

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 (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8月1日 ～2013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

かれい刺し網による漁獲が年間漁獲量の64%（2008～2012年度の平均）を占めている。また、その他の刺し網(6%)、底建網(4%)、沖合底びき網漁業(10%)などによっても漁獲されている（図1）。

・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（図1）。

・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

資源評価は漁獲量、資源尾数および資源重量により行った。解析に使用したパラメータは表1に示した。2010年度までの解析では、最近年のFは直近5カ年の平均値を用いてきた。しかし、近年のFは年による変動が大きいため、近年の平均的なFとして見積もるには不適と考えられた。代わって、近年同様に資源量が大きく増加した2000年度から3カ年のFの平均値を用いた。

・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。2013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。

・雌雄別漁獲尾数

各振興局管内の漁獲尾数は、年間漁獲量を各地の漁獲物標本（渡島：砂原漁協 5, 6月刺し網、胆振：苫小牧漁協 5, 6月刺し網）の生物測定により得られた平均体重で除して算出した。砂原漁協については、2008年からの月別銘柄別漁獲量集計値が得られたため、これを測定結果の引き延ばしに用いた。沖合底びき網漁業については、2013年1月に標本を得て生物測定を行ったが全て雌であった（図 2-2）。これについてはサンプリングの誤差が大きいと判断して解析には用いず、苫小牧の刺し網標本の測定結果を代用して年齢別漁獲尾数を算出した。これらの数値に、それぞれの雌雄比を乗じて雌雄別の漁獲尾数を算出した。

・雌雄別年齢別漁獲尾数

1985～2000年までは、1975～1984年および1996～2001年の標本から作成した雌雄毎の Age-Length-Key を用いて、また、2001年度以降は、単年度毎に刺し網および沖合底びき網漁業の漁獲物標本より得られた雌雄別の Age-Length-Key や銘柄別年齢組成を用いて年齢別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 で雌雄別に資源尾数を算出し、これを合計して資源尾数とした。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。平均体重は雌雄別年齢別に、2000年度までは1995～2000年の標本測定値を合わせて、2001年度以降は単年度毎に、計算した。雄 6 歳、雌 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（雄 7 歳、雌 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、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、雄 7 歳、雌 8 歳の資源尾数を(4)式により推定し、雄 6 歳以下、雌 7 歳以下の計算に用いた。

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

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

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

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

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。最高齢における F はその 1 歳下の 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 1 歳下の 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。

・産卵親魚重量

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。

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

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（この式では、漁期中に漁獲されたものは、産卵に参加していないとみなしている。また、 S_y により産出された子は $y+1$ 年級となる）。

・2013 年度（次年度）の資源重量推定

4 歳以上の資源重量は 2012 年度の資源尾数と漁獲尾数から前進計算して算出した。3 歳魚（2010 年級）は、この年級を生み出した 2009 年度の産卵資源重量と直近 3 ヶ年（2007～2009 年級）の平均 RPS（3 歳加入尾数/親魚重量）を用いて算出した（図 3）。これらの数値を合計して 2013 年度の予想資源重量とした。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移（表 2, 図 4）

年間漁獲量は 1966～1977 年まで 5 千トンを超えていたが、その後は減少して 2000 年まで 1 千トンを下回る状態が続いていた。1985 年度以降を漁期年（8 月～翌年 7 月）で見ると、1985～89 年度は 200～700 トンで増減していたが、90 年代前半には 200 トン台の低い水準で推移した。1995 年度以降ゆるやかに変動しながら増加傾向を示し、2000 年度に 1.0 千トンを超えた。2003, 2004 年度は 1.8 千トンと高い水準になったが、2005 年度から 3 年連続して減少し 2007 年度は 1.0 千トンとなった。しかし、2008 年度は増加に転じて 2009 年度は 2 千トン、2011 年度は 3 千トンを超え、2012 年度は 1985 年度以降では最高の 4.1 千トンとなった。地区別に見ると、渡島振興局の漁獲量は前年から 428 トン増えて 1,968 トンと、全漁獲量の約半数を占めた。また、沖底漁業の漁獲量も前年の倍以上である 478 トンまで増加した。一方日高振興局では、前年の半数以下である 428 トンまで減少した。

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（図5）

2012年度の雌雄計の年齢別漁獲尾数は13.0百万尾で、前年の15.1百万尾から減少した。VPAにより推定された3歳以上の資源尾数は、1990年度は4百万尾であったが1994年度には10百万尾を超え、その後も増加傾向が続いて2003年度には44百万尾となった。その後減少傾向に転じて2006年度は25百万尾となったが、再び増加して2010年度は38百万尾となった。その後2年連続で減少し、2012年度は25百万尾であった。3歳以上の資源重量は、2002年度の7.7千トンピークに2006年度は4.8千トンまで減少したが2010年度は10.5千トンまで増加した。その後2012年度は7.5千トンまで減少した。

(3) 評価年の資源水準：高水準（図6）

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。当海域の資源は、1990～94年度まで低水準で推移していたが、その後徐々に増加して2002～04年度は高水準となった。2005～07年度は中水準であったが再び高水準になり、2012年度の資源水準指数は171で高水準にあると判断された。

(4) 今後の資源動向：横ばい

2012年度の漁獲尾数と資源尾数から前進計算して2013年度の資源重量を計算し、1991～2012年度の資源重量の平均増減率と評価年度（2012年度）から評価翌年度（2013年度）の増減率を比べて資源動向を判断した。ただし、2013年度の3歳魚の資源尾数は2007～2009年級群の平均RPSから算出した。

これによると、2013年度の3歳以上の資源重量は9.2千トンと推定され、2012年度の7.5千トンから増加すると予想された。また、2012年度から2013年度の増減率 cr_{2012} は24%となり、1990～2012年度の平均増減率 $cr_{ave1990-2012}$ （25%）よりも低かったため、2012～2013年度の資源動向は横ばいとした。

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)

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

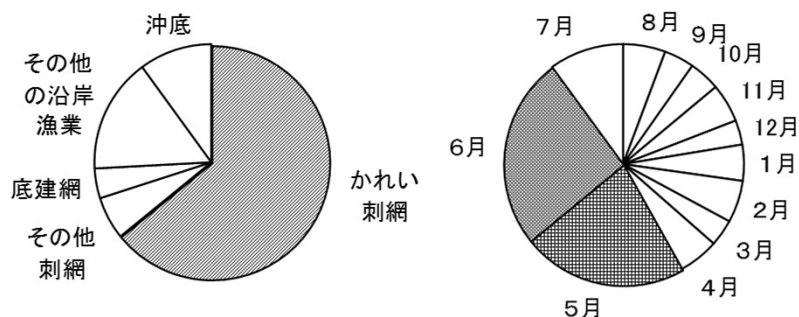


図1 道南太平洋海域におけるソウハチの漁業別（左）および月別（右）漁獲比率(%)
2008から2012年度（漁期年：8月～翌年7月）の平均値。

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	過去3カ年(2000～2002年度)の平均値 雄3歳以上:0.24, 雌3歳以上:0.26	
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

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	178	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							
1999	285	330	108	723	54	777							

沿岸漁業：漁業生産高報告の渡島（旧恵山町～長万部町；ただし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の計。

沖底：北海道沖合底曳網漁業漁獲統計年報の中海区「襟裳以西」の計。

漁期年：8月～翌年7月。2012年度は水試集計速報値。

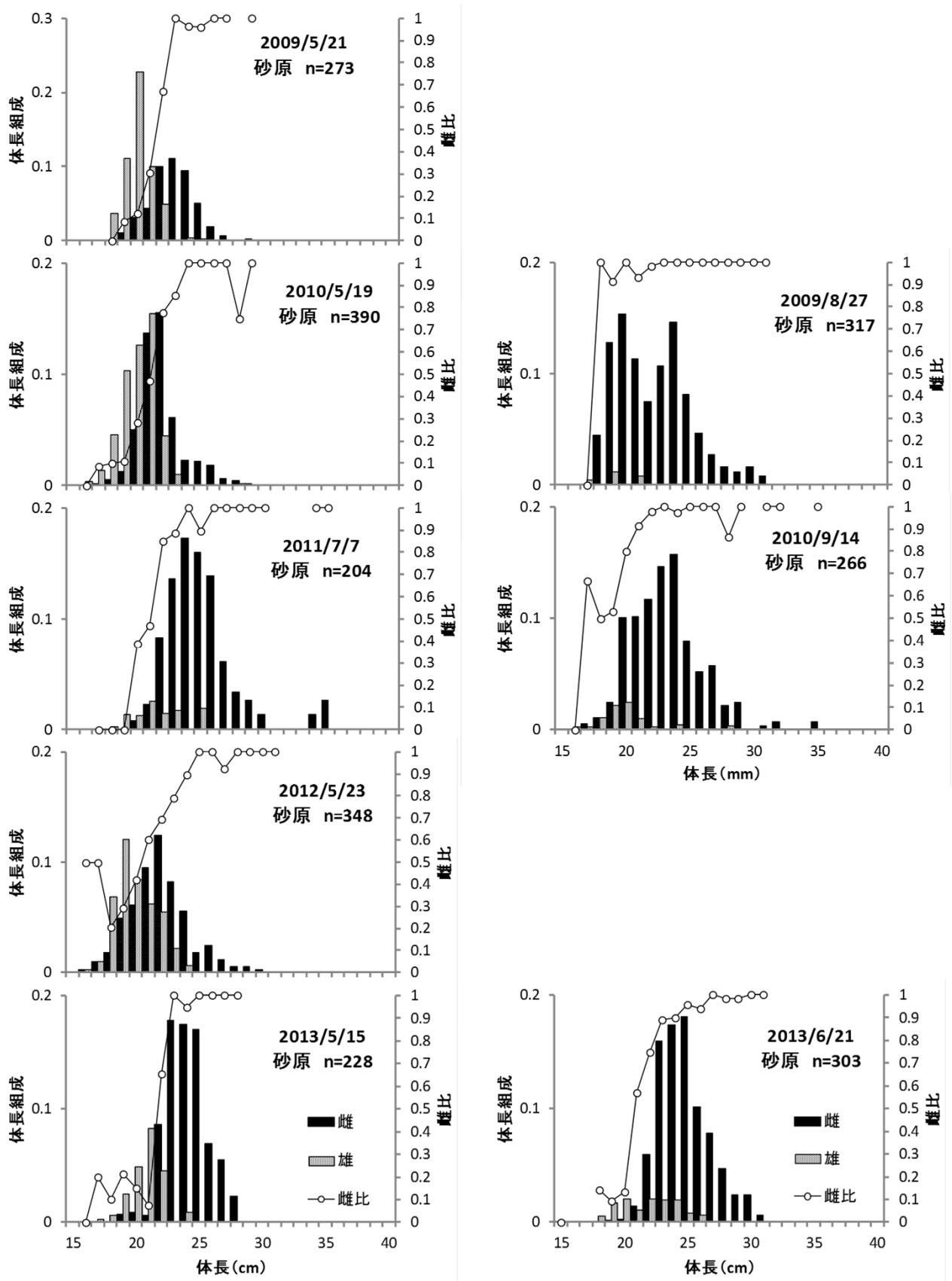


図2-1 ソウハチ漁獲物の体長組成（砂原地区・刺し網）と雌の比率

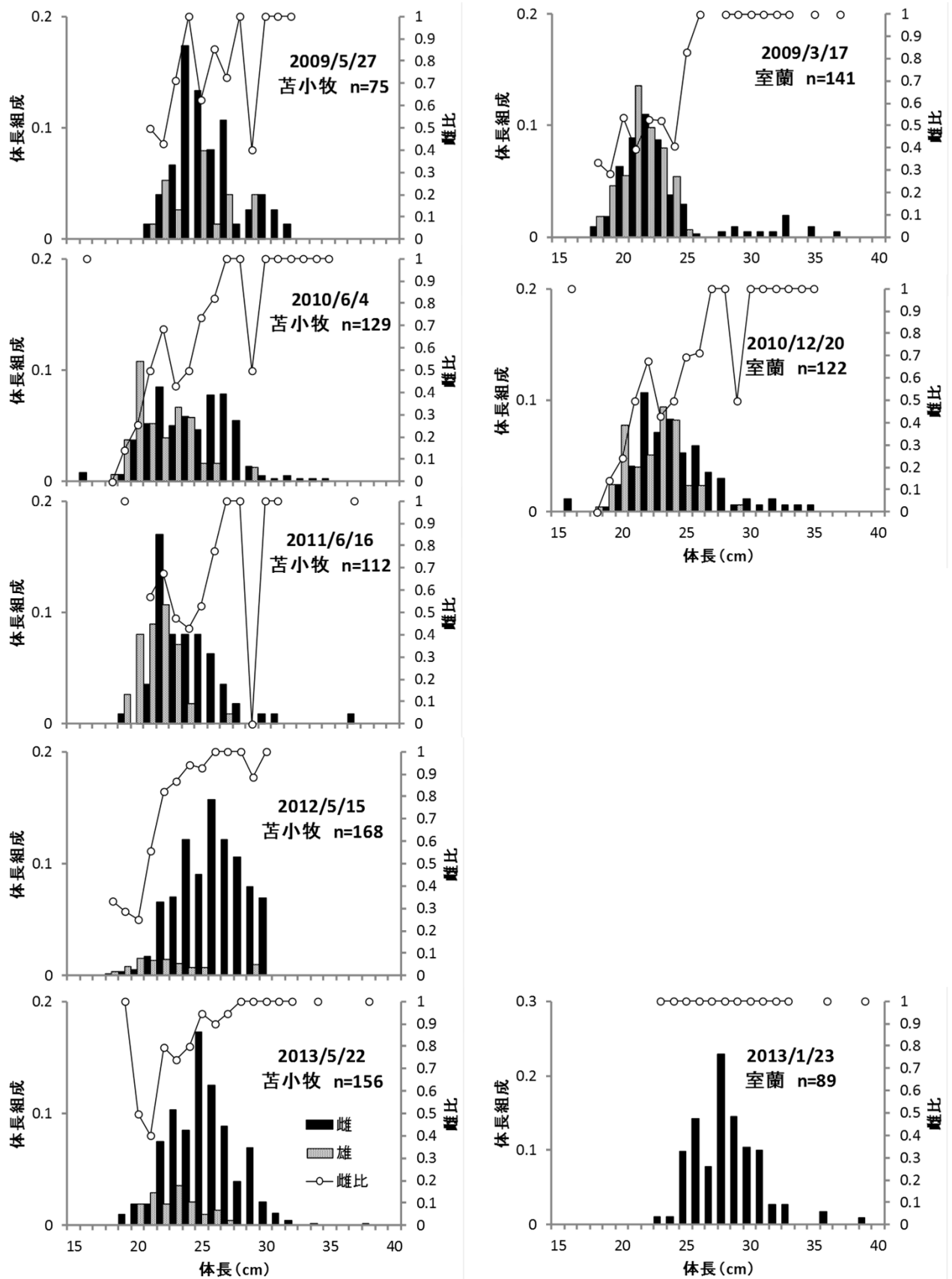


図2-2 ソウハチ漁獲物の体長組成（左：苫小牧地区・刺し網，右：室蘭地区・沖底）と雌の比率

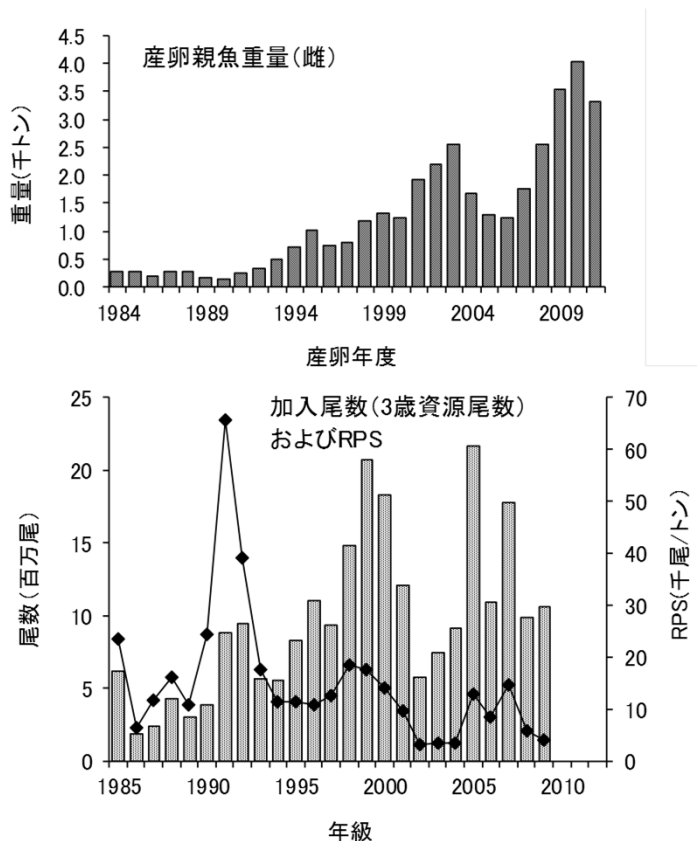


図3 道南太平洋海域におけるソウハチの産卵親魚重量（上），雌雄合計加入尾数（3歳資源尾数：下棒グラフ）および再生産成功指数（RPS：下折れ線グラフ）

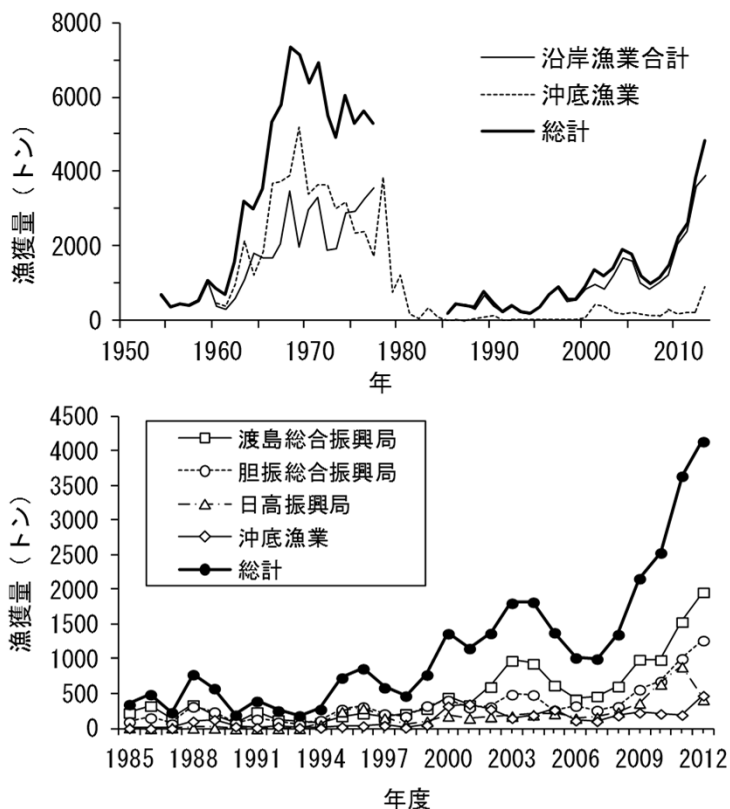


図4 道南太平洋海域におけるソウハチ漁獲量の経年変化
上：暦年（1954～2013年），下：漁期年（1985～2012年度）
暦年集計の1978～84年の沿岸漁業漁獲量は欠測。

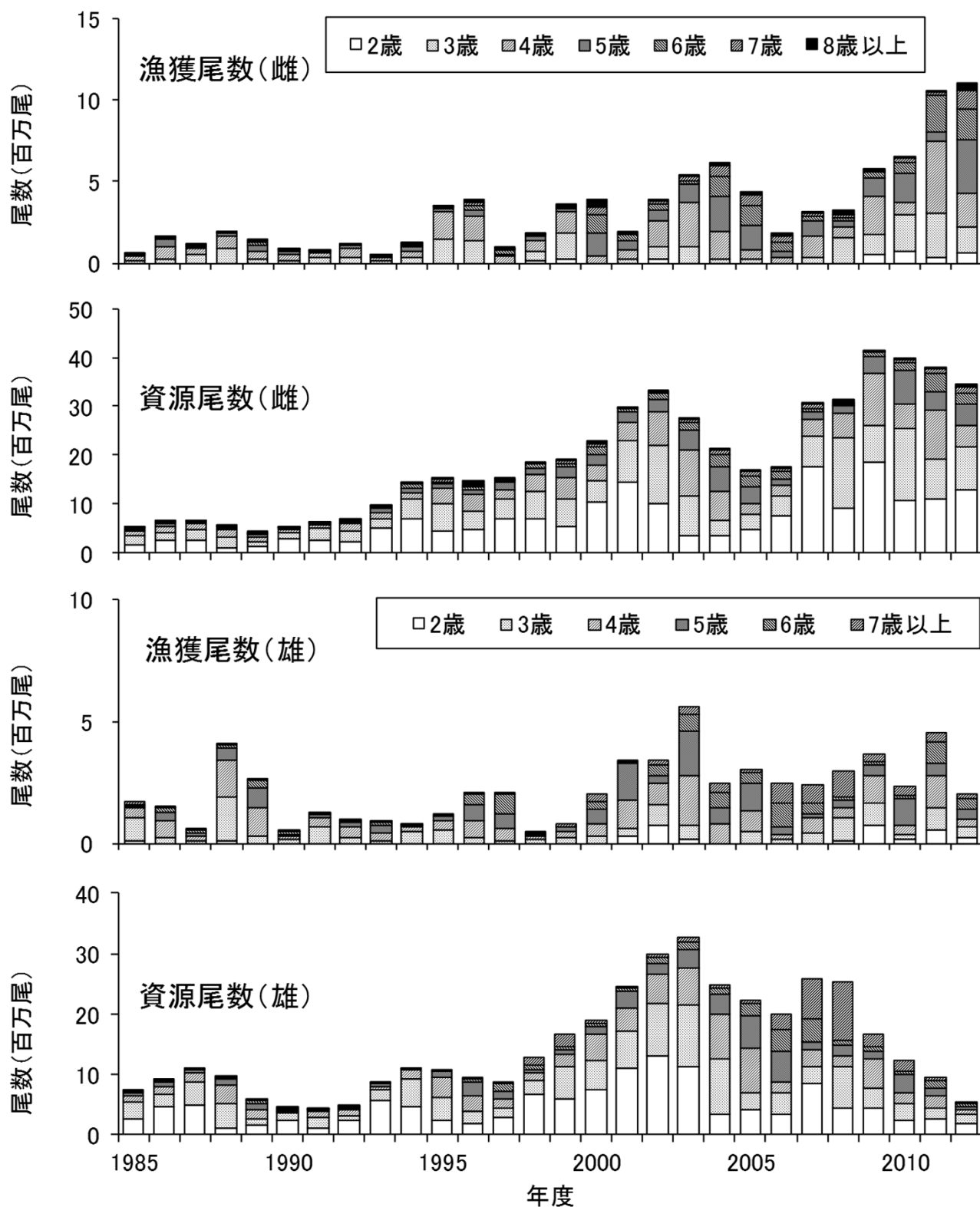


図5-1 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数，資源尾数および資源重量

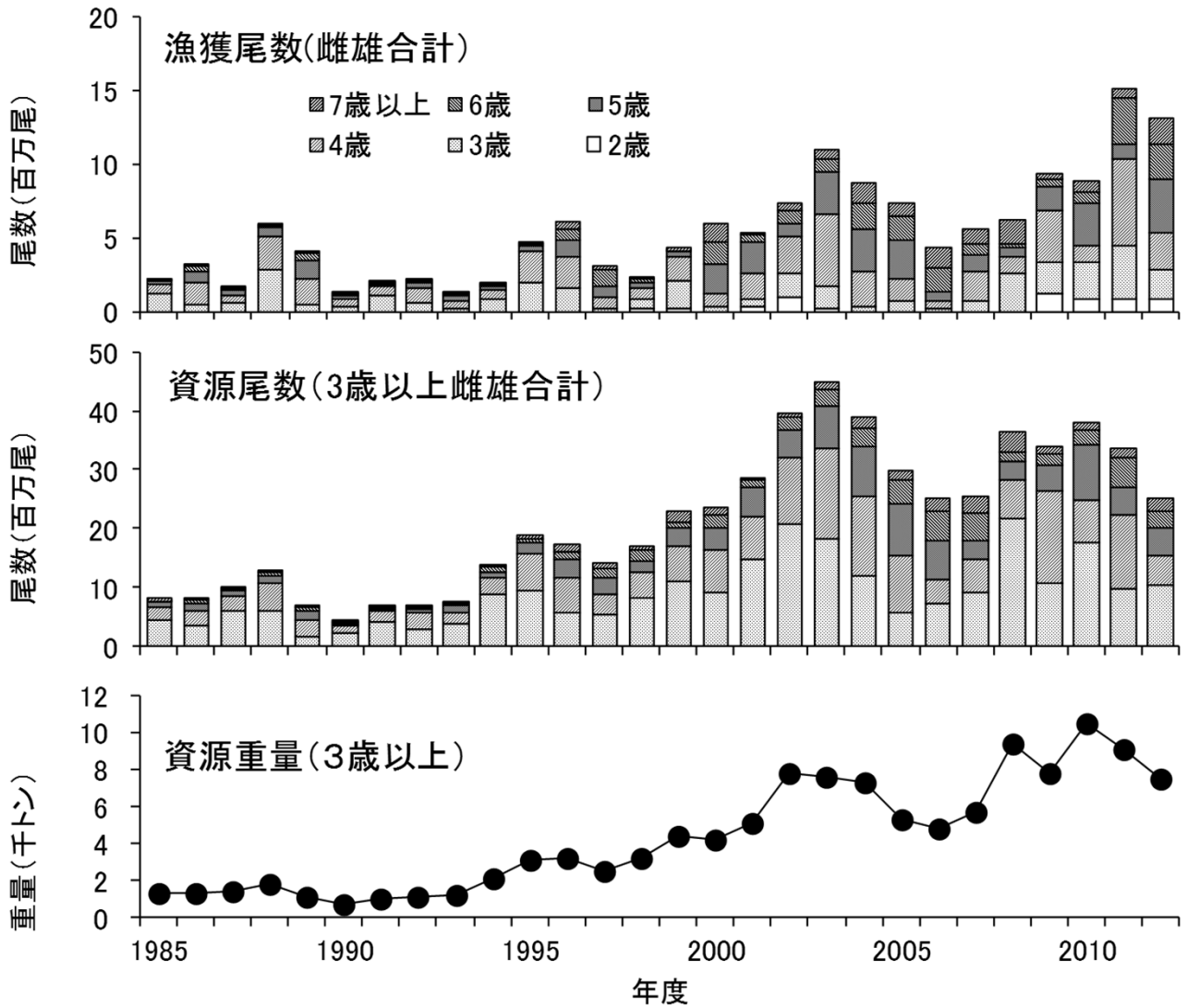


図5-2 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数，資源尾数および資源重量（続き）

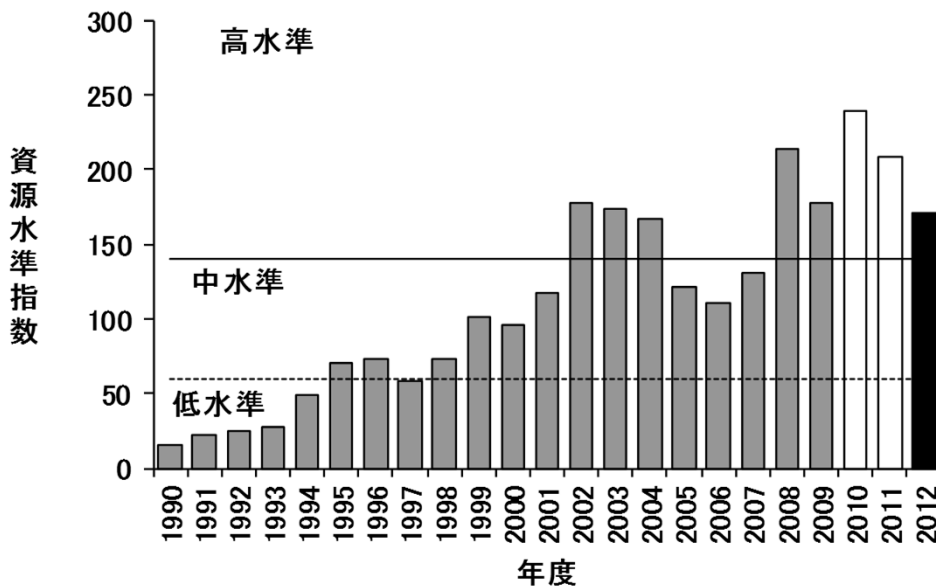


図6 道南太平洋海域におけるソウハチの資源水準（資料は3歳以上の資源重量）

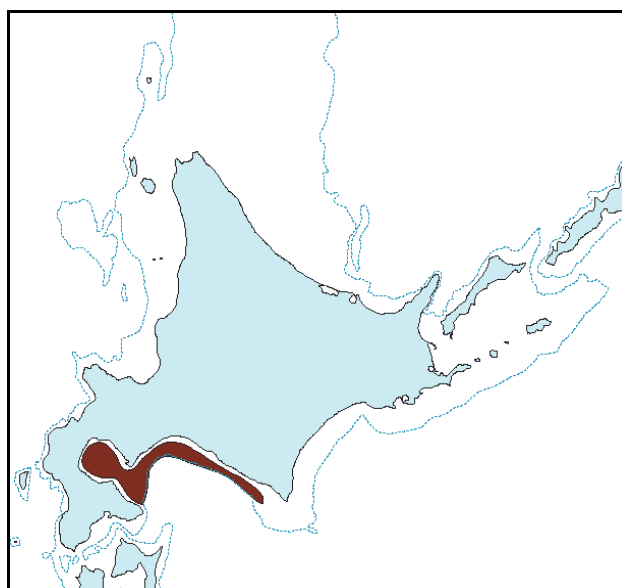
生態表 魚種名：ソウハチ 海域名：道南太平洋海域

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