock-recruitment model for walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around northern Japan. *Fish. Oceanogr.* 16, 515-525 (2007)

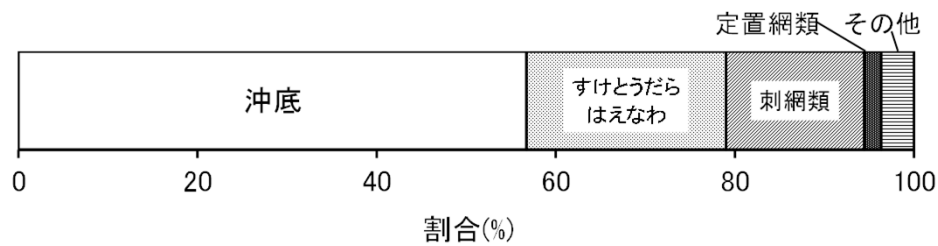


図1 北海道日本海海域におけるスケトウダラの漁業別漁獲割合(%)。

(データは2009～2011年度の平均値)

表1 主要な漁業における操業隻数の推移

年度	沖合底びき網漁業				刺し網漁業		はえ縄漁業	
	小樽	稚内	留萌	合計	古平	積丹	岩内湾	檜山 (許可隻数)
1981	22	51	6	79				270
1982	22	51	6	79				265
1983	22	51	6	79				264
1984	22	51	6	79			95	241
1985	22	51	6	79				233
1986	10	24	3	37	55	19	85	228
1987	10	22	3	35	54	19	63	227
1988	10	22	3	35	59	19	52	224
1989	10	22	3	35			49	217
1990	10	22	3	35	25	11	37	213
1991	10	22	3	35	27	12	33	210
1992	10	22	3	35	27	10	33	213
1993	10	22	3	35	28	8	22	188
1994	10	22	3	35	29	7	7	178
1995	10	22	3	35	24	7	6	170
1996	10	22	3	35	27	6	6	159
1997	9	18	3	30			6	156
1998	9	18	3	30	25	5	5	153
1999	9	15	3	27	28	4	5	144
2000	8	15	-	23	17	6	6	138
2001	8	11	-	19	15	4	6	104
2002	9	10	-	19	19	4	6	105
2003	9	10	-	19	20	4	6	120
2004	9	8	-	17	11	8	6	116
2005	9	8	-	17	9	5	6	113
2006	9	8	-	17	7	5	6	95
2007	9	8	-	17	8	5	6	93
2008	6	8	-	14	9	3	6	88
2009	6	8	-	14	9	2	6	83
2010	6	8(7)	-	14(13)	9	2	6	81
2011	6	7	-	13	9	2	4	78

水産試験場調べ。

表2 スケトウダラ（日本海海域）TACの推移

（単位：トン）

平成	西暦	大臣管理分 (沖合底びき網)	北海道知事管理分 計	漁業種別配分の内訳		集計期間
				すけとうだら固定式刺し網 すけとうだらはえ縄	その他漁業	
9	1997	50,000	22,000	20,700	若干	暦年
10	1998	50,000	22,000	20,400	若干	暦年
11	1999	50,000	22,000	20,400	若干	暦年
12	2000	50,000	23,000	21,400	若干	暦年
13	2001	43,000	20,000	18,700	若干	年度
14	2002	43,000	20,000	18,800	若干	年度
15	2003	40,000	23,000	21,200	若干	年度
16	2004	40,000	23,000	21,200	若干	年度
17	2005	36,000	20,000	18,800	若干	年度
18	2006	21,000	16,000	12,000	若干	年度
19	2007	14,000	12,000	8,300	若干	年度
20	2008	11,000	8,000	6,600	若干	年度
21	2009	8,000	7,000	5,500	若干	年度
22	2010	8,000	7,000	5,500	若干	年度
23	2011	6,600	5,900	4,490	若干	年度
24	2012	6,600	5,900	4,490	若干	年度

集計期間の暦年は1～12月、年度は4～翌年3月。

*日本海海域のすけとうだらについては、管理の対象となる期間における採捕の総量が4,900トン以内になるようにすることを目安に管理を行うものとする（北海道）。

表3 資源解析に使用したパラメータ

項目	値または式	方法・根拠
自然死亡係数	0～2歳：0.3 3歳～：0.25	山下・千村 ³⁾ 田内・田中の方法 ⁴⁾
最高齢のF	9歳魚のFに等しいとした	平松 ²⁾
最近年のF	4歳：2008および2009年度の4歳Fの平均とした 5～8歳：直近5カ年（2006～2010年度）の選択率平均値に最高齢のFを乗じた、本文(5)式 最高齢のF：本文(7)式が最小となるように定めた	沖合底びき網漁業の漁期変化に伴い、4歳以下の漁獲尾数が大幅に減少しているため ADAPT VPA ²⁾
年齢別平均体重(g)	2歳：113, 3歳：178, 4歳：290, 5歳：377, 6歳：465, 7歳：518, 8歳：538, 9歳：581, 10+歳：640	1995～2002年3～5月の沖合底曳網漁業および松前の刺し網漁業の漁獲物標本測定結果
雌の年齢別成熟割合	2歳：0.0, 3歳：0.3, 4歳：0.6, 5歳：0.9, 6歳以上：1.0	1999～2001年9～11月の調査船調査の標本および沖合底曳網漁業漁獲物標本測定結果から推定

表4 北海道日本海海域における漁業別・海域別スケトウダラ漁獲量の推移（単位：トン）

年度	合計	沖合底びき網漁業	沿岸漁業	沿岸漁業の主海域の漁獲量				
				宗谷・留萌 海域	石狩湾	岩内湾	檜山海域	松前・福島 海域
1976	94,373	69,914	24,458	941	11,094	10,229	2,194	0
1977	102,077	51,789	50,288	6,562	18,090	18,844	6,764	28
1978	148,936	93,058	55,878	7,783	20,545	15,494	12,031	26
1979	159,827	102,903	56,924	3,312	20,710	18,277	14,602	23
1980	134,560	82,928	51,632	2,194	18,187	19,202	12,035	15
1981	110,266	54,341	55,925	1,732	19,178	18,543	16,444	28
1982	91,092	41,969	49,123	1,698	15,576	18,904	12,820	125
1983	86,614	43,278	43,335	1,347	14,147	17,778	9,961	102
1984	114,229	71,997	42,232	1,089	16,004	16,511	7,908	720
1985	110,676	68,874	41,802	828	15,641	16,355	8,615	362
1986	76,363	43,140	33,224	638	13,692	11,817	6,534	543
1987	77,254	51,936	25,318	665	6,946	7,641	9,765	301
1988	113,846	80,777	33,069	531	8,349	10,073	13,730	386
1989	122,858	94,019	28,838	1,490	5,304	8,020	13,838	187
1990	120,762	90,429	30,333	1,151	6,163	5,919	16,820	280
1991	120,605	90,502	30,103	1,849	6,266	4,179	17,179	630
1992	120,443	97,459	22,984	1,030	3,616	2,385	15,482	471
1993	70,487	47,386	23,102	519	3,329	1,338	17,770	146
1994	61,045	41,018	20,027	613	4,491	1,106	13,686	130
1995	61,033	41,116	19,917	977	3,102	863	14,910	65
1996	77,175	58,693	18,482	412	5,086	1,207	11,578	199
1997	67,265	43,158	24,107	1,053	4,418	1,537	16,754	344
1998	52,957	36,430	16,527	782	3,372	1,282	10,808	283
1999	48,535	32,482	16,053	436	2,333	1,593	11,374	317
2000	39,157	25,952	13,204	201	1,613	975	9,934	481
2001	42,603	24,646	17,957	295	901	1,864	13,707	1,190
2002	57,309	39,733	17,576	552	1,239	2,523	11,587	1,676
2003	31,267	15,209	16,058	462	2,056	2,327	9,838	1,374
2004	32,291	20,717	11,574	151	1,349	1,519	8,154	400
2005	24,646	15,134	9,511	138	612	1,392	7,331	38
2006	19,883	12,605	7,278	219	356	1,434	5,267	1
2007	16,870	8,506	8,364	247	501	2,686	4,928	2
2008	17,550	10,383	7,167	469	832	2,557	3,306	3
2009	13,970	7,894	6,075	705	704	1,432	3,230	5
2010	14,662	7,768	6,894	1,117	617	1,963	3,189	8
2011	10,248	6,395	3,854	408	1,137	1,246	1,060	2

出典：沖合底びき網漁業：北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計の中海区北海道日本海、
沿岸漁業：漁業生産高報告の福島町から稚内市まで。年度は漁期年（4月から翌年3月まで）。
2010および2011年度は水試集計速報値。

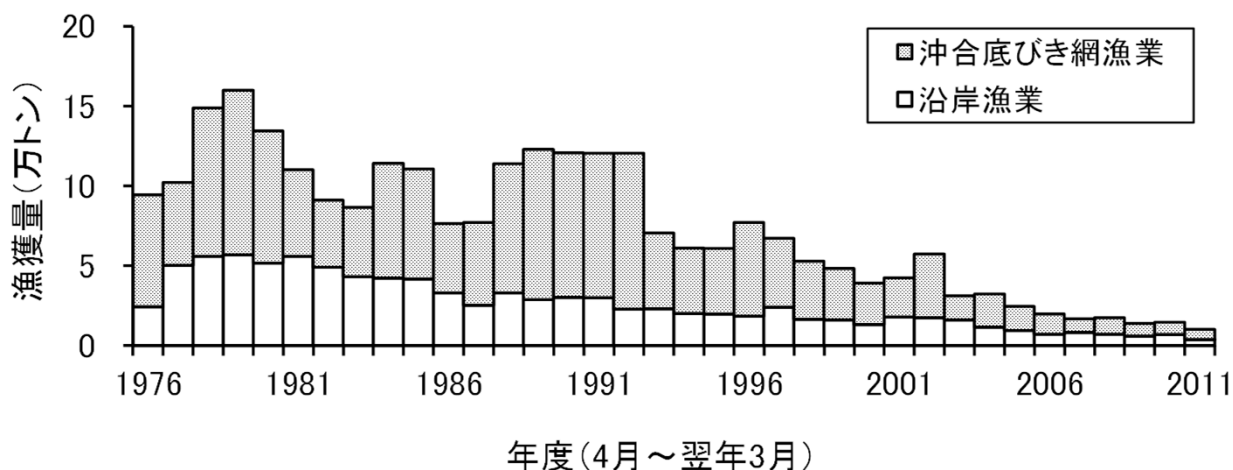


図2 北海道日本海海域におけるスケトウダラ漁獲量の推移。

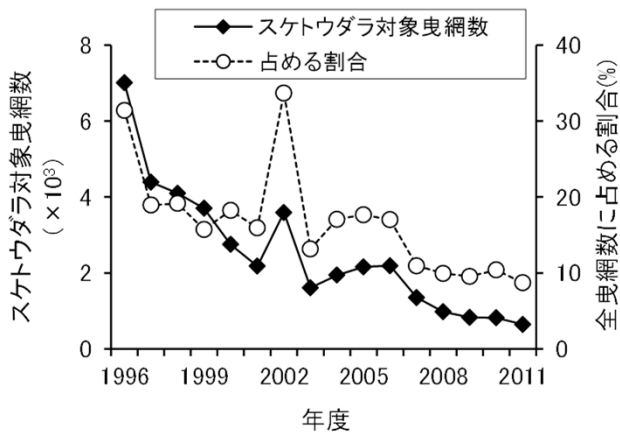


図3 沖合底びき網漁業（かけまわし）の北海道日本海海域におけるスケトウダラを対象とした曳網回数と全曳網に占める割合の推移。
資料：水産試験場調べ。漁獲量の50%以上をスケトウダラが占める曳網回数を集計した。

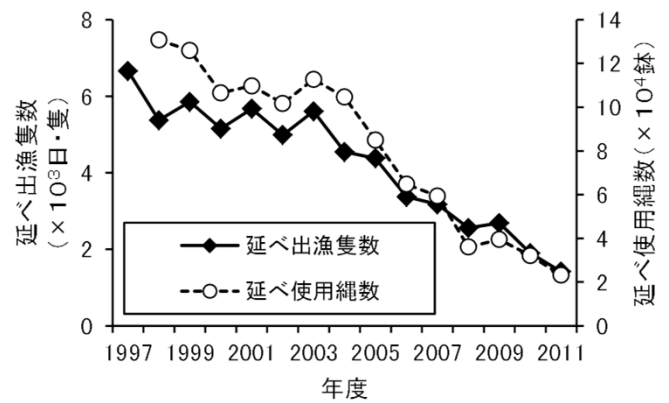


図4 檜山海域におけるすけとうだらはえ縄漁業の延べ出漁隻数と、乙部町豊浜における延べ使用縄数の推移。
資料：水産試験場調べ。久遠、熊石、乙部、江差、上ノ国地区の合計値。

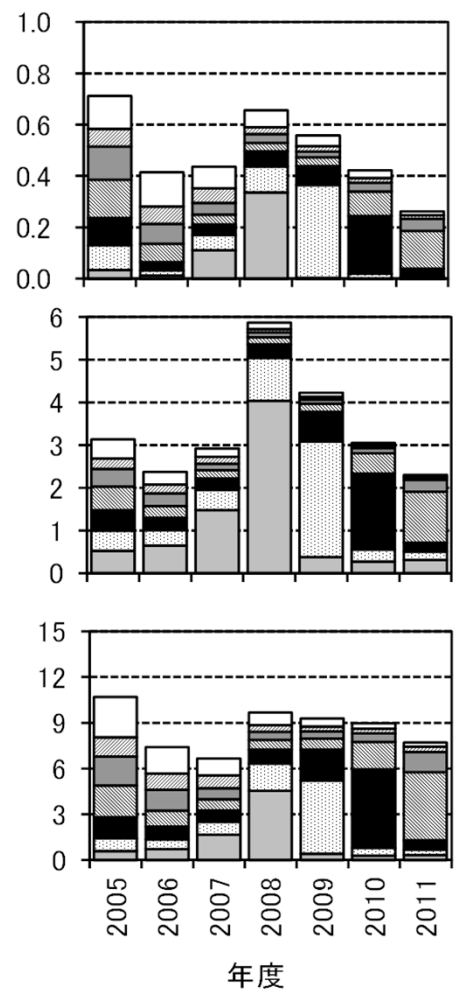
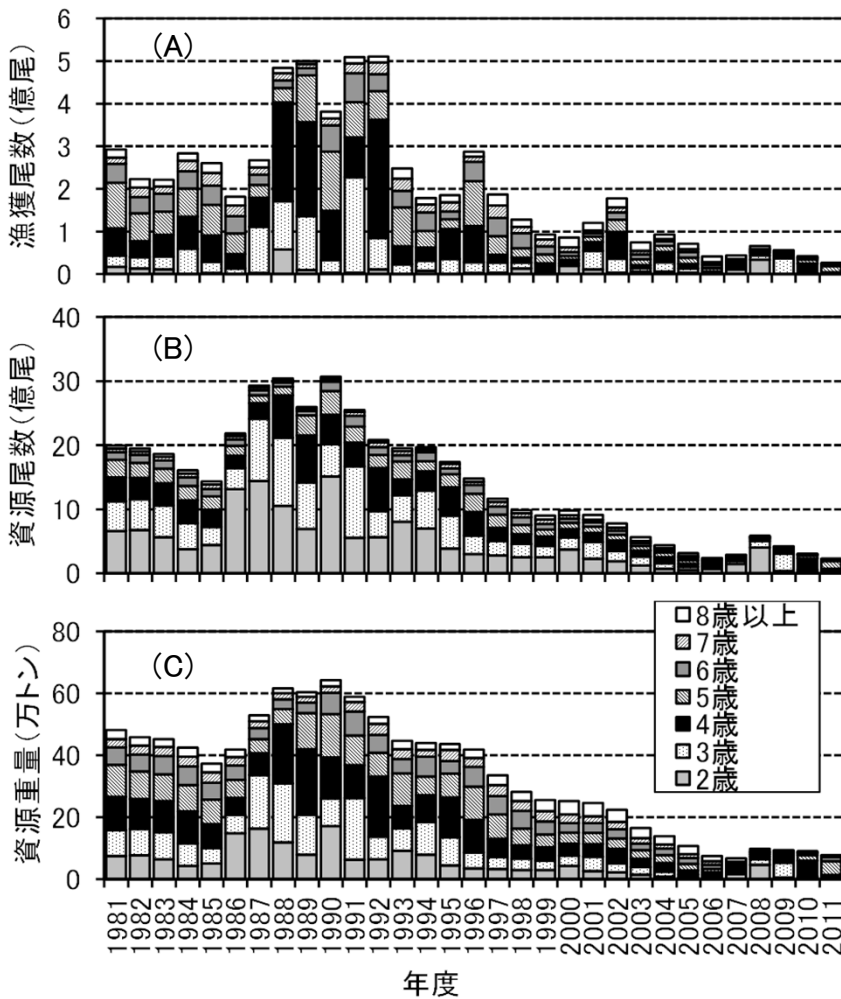


図5 北海道日本海海域におけるスケトウダラ年齢別漁獲尾数 (A) , 資源尾数 (B) および資源重量 (C) の推移。(右図は2005年度以降の拡大図)

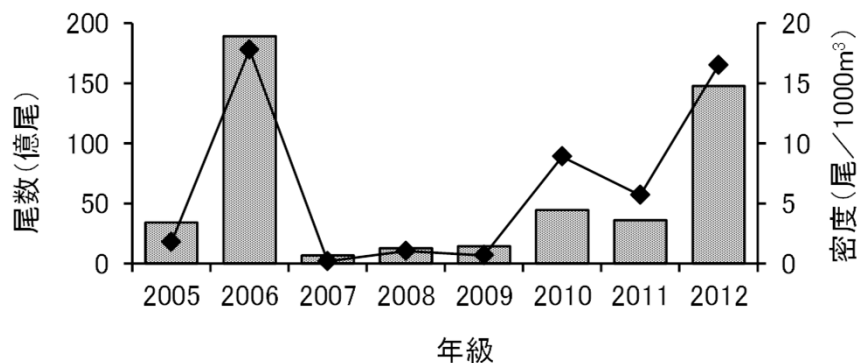


図6 仔稚魚分布調査により推定された仔稚魚の現存量の経年変化（試験調査船北洋丸およびおやしお丸，4月実施）

棒グラフは計量魚探機により得られた音響データから推定した分布尾数，折れ線グラフはFMT ネットにより得られた調査点の平均密度を示す。

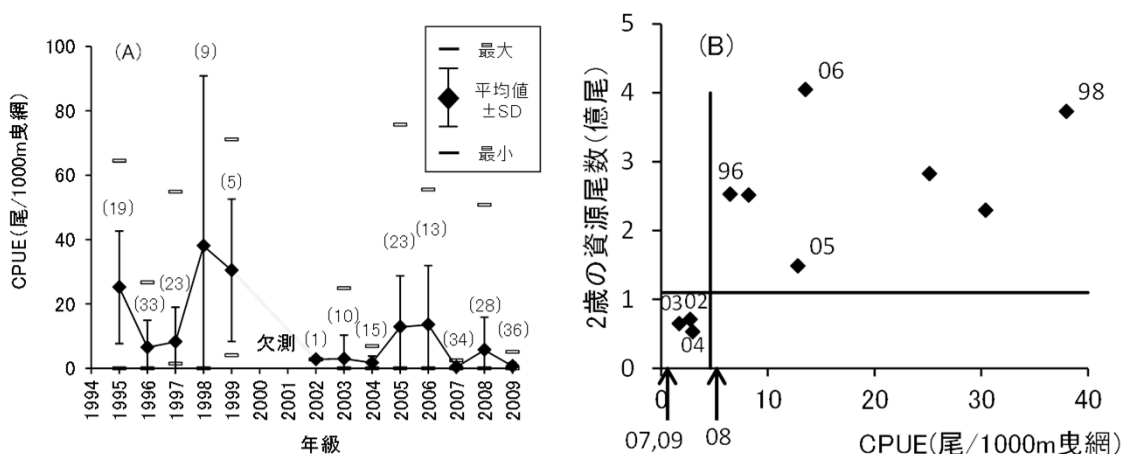


図7 道西日本海底魚トロール調査（試験調査船おやしお丸，7～11月実施）により得られた0歳のCPUEの経年変化(A) および平均CPUEとVPAによる2歳資源尾数との関係(B)

(A)：括弧内の数字は曳網回数を示す。1998年級の最大値（173）は図示していない。

(B)：図中の数値は年級を，矢印は2007～2009年級のCPUEを示す。

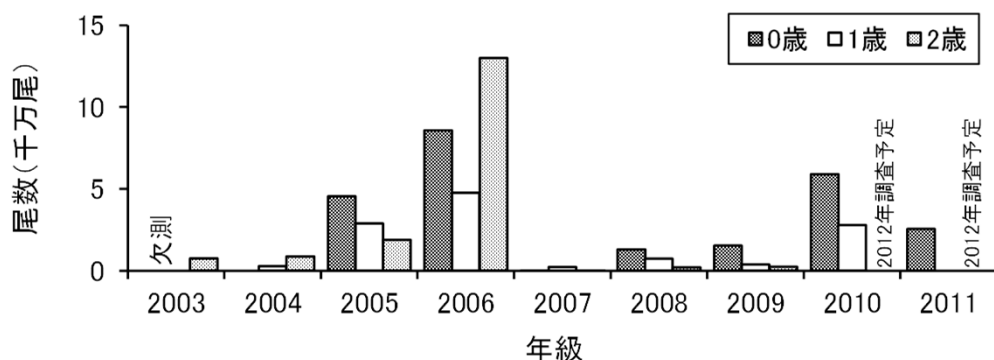


図8 未成魚分布調査により推定されたスケトウダラ0，1歳および2歳の分布量の経年変化（試験調査船北洋丸，8月実施）

表5 調査船調査(新規加入量調査：北洋丸およびおやしお丸)により得られた各年級の豊度情報

調査 年級/年齢	1	2	3	3	3
	0	0	0	1	2
2002		—			
2003		—			0.4
2004		—		0.1	0.5
2005	1	+	1	1	1
2006	5.5	+	1.9	1.6	6.9
2007	0.2	—	0.0	0.1	0.0
2008	0.4	±	0.3	0.3	0.1
2009	0.4	—	0.3	0.1	0.1
2010	1.3		1.3	1.0	
2011	1.1	廃	0.6		
2012	4.3	止			

調査1：仔稚魚分布調査（4月，音響とFMTによる現存量）
 調査2：道西日本海底魚トロール調査（7～11月，着底トロールCPUE）
 調査3：未成魚分布調査（8月，音響と着底トロールによる現存量）
 ※値または記号は，2005年級を1または+とした相対評価を示す。

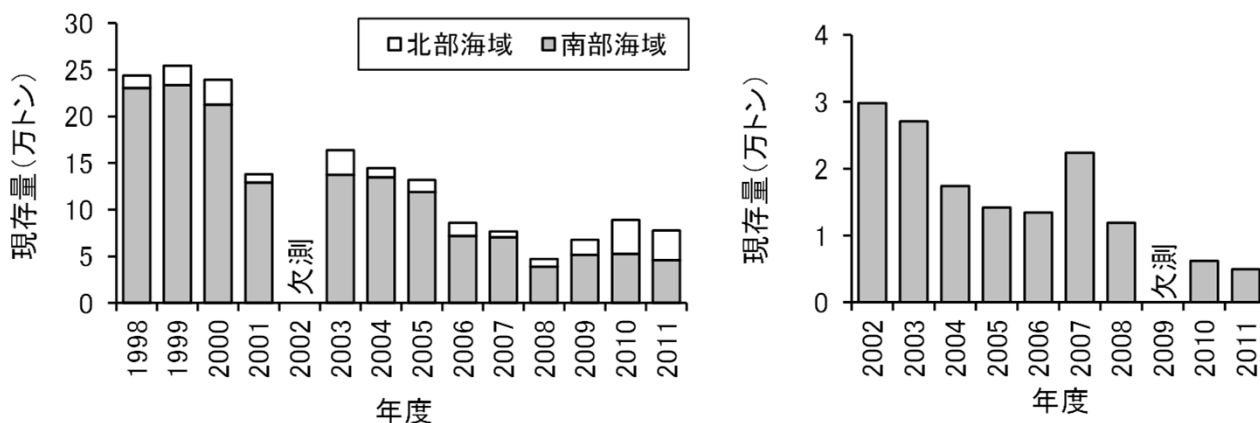


図9 産卵群漁期前分布調査（左）および日本海産卵親魚量調査（右）による現存量の経年変化。南部海域は北緯43° 45分以南、北部は以北の海域の分布量を示す。

2002年度の産卵群分布調査結果は，荒天により調査範囲が狭いため，2009年度の漁期中分布調査は，荒天のため実施できず，欠測とした。

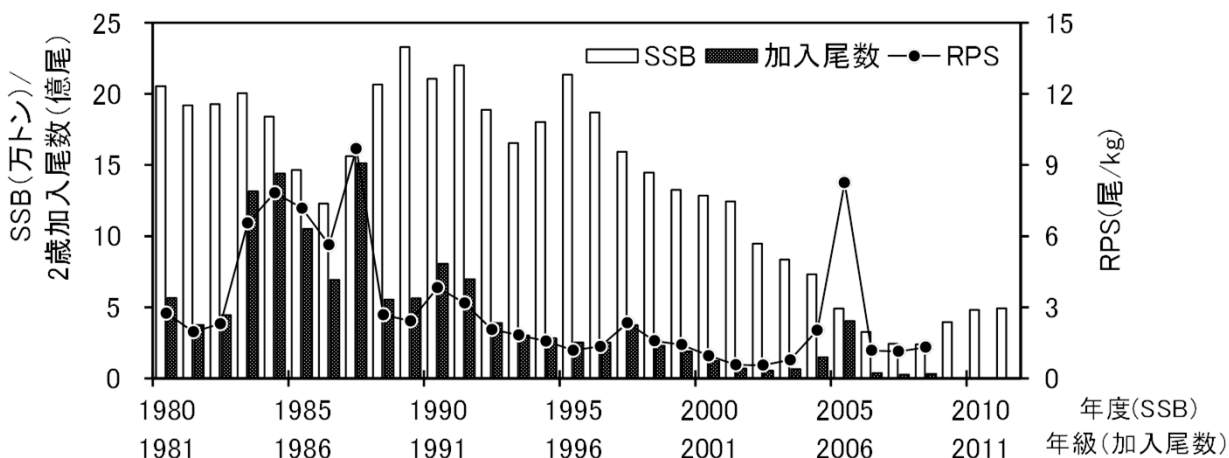


図10 VPAによって推定された日本海海域スケトウダラの産卵親魚重量（SSB），加入尾数（2歳資源尾数）および再生産成功率（RPS）の推移。

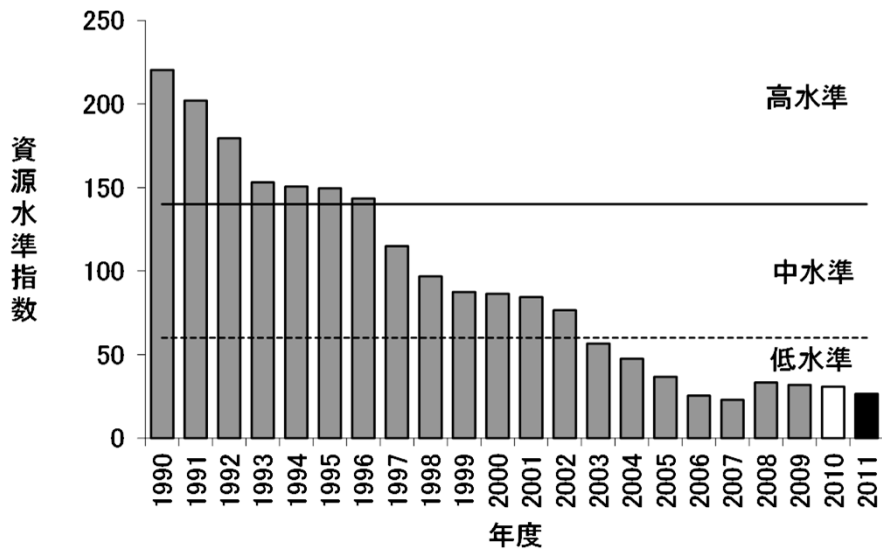


図11 日本海海域におけるスケトウダラの資源水準.
(資源状態を示す指標：資源重量)

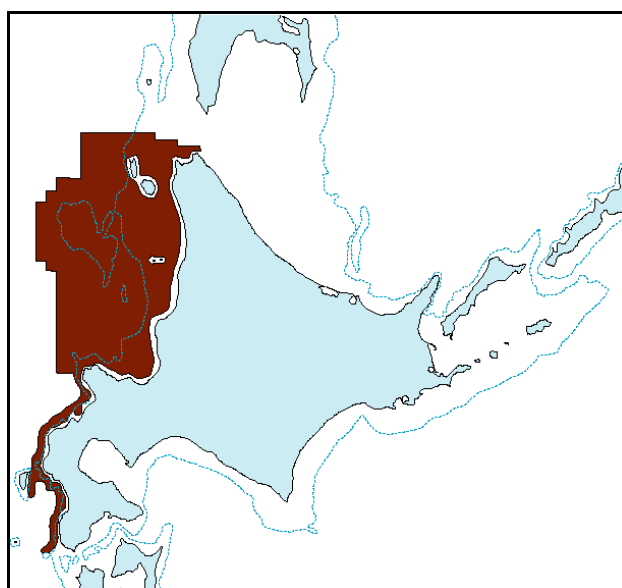
生態表 魚種名：スケトウダラ 海域名：日本海海域（北部日本海系群）

図 スケトウダラ（日本海海域）の漁場図

1. 分布・回遊

石川県以北本州西岸¹⁻³⁾、北海道西岸、サハリン西岸および北部沿海州にかけて分布すると考えられている^{4,5)}。北海道周辺海域の産卵場で産出された卵、仔稚魚は表層域に分布し、海流によって北海道北部沿岸域に輸送される⁶⁻¹¹⁾。孵化した年の夏～秋期にかけて浮遊期の主分布域とほぼ重なる北海道側沿岸の海底付近に分布域を移し（着底）、3歳くらいまでの未成魚期を雄冬から利尻礼文島までの北海道側大陸棚斜面域と武蔵堆周辺海域の中底層で過ごすと考えられている¹²⁾。性成熟した魚は産卵期に産卵場周辺に回遊し、産卵後再び索餌回遊すると考えられている^{4-6, 13-16)}。

2. 年齢・成長（加齢の基準日：4月1日）

(3～5月時点)

満年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10+歳
尾叉長(cm)	13	25	31	36	39	41	43	43	44	46
体長(cm)	9	21	27	32	35	38	39	40	41	43
体重(g)	15	113	178	290	377	465	518	538	581	640

(1995～2002年3月～5月における漁獲物測定資料。ただし1歳魚は2005年3月における試験調査船おやしお丸の標本測定資料。なお体長は尾叉長から変換式で求めた。)

3. 成熟年齢・成熟体長（年齢は1～3月時点を示す）

2歳から成熟する個体がみられ、6歳以上でほとんどの個体が成熟する。

(1996～2001年の1～3月における漁獲物測定資料)

4. 産卵期・産卵場

・産卵期：12月～3月であり、産卵の盛期は南で早く北で遅い傾向がある。

・産卵場：檜山沿岸、岩内湾、石狩湾、雄冬沖、武蔵堆、利尻島・礼文島周辺にあるとされる。ただし、資源が大きく減少した現在、主要な産卵場は檜山海域で、雄冬以北の産卵場は小規模と考えられる。

5. その他

なし

6. 文献

- 1) Tsuji, S.: Alaska pollack population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, I: Japanese fisheries and population studies. Mar. Behav. Physiol., 15, 147-205
- 2) 前田辰昭, 高木省吾, 亀井佳彦, 梶原善之, 目黒敏美, 中谷敏邦: スケトウダラ調査研究の歴史と問題点. 北水試研報, 42, 1-14 (1993)
- 3) 山下夕帆, 千村昌之: 平成22年度スケトウダラ日本海北部系群の資源評価, 平成22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・独立行政法人水産研究センター, 319-370 (2011)
- 4) 田中富重: 北部日本海海域におけるスケトウダラの漁業生物学的研究 1 集団行動と構造についての一考察. 北水試研報, 12, 1-11 (1970)
- 5) 辻敏: 北海道周辺のスケトウダラの系統群について. 北水試月報, 35(9), 1-57 (1978)
- 6) 前田辰昭, 高橋豊美, 中谷敏邦: 北海道桧山沖合におけるスケトウダラ成魚群の分布回遊と産卵場について. 北大水産彙報, 39, 216-229 (1988)
- 7) 三宅博哉, 板谷和彦, 浅見大樹, 嶋田宏, 渡野邊雅道, 武藤卓志, 中谷邦敏: 卵分布からみた北海道西部日本海におけるスケトウダラ産卵場形成の現状. 水産海洋研究, 72, 265-272 (2008)
- 8) 金丸信一: 北海道周辺海域のスケトウダラ稚仔魚の分布特性. 漁業資源研究会議北日本底魚部会報, 18, 12-23 (1985)
- 9) 夏目雅史, 佐々木正義: 北海道北部日本海のスケトウダラ稚仔魚の生態-I 水平分布と孵化時期. 北水試研報, 42, 135-142 (1993)
- 10) 夏目雅史, 佐々木正義: 北海道北部海域のスケトウダラ仔稚魚の分布. 北水試研報, 47, 33-40 (1995)
- 11) 板谷和彦: 北海道日本海・オホーツク海沿岸域におけるスケトウダラ仔稚魚の分布. 水産海洋研究, 73, 80-89 (2009)
- 12) 佐々木正義, 夏目雅史: 武蔵堆およびその周辺水域におけるスケトウダラ若年魚の分布. 日水誌, 56, 1063-1068 (1990)
- 13) 石垣富夫: 産卵後のスケトウダラは何処へ(予報). 北水試月報, 17(9), 13-25 (1960)
- 14) 田中富重: 北部日本海におけるスケトウダラ産卵群の生活 1 移動回遊についての知見. 北水試月報, 25(6), 2-11 (1968)
- 15) 辻敏: 檜山支庁沿岸のスケトウダラ調査. 北水試月報, 32(9), 1-20 (1975)
- 16) 田中富重, 及川久一: 昭和45年度岩内漁場のスケトウダラ調査について 産卵群の分布様式. 北水試月報, 28(6), 2-8 (1968)
- 17) Tsuji, S.: Alaska pollack population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, II: Reproductive ecology and problems in population studies. Mar. Behav. Physiol., 15, 147-205
- 18) 前田辰昭, 中谷敏邦, 高橋豊美, 高木省吾, 梶原善之, 目黒敏美: 北海道南西部の日本海岸におけるスケトウダラの回遊について. 水産海洋研究, 53, 38-43 (1989)