

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 (2012年度)	資源評価方法	2012年度の 資源状態	2012～2013年度 の資源動向
2012年4月1日 ～2013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

スケトウダラの最近の漁業別漁獲量割合を図1、主要漁業の操業隻数の推移を表1に示す。沖合底びき網（以降沖底と略す）漁業による漁獲は、全体の57%を占める。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、岩内湾と檜山海域の知事許可漁業のすけとうだらはえ縄漁業は漁獲量の23%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、漁獲量の13%を占める。後志海域において底建網、留萌海域においてえびこぎ網漁業によっても漁獲される。

(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、下記の取り組みを実施した。

○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。
- ・小型魚の漁獲割合や総水揚量が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，沖底漁業者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，事業終了後も取り組みを継続することが合意された。
 - ・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) 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。
- キ) 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

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を集計し，2011，2012年度については，水試集計速報値，TAC 報告集計値による暫定値を集計した。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，沖底漁業（稚内および小樽），後志海域のすけとうだらはえなわおよび刺し網漁業，檜山海域のすけとうだらはえなわ漁業の漁獲量と各漁獲物測定データから年齢別漁獲尾数を求めた。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年度以降のスケトウダラを専獲した曳網回数（全漁獲量の50%以上となる操業）を集計した。檜山海域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，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，チューニング VPA²⁾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4～8歳の $F_{a,2012}$ は，(5)式で計算した。

$$F_{a,2012} = \frac{F_{a,2007} + F_{a,2008} + \dots + F_{a,2011}}{F_{10^+,2007} + F_{10^+,2008} + \dots + F_{10^+,2011}} \times F_{10^+,2012} \quad (5)$$

チューニングの指標として，加入量については調査船調査による0，1歳の現存尾数

(I_0, I_1) , 産卵親魚量については調査船調査による産卵親魚現存量 (B_{acoust}) を用いた。各指数の変化傾向と VPA により推定された 0, 1 歳の資源尾数および資源重量とが最も適合するような F を求めた。0, 1 歳の資源尾数は (2) 式から求め、 $C_{0,y}, C_{1,y}$ はどの年も 0 とした。

I_0 : 4 月の仔稚魚分布調査の 2005 年級群以降の 0 歳の現存尾数,

I_1 : 8 月の未成魚分布調査による 2005 年級群以降の 1 歳の現存尾数,

B_{acoust} : 10 月の産卵群漁期前分布調査による 1998 年以降の産卵親魚現存量。ただし、2002, 2012 年は調査範囲が充分ではなく残差計算には含めない。具体的には、(6) 式の SSQ を最小とする $F_{2,2012}, F_{3,2012}$ および $F_{10+,2012}$ を探索した。産卵親魚は 8 つの年齢階級から構成されるのに対し、加入は 1 つの階級なのでこれらの項の重みを 1/8 とした。

$$SSQ = \sum_{2005}^{2010} (\ln(I_{0,y}) - \ln(q_0 \cdot N_{0,y}))^2 / 8 + \sum_{2005}^{2010} (\ln(I_{1,y}) - \ln(q_1 \cdot N_{1,y}))^2 / 8 + \sum_{1998}^{2011} (\ln(B_{acoust,y}) - \ln(q_B \cdot B_{VPA,y}))^2 \quad (6)$$

$$q_i = \exp \left(\frac{\sum_{2005}^{2010} \ln \left(\frac{I_{i,y}}{N_{i,y}} \right)}{6} \right), q_B = \exp \left(\frac{\sum_{1998}^{2011} \ln \left(\frac{B_{acoust,y}}{B_{VPA,y}} \right)}{13} \right) \quad (7)$$

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 により推定された資源量、 q は比例定数、 y は調査年をあらわす。

産卵親魚量は、産卵期が漁期の終盤にあることから、次年度の漁期はじめの資源尾数から (8) 式により推定した。

$$S_y = \sum_{a=2}^{10+} n_{a+1,y+1} \cdot w_{a+1} \cdot m_a \quad (8)$$

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), 6)}

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, 2005~2013 年度 4 月, 北洋丸・おやしお丸。

イ) スケトウダラ未成魚分布調査⁶⁾

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, 2005~2012 年

度 8 月，北洋丸。

ウ) 産卵群漁期前分布調査^{7), 8)}

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，1998～2012 年度 10 月，北洋丸・おやしお丸・金星丸。

エ) 日本海産卵親魚量調査⁹⁾

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，2002～2012 年度 12 月，金星丸。

・資源動向の判断

資源動向の判断には 2013 年度の資源重量を推定し 2012 年度と比べて判断した。2013 年度の資源尾数および重量は，2012 年度の数值から前進計算により算出した。新規加入の 2 歳は，前項イ) の調査結果と資源解析結果との関係から推定した。

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 15 万トンに達した後減少し，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。2012 年度は TAC 割当相当の 11,465 トンであった（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った。2008 年度以降は TAC 割当相当の漁獲となり，2012 年度は 6,375 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 1 万トンを切った。2008 年度以降は沖底漁業と同様に TAC 割当相当の漁獲が続いていたが，2011 年度には 3.9 千トンと TAC 割当に達しなかった。2012 年度は割当相当の 5,090 千トンと前年より増加した。

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 年度以降は 3 千トン台で推移したが，2011 年度には 1,058 トンと大きく減少した。2012 年度は約 2 千トン増加して 2,995 トンであった。後志海域では 1990 年代に急減後減少傾向となり，2012 年度は石狩湾が 765 トン，岩内湾は 1,013 トンであった。松前・福島海域では 2002 年度前後に一時的に増加したが，近年は漁獲がほとんどない。宗谷・留萌海域では，近年では 300 トン前後であったが，えびこぎ網漁業などにより 2009，2010 年度と一時的に増えたが，2012 年度は 307 トンとなっている。

・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，2012 年度は 9 月から小樽根拠船が減船し 11 隻となった。

スケトウダラを対象とした曳網回数（図 3）は、1996 年度の 7 千回から減少傾向で 2008 年度以降は減船と 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、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 10 隻（2012 年度）、岩内湾では 85 隻（1986 年度）から 4 隻（2012 年度）へと大幅に減少した（表 1）。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ている（図 4）。2012 年度は 1,927 日・隻と下げ止まった。檜山乙部町豊浜における延べ使用縄数も同様に減少傾向にあったが、2012 年度は 4.3 万鉢と下げ止まった。

・ 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、2012 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 千トン以内を目安に管理している）。

(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 年代前半の漁獲尾数は年間 2～3 億尾、1988～1992 年度には（1990 年度を除く）5 億尾と増加した。1993 年度以降は 3 億尾以下と少なく減少傾向となった。2001、2002 年度には 1998 年級群の加入、2008、2009 年度には 2006 年級群の加入により一時的に増加した。近年は加入が少なく 3 千万尾を割り込んでいる。2012 年度の年齢別漁獲尾数は、6 歳が全体の 4 割以上を占め 2006 年級群が 5 年連続漁獲の主体となっている。また、2012 年度の 7 歳以上の年級群の漁獲尾数はいずれも 2011 年度での漁獲尾数を上回った。

・ 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 年級群の分布尾数は、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 年級群は最も少ない 7 億尾、2008、2009 年級群も 13、15 億尾と低かった。2010、2011 年級群は 45、36 億尾と中程度、2012 年級群は 148 億尾と 2006 年級群に匹敵する高い発生量が確認され、2013 年級群は 31 億尾となっている。

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 7）、2006 年級群が 4.8、13.0 億尾と最も高い値となっている。次に多い 2005 年級群はそれぞれ 2.9、1.9 億尾と推定され、2007～2009 年級群の 1、2 歳時における分布尾数は非常に低い値であった。2010 年級群の 1、2 歳時における分布尾数は 2.8、2.3 億尾と 2005 年級群並、2011 年

級群の1歳は2010年級群をやや下回る2.1億尾と推定されており、年級群豊度の順位は仔稚魚調査の結果と概ね一致している。

・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る産卵親魚現存量は、1999年度の25.5万トンピー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8)。2010年度には北部海域で1998年以降では最高の5.2万トンと増加したことにより、海域全体では8.9万トンまで回復した。2011年度には前年度よりやや減少し7.8万トンとなった。2012年度は荒天により海域全体を網羅できておらず参考値であるが、調査できた同一海域間の他の年との比較により5.6万トンと推定され、親魚量は減少傾向と判断される。

北海道日本海で最大の産卵場とされる檜山海域での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にある(図9)。

・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。資源尾数および重量は、1990年度にかけて1988年級群などの高豊度年級群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、加入量の低下にともなって減少傾向となった。2000年頃には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、2007年度には資源重量が7.4万トンと最低値となった。2008年度には、2006年級群の加入により増加に転じ、資源重量は現在まで8~10万トンの範囲で推移している。なお、2012年度の資源量推定値は、チューニングの指標を2011年度までとしたので、2011年までの親魚量の変化傾向を反映して推定されている。

・年級群豊度の評価

2歳の資源尾数を見ると(図10)、1981年級群以降では1988年級群の15.1億尾が最高値である。その後は10億尾を超える高豊度年級群は見られず、加入量は徐々に減少し、2000年以降は1億尾に満たない低豊度の年級群が多くなっている。加入量が減少する中でも、1998、2006年級群のように約4億尾と他と比べて高豊度の年級群も発生している。今年度新たに加入した2010年級群は2005年級群並の豊度と推定されている。

・産卵親魚量の推移

産卵親魚重量は1989年度の23.3万トンピークに1995年度まで高い水準を維持していたが、1989年級群以降の加入量の連続した減少を受けて、親魚量も一様に減少を続け、2007、2008年度には3万トンを切る最低水準まで低下した(図10)。近年、2006年級群の加入により親魚量はやや増加し、ここ3年は4~5万トンの水準となっている。

資源量減少のきっかけとなった加入量の減少は、初期減耗の影響を強く受けたことが要因とされ、海洋環境との関係が指摘されている^{6,10)}。ただし、本資源は加入量が親魚量に強く依存すること¹¹⁾から、親魚量を極度に減らしたことが、近年の加入量を少なくしていると考えられる。特に、産卵親魚量が4万トンを下回った2006~2008年度に産み出された2007~2009年級群はこれまでになく低豊度であることに注目すべきである(図

11)。

(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 12）。2012 年度の資源水準指数は 28 となり低水準と判断した。

(4) 今後の資源動向：横ばい

2013 年度に 2 歳に加入する 2011 年級群は 2005 年級群をやや下回る豊度と予想される。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 2013 年度の資源重量は 2012 年度と同程度の 8.2 万トンと推定され、増減率 cr_{2013} は 0.00 となり平均増減率 $cr_{ave1990-2009}$ の 0.12 の範囲内となるため、資源動向を横ばいと判断した。

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) 千村昌之, 田中寛繁, 山下夕帆：平成 24 年度スケトウダラ日本海北部系群の資源評価, 平成 24 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, 329-381 (2013) (オンライン), 入手先 <<http://abchan.job.affrc.go.jp/digests24/details/2412.pdf>>
- 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) 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)
- 7) 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.
- 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)

- 11) Funamoto, T.: Causes of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) recruitment decline in the northern Sea of Japan: implications for stock management. *Fish. Oceanogr.*, 20, 95-103 (2011)

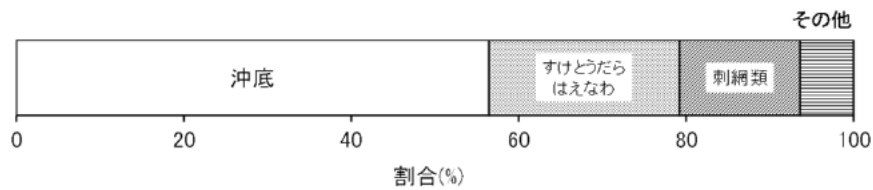


図1 北海道日本海海域におけるスケトウダラの漁業別漁獲割合 (%)。
(データは2010~2012年度の平均値)

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	8	1	4	78
2012	6(4)	7	-	13(11)	10	2	4	68

水産試験場調べ。

表2 スケトウダラ（日本海海域）TACの推移

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 すけとうだらはえ網	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
25	2013	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	山下・千村 ³⁾
	3歳～：0.25	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	4～8歳：直近5カ年（2007～2011年度）の選択率の平均値に最高齢のFを乗じた、本文(5)式	
	2, 3歳およびFt：本文(6)式が最小となるように定めた	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	3,853	409	1,137	1,246	1,058	2
2012	11,465	6,375	5,090	307	765	1,013	2,995	11

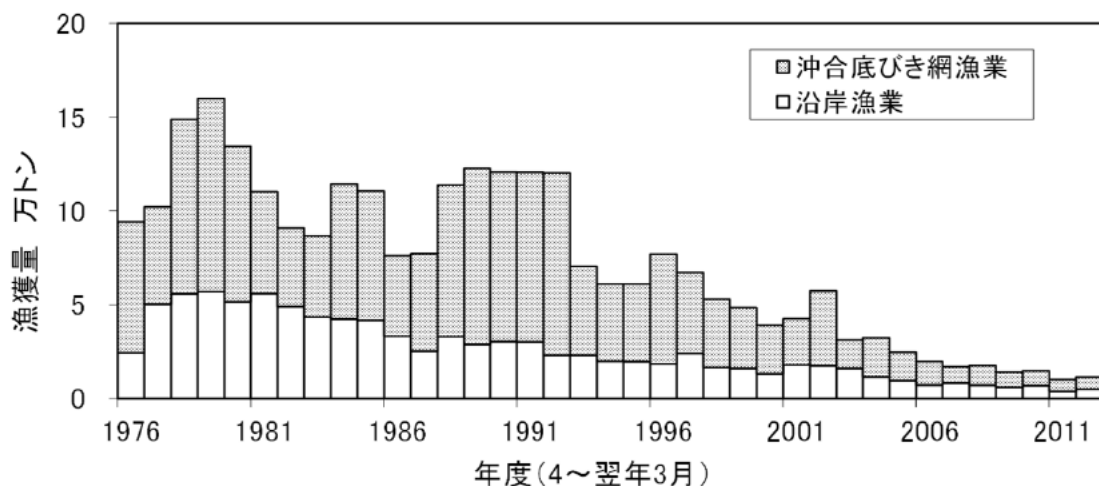


図2 北海道日本海海域におけるスケトウダラ漁獲量の推移。

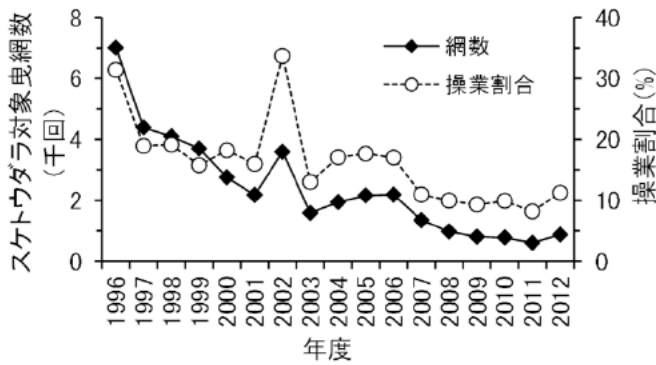


図3 沖合底びき網漁業（かけまわし）の北海道日本海海域におけるスケトウダラを対象とした曳網回数と全曳網に占める割合の推移。
資料：水産試験場調べ。漁獲量の50%以上をスケトウダラが占める曳網回数を集計した。

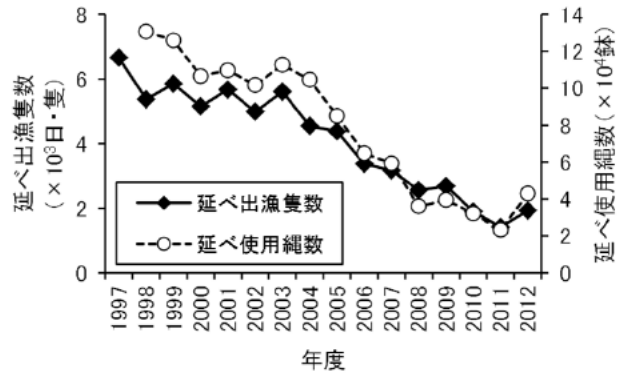


図4 檜山海域におけるすけとうだらはえ網漁業の延べ出漁隻数と、乙部町豊浜における延べ使用縄数の推移。
資料：水産試験場調べ。久遠、熊石、乙部、江差、上ノ国地区の合計値。

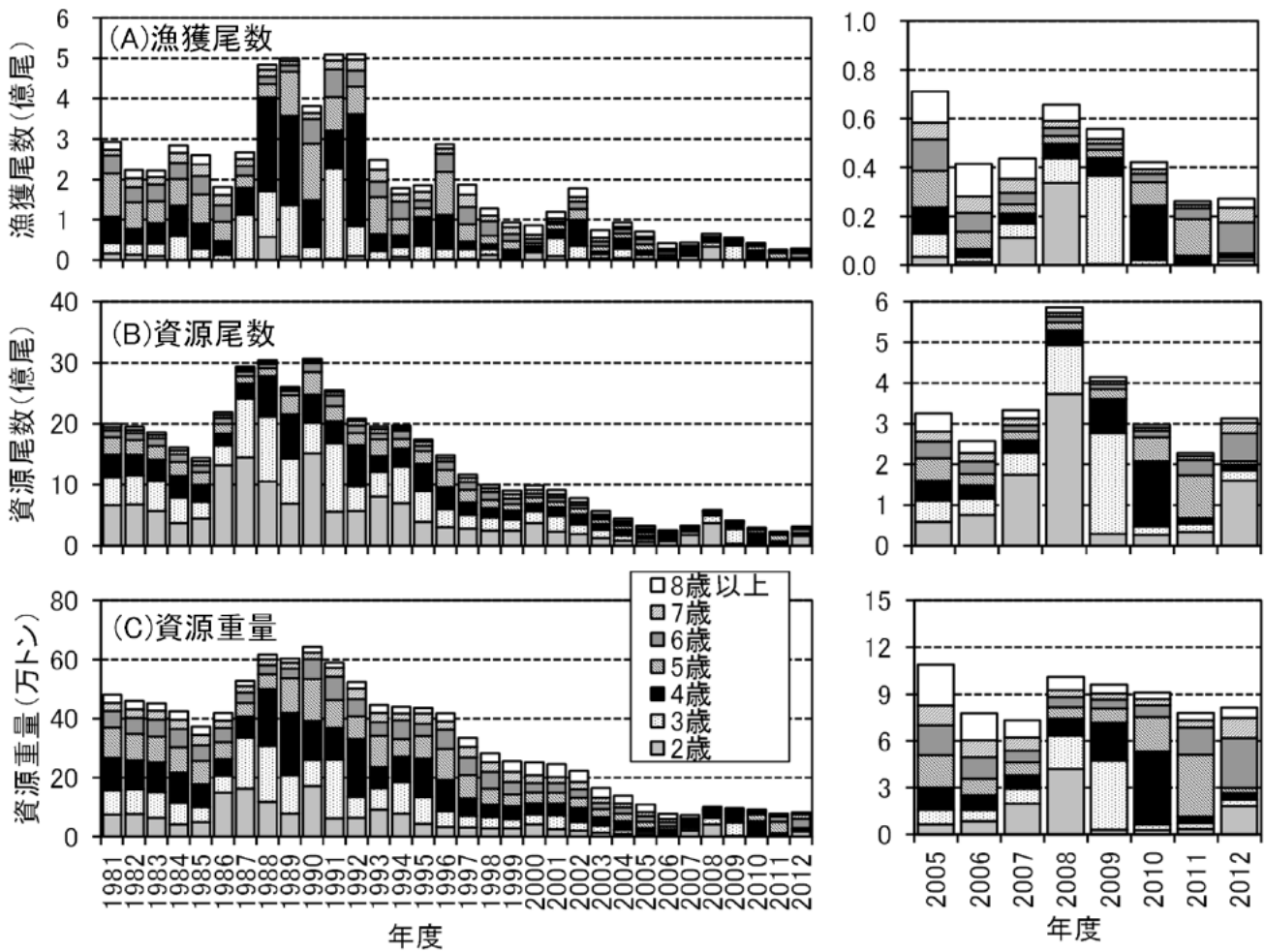


図5 北海道日本海海域におけるスケトウダラ年齢別漁獲尾数 (A)，資源尾数 (B) および資源重量 (C) の推移。（右図は2005年度以降の拡大図）

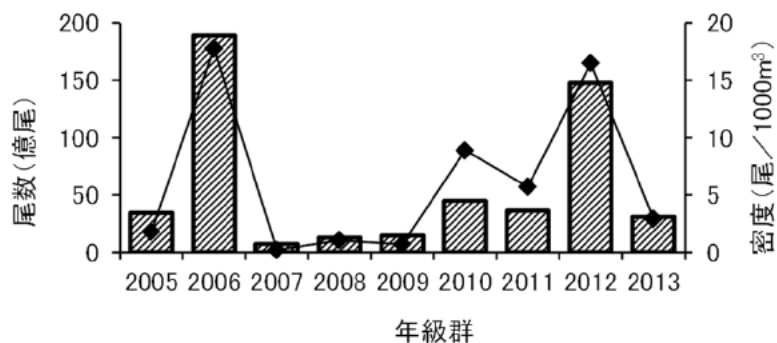


図6 仔稚魚分布調査により推定された現存尾数.

(試験調査船北洋丸, 4月実施)

棒グラフは計量魚探と採集結果から推定した現存尾数, 折れ線はFMTネットにより得られた平均採集密度を示す.

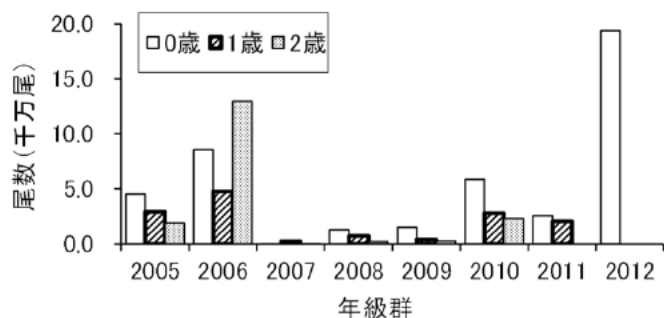


図7 未成魚分布調査により推定された現存尾数.

(試験調査船北洋丸, 8月実施)

表5 仔稚魚・未成魚分布調査による現存尾数

調査 年級群/年齢	ア		イ	
	0	0	1	2
2005	34.3	4.5	2.9	1.9
2006	189.0	8.6	4.8	13.0
2007	6.9	0.0	0.2	0.0
2008	12.9	1.3	0.7	0.2
2009	14.6	1.5	0.4	0.2
2010	44.6	5.9	2.8	2.3
2011	36.1	2.6	2.1	
2012	147.7	19.4		
2013	30.7			

単位: 調査ア・・・億尾, 調査イ・・・千万尾
※背景色の数値を加入量の指標とした

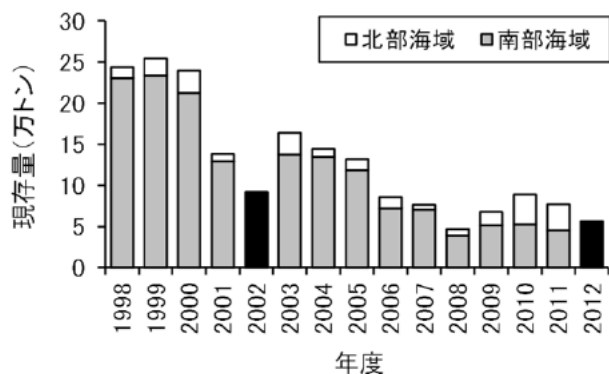


図8 産卵群漁期前分布調査による現存量.

北緯43° 45分以北を北部とした.

2002, 2012年度は荒天により範囲が狭く参考値扱い.

(試験調査船北洋丸および金星丸, 10月実施).

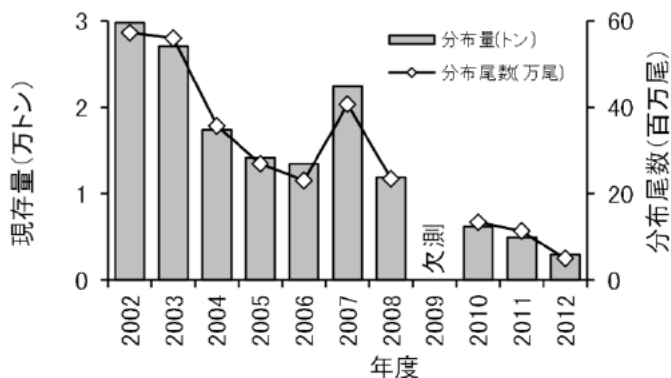


図9 日本海産卵親魚量調査による現存量.

2009年度は荒天のため実施できず欠測とした.

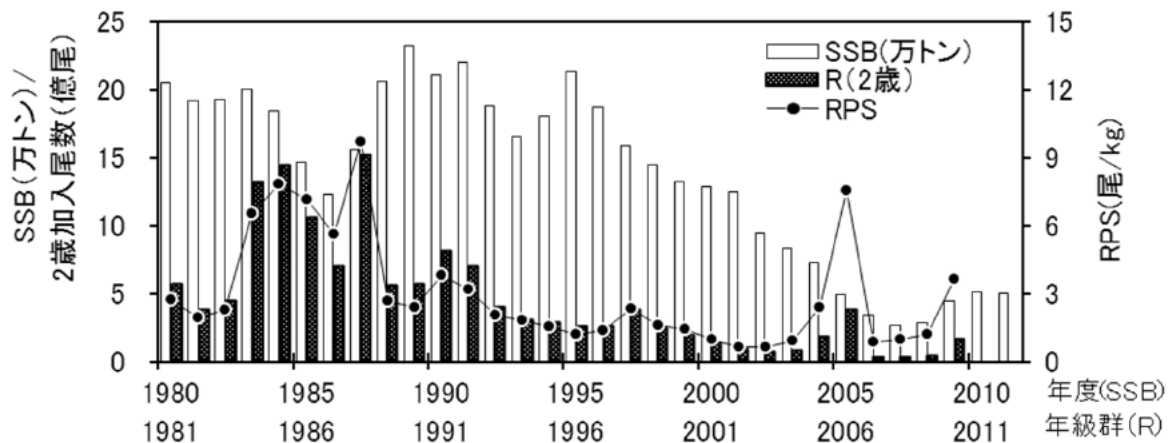


図10 VPAによって推定された日本海海域スケトウダラの産卵親魚重量（SSB），加入尾数（2歳資源尾数）および再生産成功率（RPS）の推移.

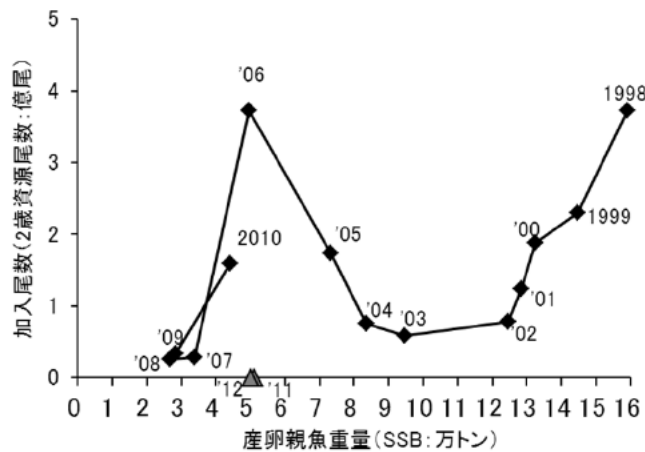


図11 1998年級群以降の産卵親魚量と加入尾数の関係。
 (数値は年級群を示す，2011，2012年級群は加入前のため，親魚量のみ表示)

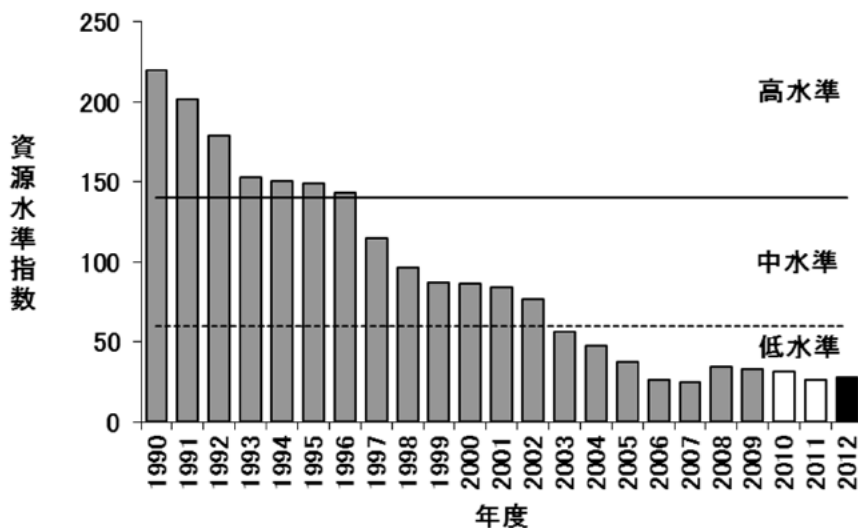


図12 日本海海域におけるスケトウダラの資源水準。
 (資源状態を示す指標：資源重量)

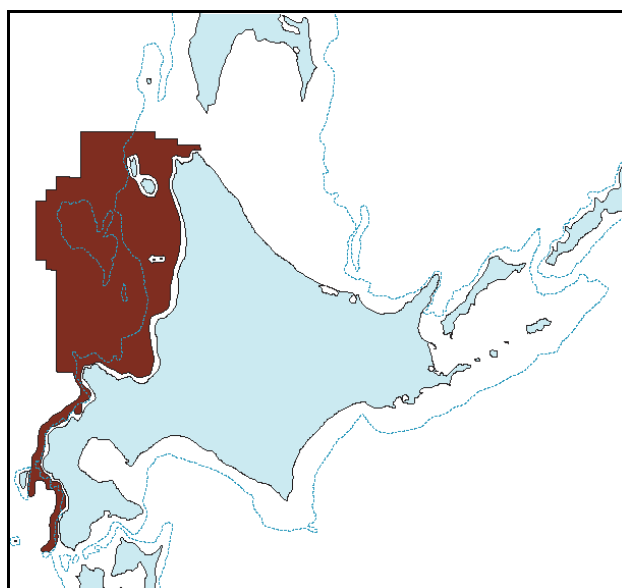
生態表 魚種名：スケトウダラ 海域名：日本海海域（北部日本海系群）

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: 北海道檜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)