

魚種(海域):ソウハチ(道南太平洋海域)

担当水試:栽培水産試験場

要約表

評価年の基準 (2013年度)	資源評価方法	2013年度の 資源状態	2013~2014年度 の資源動向
2013年8月1日 ~2014年7月31日	資源重量	高水準	横ばい

*生態については、別添資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業

(1) 漁業の概要

・漁業種類

沿岸漁業では、かれい刺し網（知事許可・共同漁業）、その他の刺し網、底建網などで漁獲されている。また、沖合底びき網漁業によっても漁獲されている。

・操業時期

周年漁獲されるが、産卵期の5~6月における漁獲が年間漁獲量の48%（2008~2012年度の平均）を占めている。

・漁場

渡島・胆振総合振興局および日高振興局管内の水深10~250mの水域（噴火湾内を含む）が主な漁場となっている。

・漁獲物の特徴

刺し網漁獲物の主体は3~6歳魚である。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

未成魚保護のための資源管理協定に基づく体長または全長制限が実施されており、体長15cmまたは全長18cm未満の漁獲は20%を超えてはならず、20%を超えた場合は漁場移動等の措置を講ずる。

2. 評価方法とデータ

・評価年の基準

漁期年度（8月1日から翌年7月31日）とした。

・漁獲量

沿岸漁業は漁業生産高報告（集計範囲は、渡島総合振興局については旧恵山町~長万部町（八雲町熊石地区は除く）、胆振総合振興局および日高振興局）を用いた。2014年1~7月の漁獲量については水試集計速報値を使用した。沖合底びき網漁業は北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報（集計範囲は中海区「襟裳以西」）から収集した。

・年齢の推定

年齢基準日は8月1日とし、耳石輪紋数から年齢を推定した。

・漁獲物の年齢組成

沿岸漁業漁獲物については、漁獲量の多い渡島管内（砂原漁協）と胆振管内（苫小牧漁協）において刺し網によって漁獲されたものの中から、沖底漁業の漁獲物については室蘭漁協において水揚げされたものの中から標本を採取した。標本の年齢組成は、1985～2000年度までは、1975～1984年度および1996～2001年度の標本から作成した雌雄毎の age-length key を用いて推定した。2001年度以降は、単年度毎に雌雄別の age-length key を作成し、それを用いて年齢組成を推定した年度と、全標本の年齢査定結果と標本採取日の銘柄別漁獲量から年齢組成を推定した年度がある。なお、2012年度の沖底漁獲物標本は全個体が雌であった。体長組成をみても他の年度よりも大型個体に偏っているなどサンプリングに問題があったことが強く示唆されるため、2012年度の沖底漁獲物の年齢組成は苫小牧で刺し網によって漁獲された標本の年齢組成を代用した。2013年度については、渡島管内の刺し網漁獲物の生物測定が行われなかったため、2013年6月（前年度）に採取された刺し網漁獲物サンプルの年齢組成を1歳加算して代用した。

・雌雄別年齢別漁獲尾数

沿岸漁業による漁獲尾数は、渡島および胆振管内の沿岸漁獲量をそれぞれの管内で得た沿岸漁獲物標本の平均体重で除して算出した。沖底漁業の漁獲尾数は、沖底の漁獲量を沖底漁獲物標本の平均体重で除して算出した。こうして求めた漁獲尾数を標本の雌雄比およびそれぞれの性における年齢組成を用いて、雌雄別年齢別の漁獲尾数を算出した。

・資源尾数および重量

Pope¹⁾の近似式を用いたVPAにより雄は2～7+歳の、雌は2～8+歳の年齢別資源尾数を算出した。なお7+歳とは、7歳以上の年齢を込みにしたプラスグループを意味する。雄6歳、雌7歳以下の資源尾数は下記の(1)式、最近年および最高齢（雄7+歳、雌8+歳）の資源尾数は(2)式、そして漁獲死亡係数は(3)式を用いて算出した。雄7歳、雌8歳の資源尾数は(4)式を用いて算出し、雄6歳以下、雌7歳以下の計算に用いた。解析に使用したパラメータは表1に示した。

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

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

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

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

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（雄 7+ 歳，雌 8+ 歳）における F はそれぞれ 6 歳，7 歳の F と等しいと仮定し，2013 年度の最高齢における F をMS-Excelのソルバー機能を用いて推定した。2013 年度の最高齢を除く F は直近 3 カ年の平均値を用いた。

資源重量は，漁獲物標本の平均体重を年齢別資源尾数に乗じて算出した。2000 年度までの雌雄別年齢別の平均体重は，1995～2000 年の漁獲物標本の測定データを込みにして算出し，2001 年度以降はそれぞれの年度における標本の測定データを用いて計算した。

・2014 年度(次年度)の資源重量推定

2014 年度の 4 歳以上の資源尾数は，2013 年度の資源尾数と漁獲尾数から前進計算して算出した。2014 年度の 3 歳魚（2011 年級）の資源尾数は，この年級を生み出した 2010 年度の産卵資源重量（後述）と直近 3 年（2007～2009 年度）の平均 RPS（3 歳加入尾数 / 親魚重量）を用いて算出した。資源重量は性別・年齢別の推定資源尾数に直近 5 年間の年齢別・性別の平均体重を乗じて推定した。

産卵親魚重量（雌）は，産卵期が年度の終わりにあることを考慮し，次年度漁期はじめ資源尾数を用いて次式により推定した。

$$S_y = \sum_{a=3}^{8+} n_{a+1,y+1} \cdot w_{a+1} \cdot m_a$$

ここで、 S_y は y 年度の産卵親魚重量、 $n_{a,y}$ は y 年度、 a 歳雌魚の漁期はじめの資源尾数、 m_a は a 歳魚の成熟率、 w_a は a 歳雌魚の漁期はじめの平均体重を表す。なお、 S_y により産出された子は $y+1$ 年級となる。

・2013～2014 年度の資源動向

ある年度の資源重量が前年度の資源重量に対してどの程度増減したかを表現するために，次の増減率（ cr ）を算出した。

$$cr = |(B_y - B_{y-1}) / B_{y-1}|$$

ここで、 B_y は y 年度における 3 歳魚以上の雌雄合計資源重量を意味する。1991～2013 年度についてこの増減率を算出し，本資源の平均の増減率（ \bar{cr} ）を算出した。次に，前項の方法で 2014 年度の推定資源重量を算出した。この推定資源重量の 2013 年度の資源重量に対する増減率を算出し，この増減率が \bar{cr} 以下であるときは資源動向を横ばい， \bar{cr} よりも大きい場合は増加もしくは減少と判断した。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移

長期的な年間漁獲量は，1954～1961 年の間は 364～1,074 トンの間で推移していたが，

その後急激に増加し、1968年には7,340トンに達した(図1)。1969年以降は徐々に減少していったものの1977年まで漁獲量は5,000トンを上回っていた。1978~1984年の間の漁獲量に関する情報は無いが、1985~1995年の間の漁獲量は197~765トンと少ない状態であったことから、70年代末から80年代半ばにかけて急激な漁獲量の減少が起こったものと思われる。月別漁獲量が集計可能となった1985年以降について漁期年単位での漁獲量をみると、1985~1994年度には187~782トンといった少ない状態で推移していたものの、1995年度以降漁獲量は増加し、2004年度には1,826トンに達した(表2)。その後、若干漁獲量は低下したものの、2008年度以降漁獲量は急激に増加し、2013年度の漁獲量は4,577トンに達した。漁業種別にみると、いずれの年でもかれい刺し網による漁獲量が最も多かった(図2)。沖底漁獲量は1985~2011年度の間は2~356トンの間であったが、2012年度には478トン、2013年度には1,280トンと最近増加傾向にある。沿岸漁業の漁獲量は2012年度には3,666トンであったが、2013年度では3,296トンと若干減少していた。沿岸漁業による漁獲量を振興局別にみると、最近10年度では渡島振興局の漁獲量が最も多かった(図3)。2012~2013年度にかけては、いずれの振興局でも漁獲量は若干減少していた。

ソウハチの漁獲努力量を示すデータは今のところ得られていないが、聞き取り調査によると、近年はまとまった量があることから、カレイ刺し網や沖底漁業でもソウハチを狙った操業を行っているということであった。

(2) 現在(評価年)までの資源状態

2013年度の2歳魚以上の年齢別漁獲尾数(雌雄合計)は16.5百万尾で、前年度(13.0百万尾)よりも増加した(図4)。

VPAにより推定された3歳以上の資源尾数(雌雄合計)は、1985~1997年度の間は4~19百万尾の間であったが、その後増加し、2003年度には45百万尾となった(図5)。その後、若干減少したものの、2008年度以降は再び急激な増加に転じ、2011年度には98百万尾に達した。その後は減少傾向をみせており、2013年度の資源尾数は92百万尾であった。

3歳魚以上の資源重量は、基本的には資源尾数と同様の経年変化をみせた。2009~2010年度にかけて、14千トンから22千トンに急激に増加し、その後も徐々に増加して、2012年度には27千トンに達した。2013年度は若干減少して、25千トンであった。

(3) 評価年の資源水準:高水準

資源水準は3歳以上の資源重量により判断した。1990~2009年度の3歳以上の資源重量の平均値を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。2013年度の資源水準指数は528であり、高水準と判断された。

(4) 今後の資源動向:横ばい

2014年度の推定資源重量は30千トンと算出され、2013年度の25千トンよりも増加していた(増減率:20%)であった。本資源の $\bar{c}\bar{r}$ は27%であることから、2013~2014年度にかけての資源動向は横ばいと判断された。

4. 文献

- 1) 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)
- 2) 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)
- 3) 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-. 日本水産資源保護協会 (2011)

表1 解析に使用したパラメータと計算方法

項目	値または計算方法	備考
自然死亡係数(寿命)	雄:0.208(12歳), 雌:0.192(13歳)	田内・田中の方法 ²⁾
最高齢(雄:7+, 雌8+)のF	雄:6歳魚, 雌:7歳魚のFに等しいと仮定	平松, 2001 ³⁾
最近年のF	直近3年(2010~2012年度)の平均値	
雌の年齢別成熟割合	3歳:0.48, 4歳:0.74, 5歳:0.83, 6歳:0.89, 7歳:0.94, 8歳:0.90, 9歳:1.00	1975~1984年および1996~2000年の標本測定値

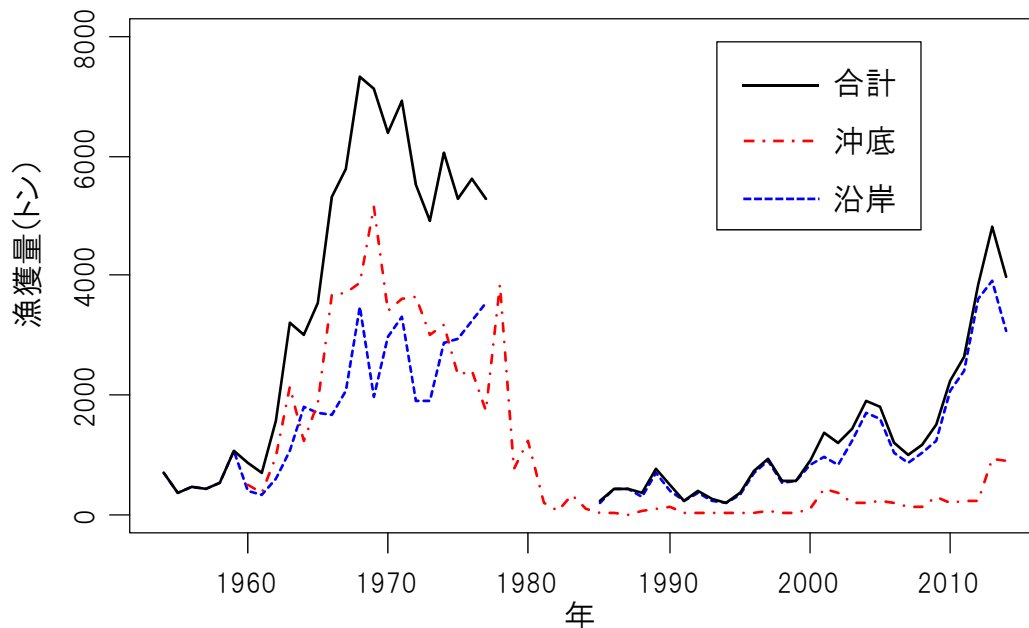


図1 道南太平洋海域における長期的なソウハチ漁獲量の推移(年集計)

表2 道南太平洋海域におけるソウハチの漁獲量(単位:トン)

年度	沿岸漁業				沖底	合計	年度	沿岸漁業				沖底	合計
	渡島	胆振	日高	小計				渡島	胆振	日高	小計		
1985	227	98	19	344	6	350	2000	450	410	186	1,046	326	1,372
1986	328	157	6	491	2	493	2001	343	304	156	803	356	1,159
1987	141	69	17	227	5	232	2002	603	314	176	1,093	283	1,376
1988	344	317	12	674	108	782	2003	981	494	184	1,659	153	1,812
1989	195	242	13	449	131	580	2004	939	489	204	1,631	195	1,826
1990	79	84	4	166	31	197	2005	625	266	222	1,113	273	1,387
1991	241	136	3	380	16	396	2006	423	329	154	906	117	1,023
1992	127	94	6	227	32	259	2007	466	265	168	899	108	1,007
1993	100	64	7	171	16	187	2008	610	318	242	1,169	189	1,358
1994	88	119	59	267	12	279	2009	997	565	372	1,935	231	2,166
1995	179	280	248	706	27	733	2010	993	683	647	2,323	215	2,538
1996	218	315	293	826	40	867	2011	1,540	1,010	896	3,447	198	3,645
1997	174	214	157	545	47	592	2012	1,968	1,273	424	3,666	478	4,143
1998	216	176	65	457	16	473	2013	1,817	1,115	364	3,296	1,280	4,577
1999	285	330	108	723	54	777							

(2013年度は水試集計速報値)

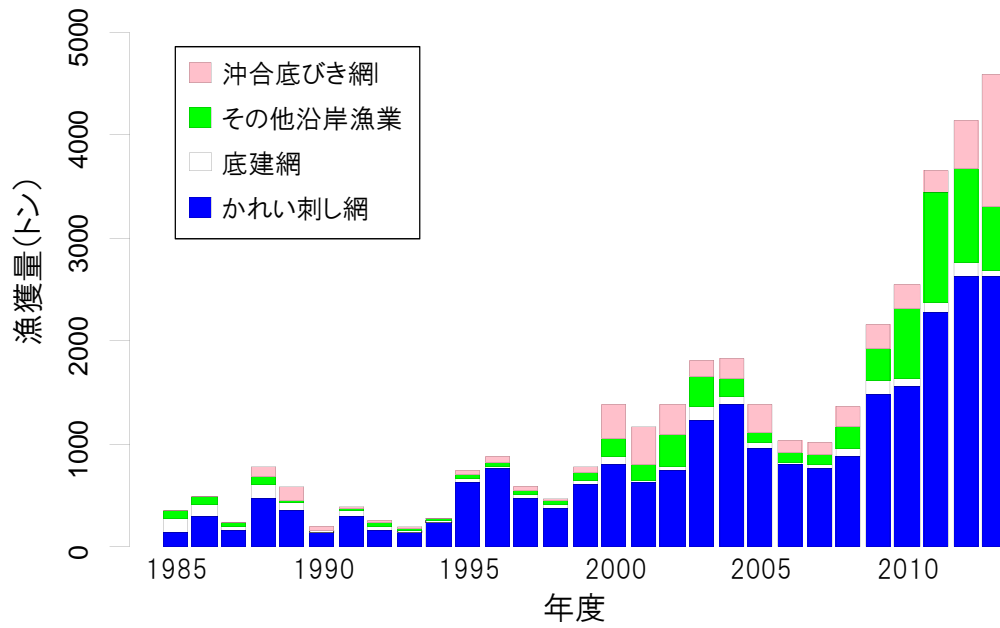


図2 道南太平洋海域における漁業種別ソウハチ漁獲量

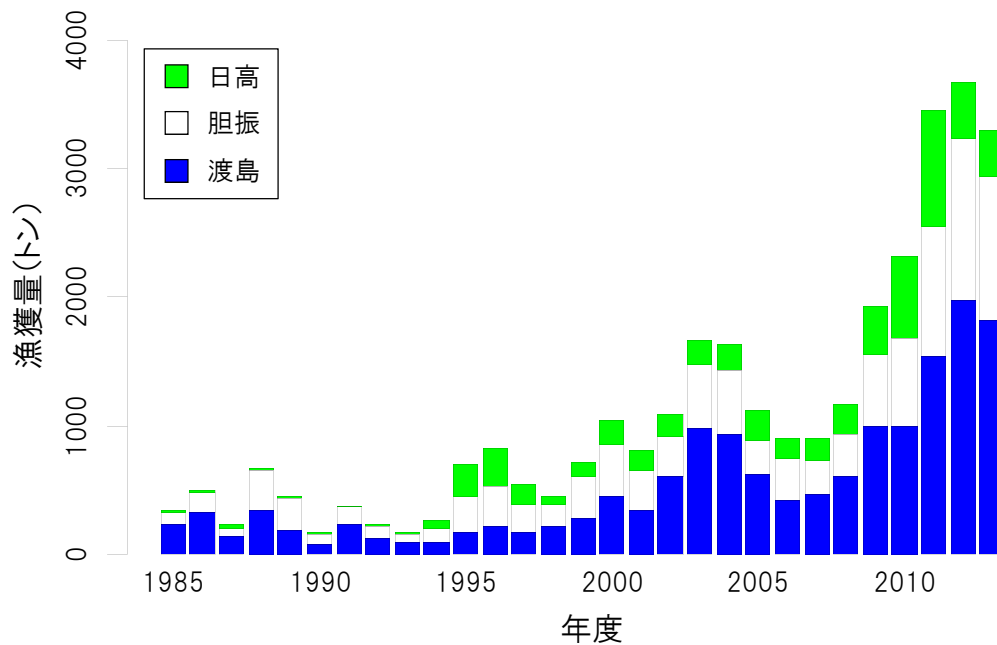


図3 道南太平洋海域における振興局別の沿岸漁業によるソウハチ漁獲量

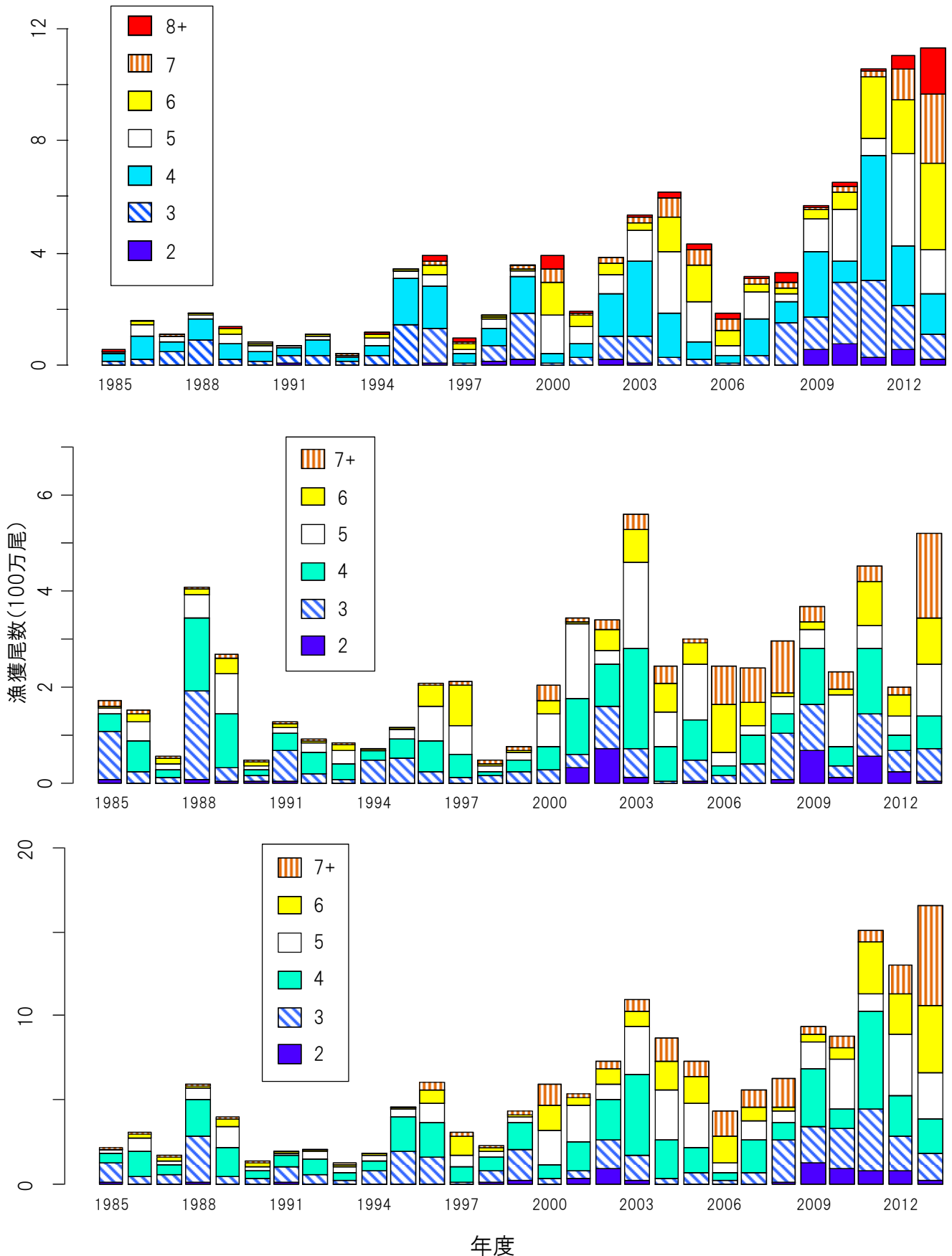


図4 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数(上:メス, 中:オス, 下:雌雄合計)

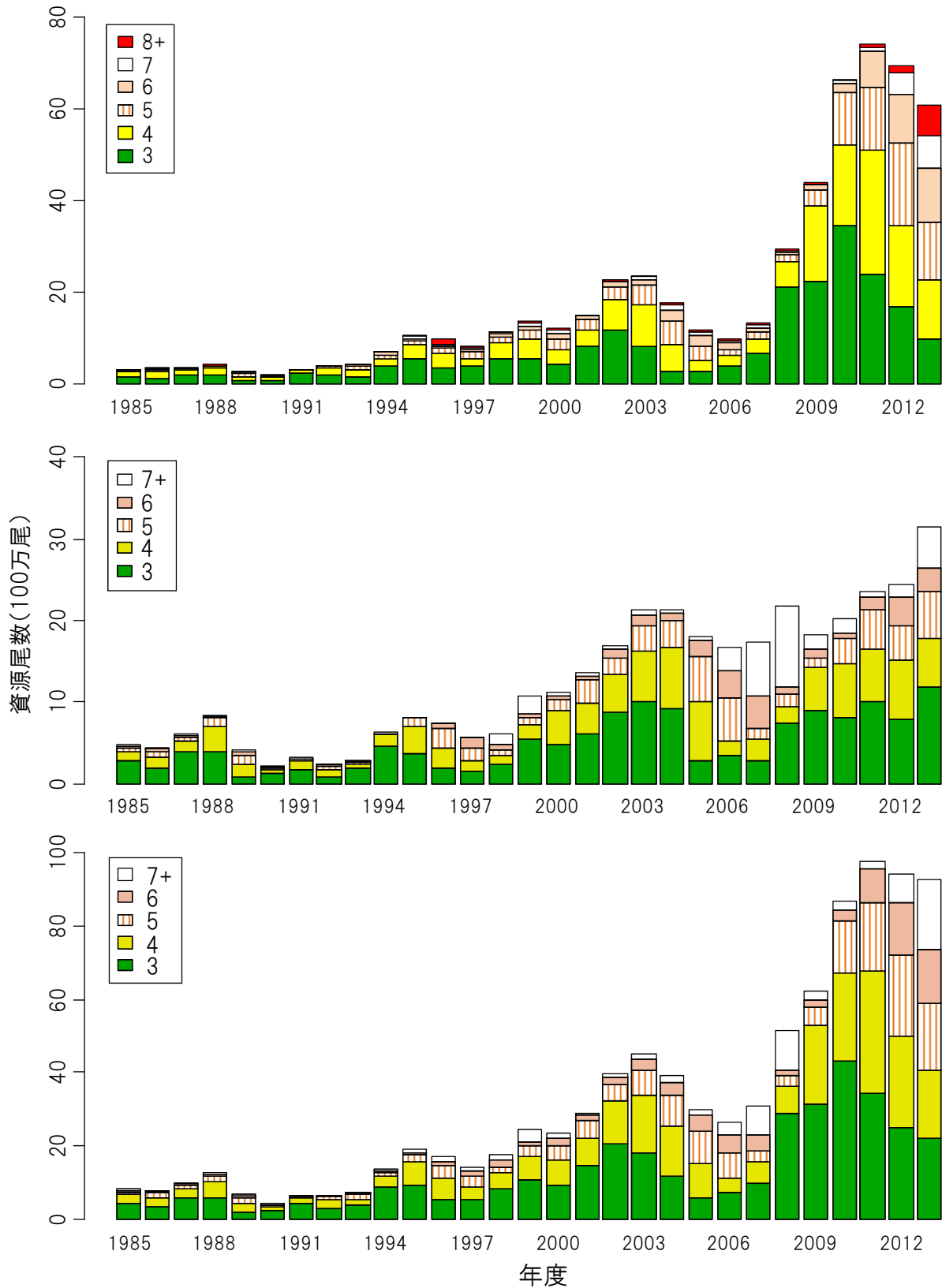


図5 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別資源尾数(上:メス, 中:オス, 下:雌雄合計)

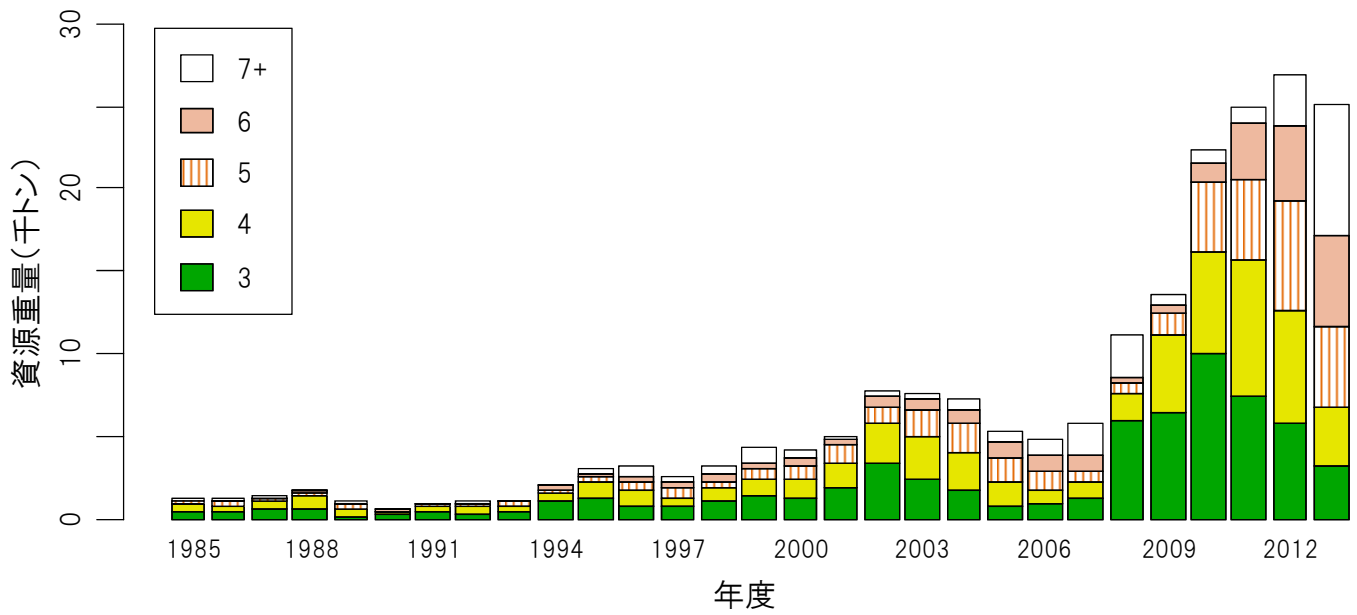


図6 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別資源重量(雌雄合計)

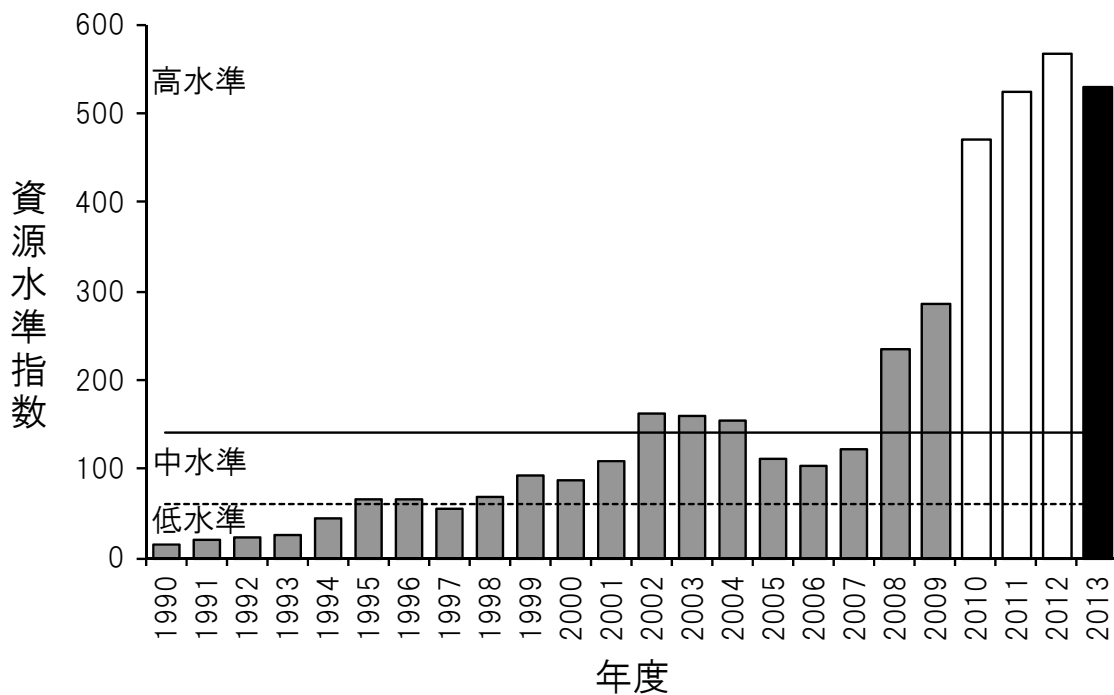


図9 道南太平洋海域におけるソウハチの資源水準(資源状態を示す指数:資源重量)

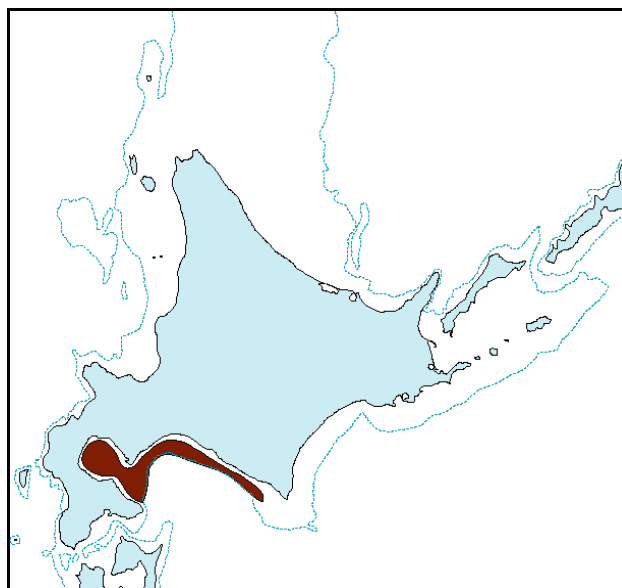
生態表 魚種名：ソウハチ 海域名：道南太平洋海域

図 ソウハチ（道南太平洋海域）の分布図

1. 分布・回遊

襟裳岬から噴火湾および恵山岬にいたる水深10～250mの海域に分布する。産卵期には浅海域に移動し、産卵後は沖合へ移動する。

2. 年齢・成長（加齢の基準日：8月1日）

(5～6月時点)

満年齢		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
体長(cm)	オス	6	10	13	17	19	21	22	24
	メス	6	10	13	18	21	24	26	27
全長(cm)	オス	8	12	16	20	23	25	27	28
	メス	8	12	17	22	26	29	31	33
体重(g)	オス	3	15	39	82	121	159	195	238
	メス	3	15	41	97	173	245	319	369

(1975～1986年, 1996～2000年の函館水試室蘭支場測定資料より)

3. 成熟年齢・成熟体長（年齢は5～6月時点を示す）

- ・オス：2歳から成熟する個体がみられ、全長19cm以上、4歳以上で半分以上の個体が成熟する。
- ・メス：3歳から成熟する個体がみられ、全長27cm以上、4歳以上で半分以上の個体が成熟する。

(1962～1999年の5～6月における函館水試室蘭支場測定資料より)

4. 産卵期・産卵場

- ・産卵期：6～9月（産卵盛期は6月中旬～8月中旬）である。
- ・産卵場：噴火湾内および胆振・日高の沿岸域である。

(1962～1999年の函館水試室蘭支場測定資料より)

5. その他

なし

6. 文献

なし