

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 (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8月1日 ～2012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66%（2007～2011年度の平均）を占めている。また、その他の刺し網(5%)、底建網(5%)、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）。なお、日高振興局では近年、さけ定置網による漁獲量が増加している。2011年度のさけ定置網による漁獲量は、日高振興局における水揚げの64%にあたる574トンであった。

・ 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46%（2007～2011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水域および噴火湾内。

・ 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%を超える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。これまでの解析で、最近年のFは近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。2012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5月刺し網、胆振：苫小牧5月刺し網、日高：厚賀6月さけ定置網）の生物測定により得られた平均体重で除して算出した。沖合底びき網漁業の漁獲尾数については標本が得られなかったため、苫小牧の刺し網標本の測定結果を代用して算出した。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曳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

Pope, 1972の近似式¹⁾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）。

・2012 年度（次年度）の資源重量推定

4 歳以上の資源重量は 2011 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（2009 年級）は、この年級を生み出した 2008 年度の産卵資源重量と 1997～1999 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 2）。これらの数値を合計して 2012 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 3）

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 千トンを超え、2011 年度は 1985 年度以降では最高の 3.6 千トンとなった。

(2) 現在（評価年）までの資源状態（図 4）

2011 年度の雌雄計の年齢別漁獲尾数は 13.6 百万尾で、前年の 9.4 百万尾から増加した。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 2007 年度は 23 百万尾となったが、再び増加して 2011 年度は 34

百万尾となった。3歳以上の資源重量は、2002年度の7.7千トンをピークに2007年度は4.2千トンまで減少したが再び増加し、2011年度は9.2千トンと推定された。

(3) 評価年の資源水準：高水準（図5）

ソウハチは雄から先に産卵場に移動する性質があり、サンプリングの時期により雌雄比が異なる。2010年度の漁獲物標本は例年に比べ性比が雌に大きく偏り、さらに漁獲物標本の平均体重が大きい傾向が認められ、特に渡島でその傾向が強かった。2010年度は砂原地区でサンプリングの時期が例年より遅かったため、雌の比率が高まったと考えられた（図6）。そこで2010年度の評価では、偏りがサンプリング方法に起因すると考えられる雄を除き、雌のみの資源重量を用いて資源水準を判断した。

しかし、性比の偏りについて再検討した結果、雌比は近年高めの傾向はあるが、3割～8割の幅で大きく増減を繰り返していたことから（図7）、2010年度の雌比の偏りはサンプリング誤差の範囲内と考え、今年度の資源状態を表す指標は従来の雌雄合計の値を用いる方法に戻し、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、2011年度の資源水準指数は234で高水準にあると判断された。なお、昨年度の指標を用いると、2011年度の資源水準指数は236となり、同様に高水準と判断される。

(4) 今後の資源動向：横ばい

2011年度の漁獲尾数と資源尾数から前進計算して2012年度の資源重量を計算し、1991～2011年度の資源重量の平均増減率と評価年度（2011年度）から評価翌年度（2012年度）の増減率を比べて資源動向を判断した。ただし、2012年度の3歳魚の資源尾数は1997～1999年級群の平均RPSから算出した。

これによると、2012年度の3歳以上の資源重量は11.3千トンと推定され、2011年度の9.2千トンから増加すると予想された。また、2011年度から2012年度の増減率 cr_{2011} は23%となり、1990～2011年度の平均増減率 $cr_{ave1990-2011}$ （27%）よりも低かったため、2011～2012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

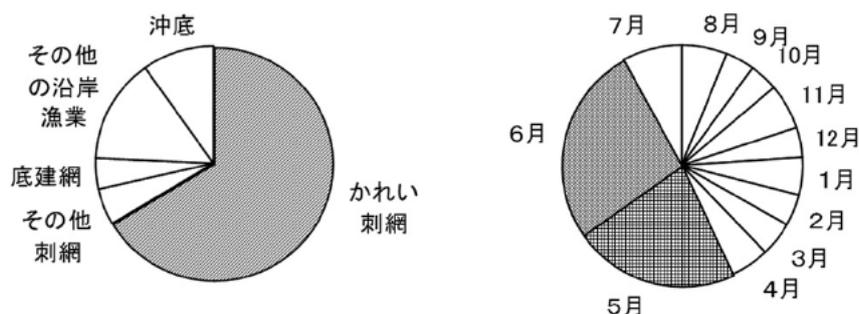


図1 道南太平洋海域におけるソウハチの漁業別（左）および月別（右）漁獲比率(%)
2007から2011年度（漁期年：8月～翌年7月）の平均値。

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に等しい仮定	平松, 2001 ³⁾
最近年のF	過去3ヵ年(2000～2002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

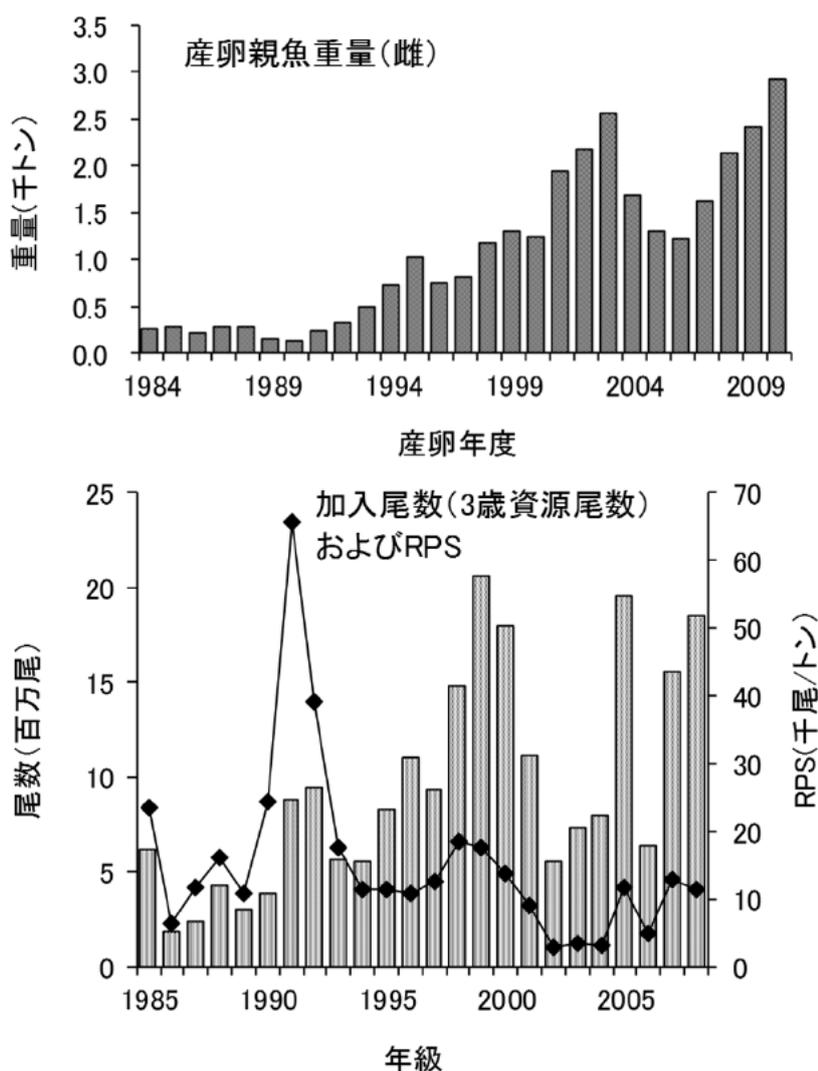


図2 道南太平洋海域におけるソウハチの産卵親魚重量（上），
雌雄合計加入尾数（3歳資源尾数：下棒グラフ）および再生産成功指数（RPS：下折れ線グラフ）

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							
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。2011年度は水試集計速報値。

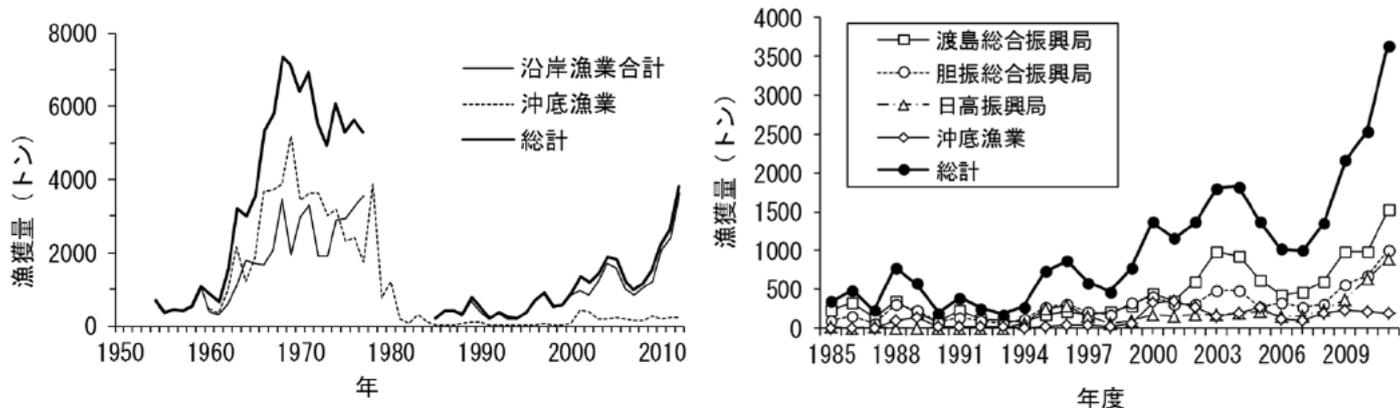


図3 道南太平洋海域におけるソウハチ漁獲量の経年変化
 左：暦年（1954～2012年），右：漁期年（1985～2011年度）
 暦年集計の1978～84年の沿岸漁業漁獲量は欠測。

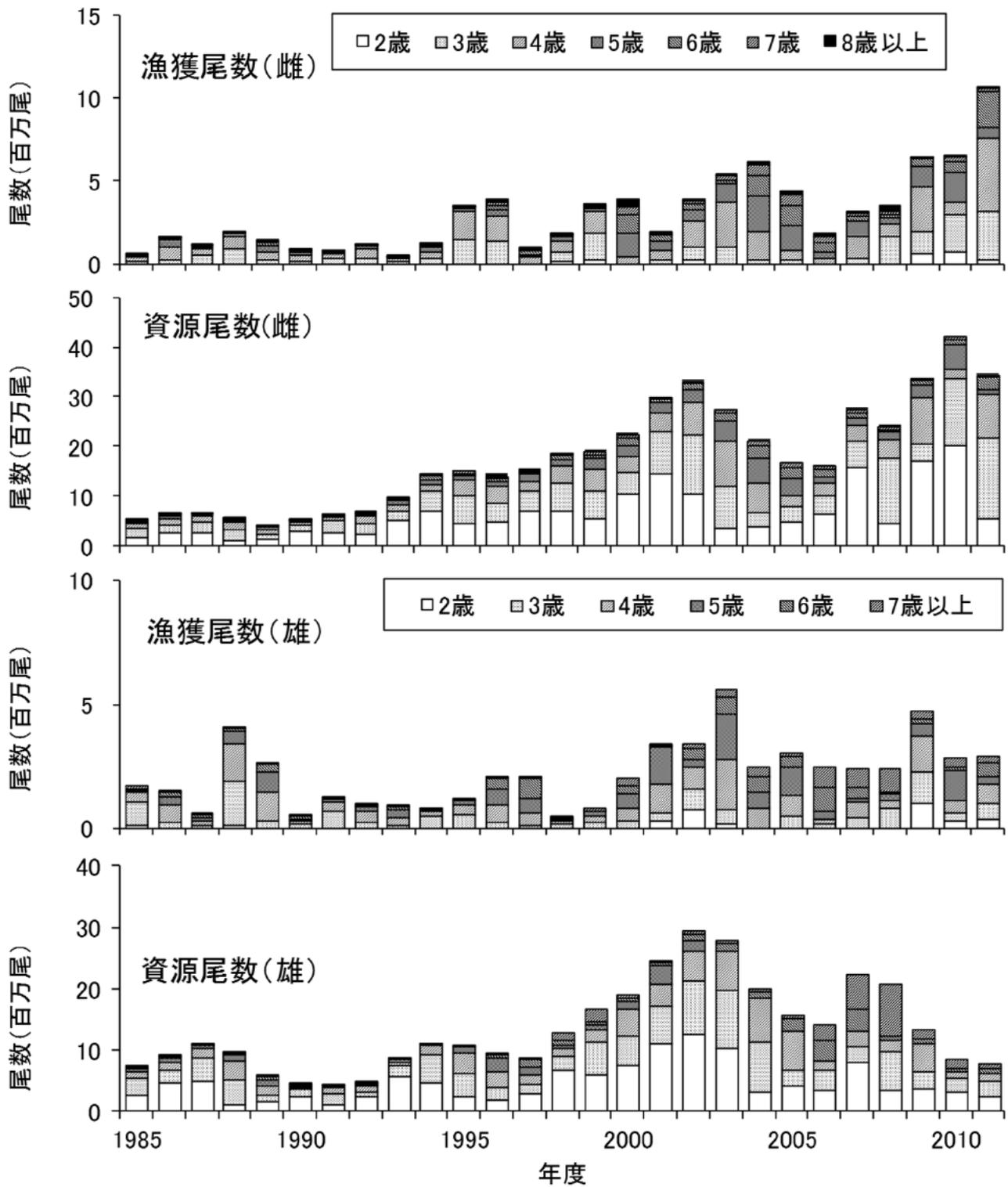


図4-1 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数、資源尾数および資源重量

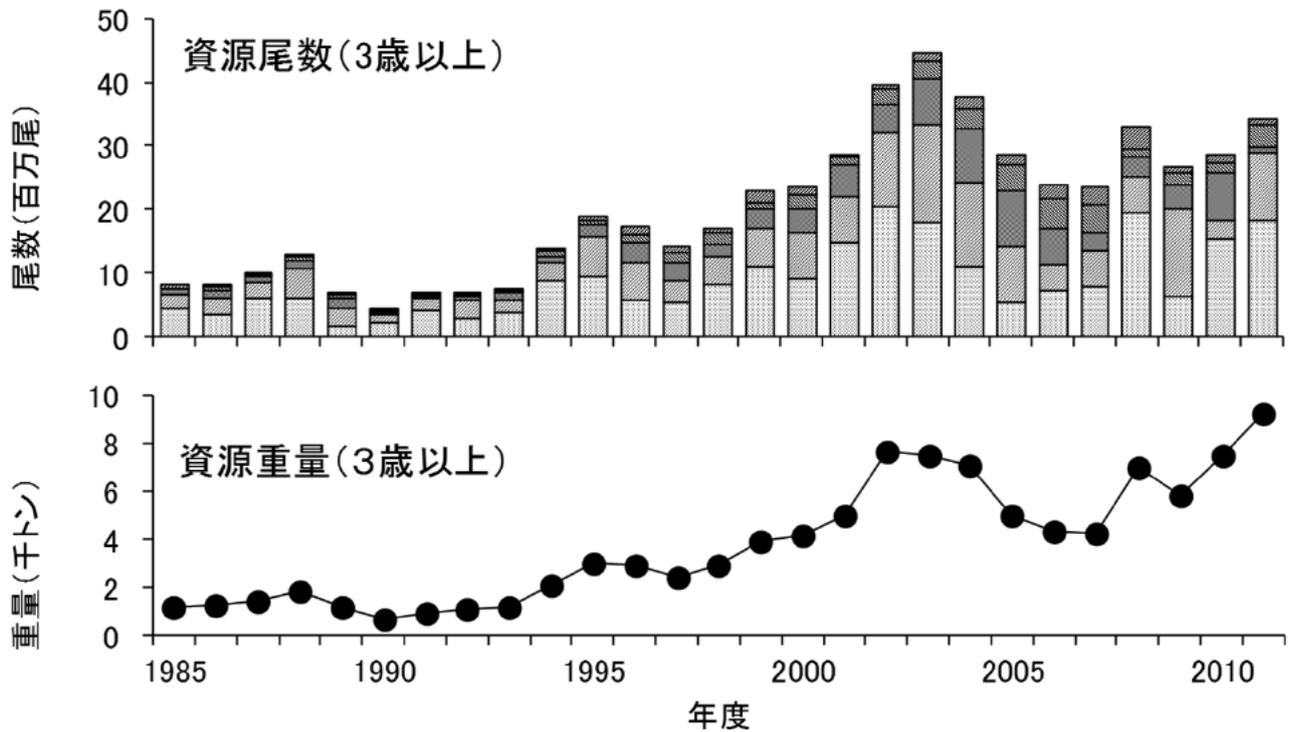


図4-2 道南太平洋海域におけるソウハチの年齢別漁獲尾数，資源尾数および資源重量（続き）

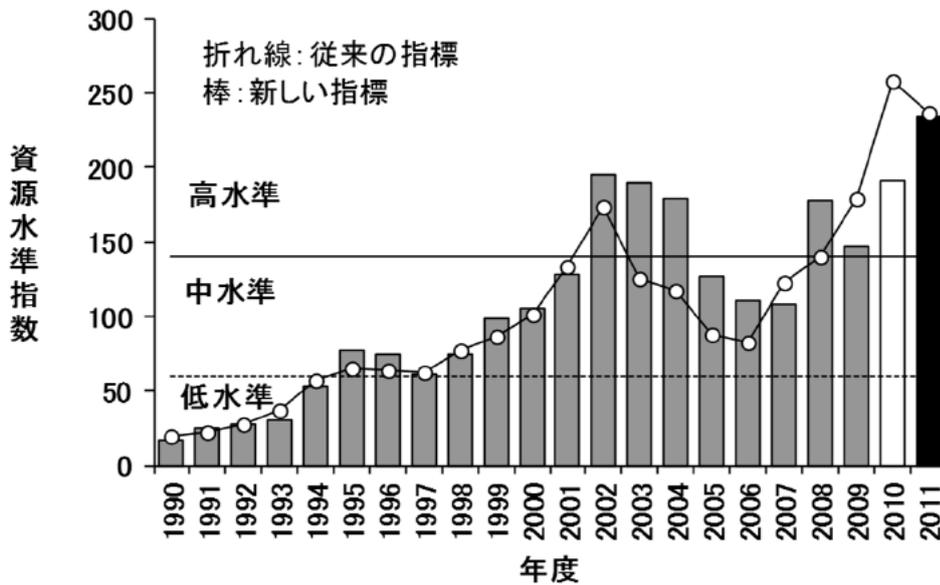


図5 道南太平洋海域におけるソウハチの資源水準（資料は3歳以上の資源重量）

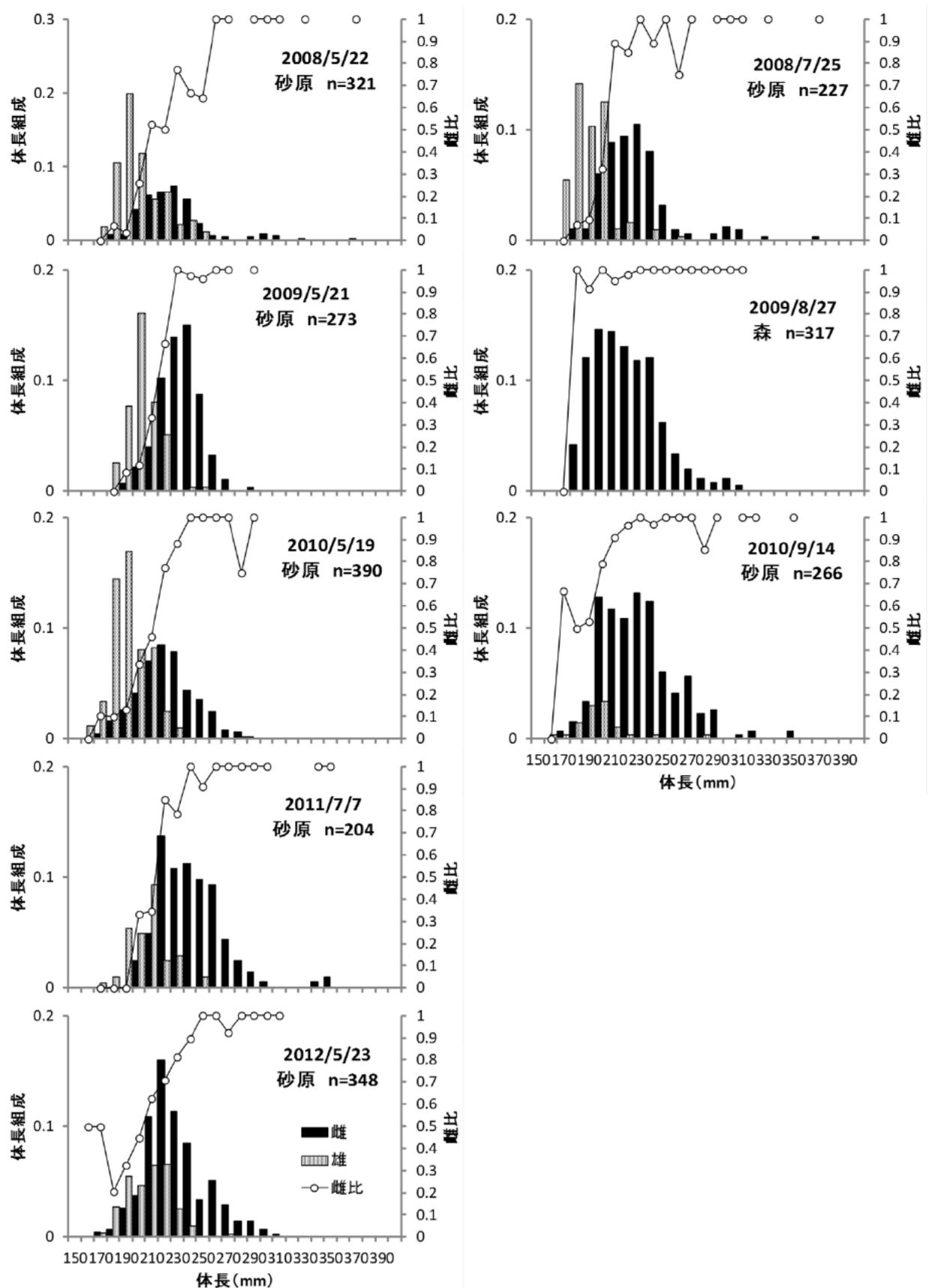


図6-1 ソウハチ漁獲物の体長組成 (砂原地区・刺し網)

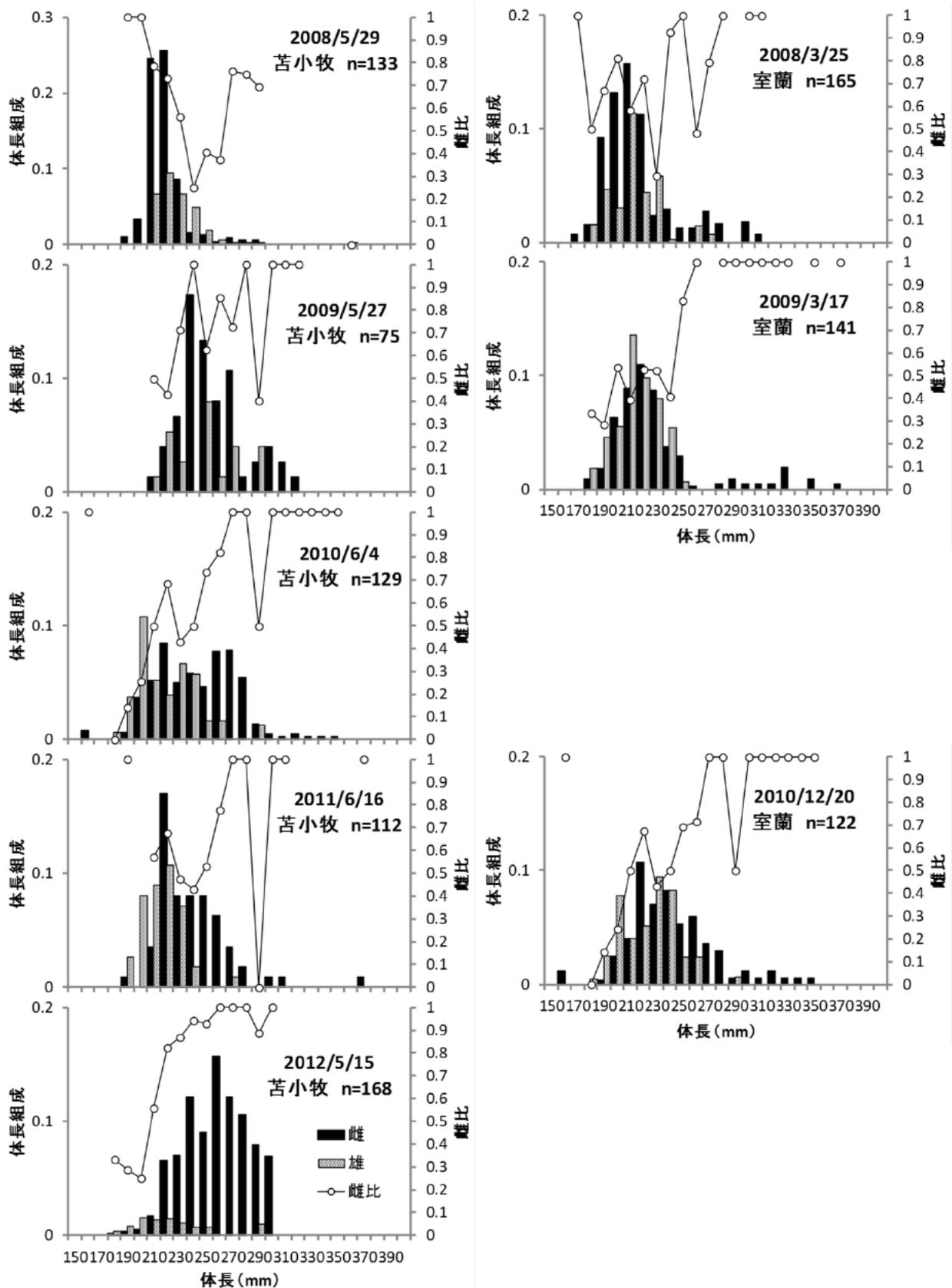


図6-2 ソウハチ漁獲物の体長組成 (左：苫小牧地区・刺し網，右：室蘭地区・沖底)

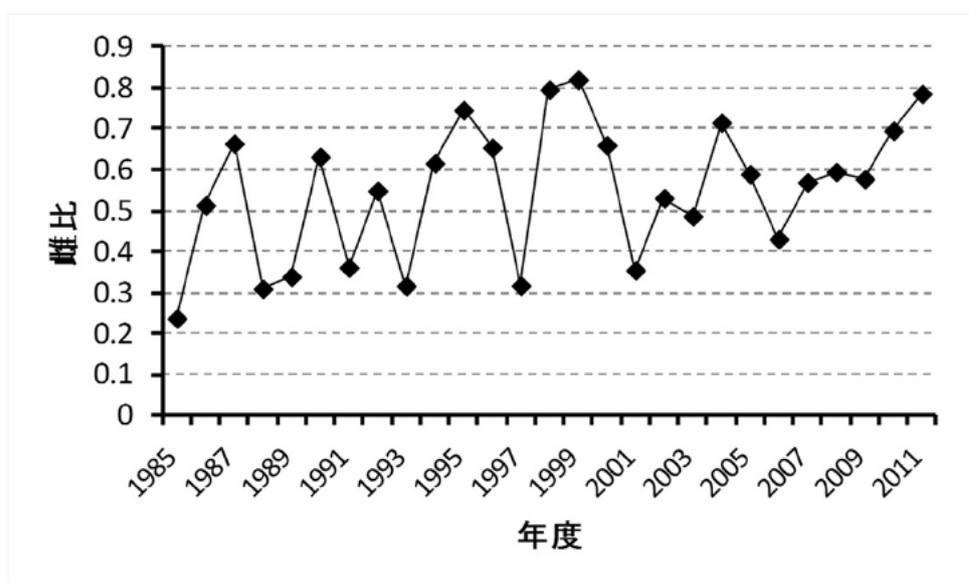


図7 道南太平洋海域におけるソウハチ漁獲尾数の雌比

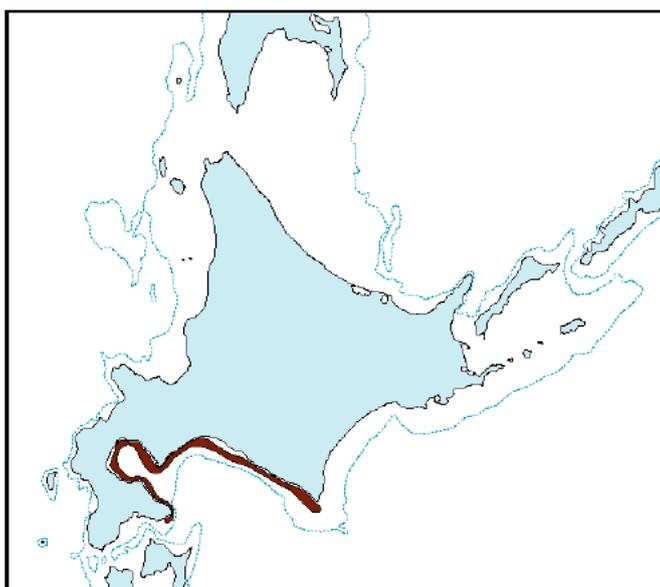
生態表 魚種名：マガレイ 海域名：道南太平洋海域

図 マガレイ（道南太平洋海域）の漁場図

1. 分布・回遊

襟裳岬から恵山岬にいたる大陸棚以浅の沿岸域に分布する。産卵期には水深20～40m付近まで接岸するが、産卵後は再び沖合に向かう。

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)	雄	7	11	13	16	18	20	21	23
	雌	7	11	14	18	20	23	25	27
全長(cm)	雄	9	13	16	19	21	24	25	27
	雌	9	13	17	21	24	27	30	30
体重(g)	雄	7	22	46	76	110	147	185	221
	雌	6	23	55	104	168	244	332	427

(1975～1986年、1996～2000年における函館水試室蘭支場測定資料)

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18cm以上、3歳以上で半分以上の個体が成熟する。
- ・メス：2歳から成熟する個体がみられ、全長20cm以上、3歳以上で半分以上の個体が成熟する。

(1962～2000年の5～6月における函館水試室蘭支場測定資料)

4. 産卵期・産卵場

- ・産卵期：5～7月（産卵盛期は6月上旬～7月上旬）である。
- ・産卵場：噴火湾内および胆振・日高の水深20～40mの沿岸域である。

5. その他

なし

6. 文献

なし