平成26（2014）年度ソウハチ北海道北部系群の資源評価

責任担当水研：北海道区水産研究所（田中寛繁、山下夕帆、船本鉄一郎）
参 画 機 関：北海道立総合研究機構中央水産試験場、北海道立総合研究機構稚内水産試験場

要　　　　約

本系群の漁獲量は、1990年代後半以後に減少し、2012年は1,468トンと過去最低となったが、2013年の漁獲量は前年を上回り、2,002トンであった。本系群の資源状態の判断には、沖合底びき網漁業（以下、沖底）の月別船別漁区別CPUEの幾何平均値（以下、CPUEの幾何平均値）を資源量指標値として用いた。沖底のCPUEの幾何平均値は、1980～1992年には9.1～16.7kg/網で推移したが、1993、1994年には一時的に20kg/網前後まで増加した。その後、1995、1996年に約10kg/網まで低下した後、2002年までは増加傾向を示した。2003年以後は増減を繰り返しながら長期的には減少傾向にあるが、近年5年間では横ばい傾向にある。

この沖底のCPUEの幾何平均値の過去34年間（1980～2013年）における推移および過去5年間（2009～2013年）における変化から、資源水準および動向はそれぞれ中位で横ばい傾向と判断した。ABC算定規則2-1)に基づき、沖底のCPUEの幾何平均値の水準および変動傾向に合わせて漁獲する場合の漁獲量をABClimitとし、不確実性を見込んだ漁獲量をABCtargetとした。

	2015 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	18 百トン	0.9・C2013・0.99	－	－
ABCtarget	14 百トン	0.8・0.9・C2013・0.99	－	－

年	資源量（百トン）	漁獲量（百トン）	F 値	漁獲割合
2012	－	15	－	－
2013	－	20	－	－

水準：中位　　動向：横ばい

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報
漁獲量・漁獲努力量	主要港漁業種類別水揚量（北海道） 北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁）
体長組成	生物情報収集調査（北海道）

1. まえがき

ソウハチ北海道北部系群は、主に日本海において沖合底びき網漁業（以下、沖底）や刺し網漁業（沿岸漁業）によって漁獲されている。

2. 生態

（1）分布・回遊

ソウハチは、カムチャッカ半島西岸、北千島から常磐沖にかけての太平洋沿岸、オホーツク海の北海道沿岸および日本海のほぼ全沿岸に加え、黄海にも分布している（渡辺 1956、北海道機船漁業協同組合連合会 1960）。本系群の分布を図1に示す。本系群には、日本海で産卵されそのまま日本海北部で育つ群と、卵や仔魚期にオホーツク海に輸送され、成魚になると再び産卵のために日本海北部に回遊する群が存在すると考えられている（藤岡 2003）。

（2）年齢・成長

各年齢（8月1日を誕生日とした満年齢）における雌雄別の全長と体重を図2に示す（板谷・藤岡 2006a）。雌雄ともに7歳以上の個体が採集されているため、寿命も7歳以上と考えられる。

（3）成熟・産卵

50%成熟全長は、雌で217mm、雄で170mmであり、半数以上の個体が成熟する年齢は、雌で3歳、雄で2歳である（板谷・藤岡 2006b）。また、主な産卵場は、美国～古平沖（水深60～80m）や増毛～留萌沖（水深50～60m）と考えられている（図1、田中・日南田 1964、中央水産試験場 2014）。産卵期は5月から9月におよぶが、中心は7月である（富永ほか 1993、Tominaga et al. 2000）。

（4）被捕食関係

成魚は、イカナゴ、タラ類幼魚、その他の小型魚類、オキアミ類、クモヒトデ類、多毛類、イカ類、エビ類および二枚貝類を捕食している（北海道機船漁業協同組合連合会 1960、田中・日南田 1964、水産庁研究部 1989）。捕食者は不明である。

3. 漁業の状況

（1）漁業の概要

本系群の大部分は、沖底と刺し網漁業によって漁獲されており、沖底による漁獲が半分程度を占めている（図3）。沖底は主に9～4月に索餌群を、刺し網漁業は主に4～7月に産卵群を漁獲している。また、日本海に比べると、オホーツク海における漁獲量は非常に少ない（図4）。

（2）漁獲量の推移

沖底の漁獲量は、1980および1981年には2,000トンを上回っていたが、1982年に1,655トンに減少し、その後減少傾向にあり、2012年の漁獲量は654トンであった（表1、図5）。しかし、2013年の漁獲量は1,427トンと前年を大きく上回った。沿岸漁業の漁獲量は、1980年代後半から1992年にかけて増加し、1992年には1,828トンに達した。しかし、その後は増減を繰り返しながらも長期的には減少傾向にある。2013年の漁獲量は過去最低の574トンであった。

沖底と沿岸漁業を合わせた漁獲量は、1980 年代後半から 1993 年にかけて増加し、1993 年には 3,273 トンに達したが、その後減少し、2012 年は過去最低の 1,468 トンであった。2013 年は前年を上回り、2,002 トンであった。

（3）漁獲努力量

本系群の漁獲努力量として、沖底の努力量（有漁網数）を示す。沖底の漁獲努力量（オッタートロール、100トン未満のかけまわし、100トン以上のかけまわしの合計、試験操業除く）は、1980年代年から2000年代にかけて大きく減少し、2010年代は横ばいで推移している（図6）。近年の漁獲の主体である100トン以上のかけまわしの努力量は増減を繰り返し、1995～1998年に一時的に増加し20,000網を超えたが、近年は10,000網前後で比較的安定して推移している。2013年の漁獲努力量は11,176網であった。なお、同漁業の有漁漁区数は1980年代に70～80漁区前後で推移した後、1990年代後半から2000年代にかけて100漁区前後で推移した。近年は80漁区前後で推移している（図7）。一方、沿岸漁業の漁獲努力量については把握できていない。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

本系群の資源状態の判断には、沖底（100トン以上のかけまわし）の月別船別漁区別CPUEの幾何平均値（以後、CPUEの幾何平均値と呼ぶ）を資源量指標値として用いた。ただし、幾何平均の計算においてはソウハチの有漁操業データのみを使用した。昨年度は資源密度指数を用いたが、データを精査した結果、資源密度指数よりもCPUEの幾何平均値のほうが本系群の資源量の大小を表す代表値としてより適切であると考え、変更することとした（補足資料1）。

なお、中央水産試験場（以下、中央水試）は、本系群についてPopeの近似式を用いたコホート解析による資源量推定を行っているため、その結果も参考とした（補足資料2）。このコホート解析では、漁期年を8月1日から翌年の7月31日までとしており、最新（漁期）年は2012年8月1日～2013年7月31日である。

（2）資源量指標値の推移

沖底のCPUEの幾何平均値は、1980～1992年には9.1～16.7kg/網で推移したが、1993、1994

年には一時的に20kg/網前後まで増加した（表1、図7）。その後、1995、1996年に約10kg/網まで低下した後、2002年までは増加傾向を示した。2003年以後は増減を繰り返しながら長期的には減少傾向にあるが、近年5年間では横ばい傾向にある。

一方、中央水試が推定した雌の資源重量（2歳以上）は、1995漁期年以降増加傾向を示し、2006漁期年には4.6千トンに達したが、その後減少し、2008漁期年以降は3千～3.5千トン付近で推移している（補足図2-1：中央水産試験場 2014）。

（3）漁獲物の体長および年齢組成

沖底（図8：中央水産試験場 未発表資料）および刺し網漁業（図9：中央水産試験場 未発表資料）による漁獲物の全長組成を見ると、近年にかけて漁獲体長が大きくなる傾向が認められる。また、中央水試が推定した年齢別漁獲尾数を見ても、1990年代以降若齢魚の割合が低くなっている（補足図2：中央水産試験場 2014）。この主な要因としては、単価の安い小型魚の水揚げを避けたことや、関係漁業者間で取り組まれている資源管理協定に基づいた未成魚保護を目的とする全長18cm未満に対する漁獲制限などが考えられる。

（4）資源の水準・動向

資源水準の基準は、沖底のCPUEの幾何平均値の過去34年間（1980～2013年）における算術平均値（16.2kg/網）を50として、30未満を低位、30以上70未満を中位、70以上を高位とした。ここから、2013年度の資源水準を中位（52）と判断した。資源動向は、過去5年間（2009～2013年）における沖底のCPUEの幾何平均値の変動傾向から横ばい傾向と判断した（図7、10）。

5. 資源管理の方策

資源量指標値の水準および変動傾向に合わせた漁獲を行い、資源水準を現在の資源水準（中位）以上に維持することを管理目標とした。

6. 2015年ABCの算定

（1）資源評価のまとめ

資源状態を沖底のCPUEの幾何平均値に基づき判断した。CPUEの幾何平均値の推移から、資源状態は中位で横ばい傾向にあると判断した。資源量指標値の水準および変動傾向に合わせた漁獲を行い、現在の資源水準（中位）以上を維持することを管理目標とした。

（2）ABCの算定

漁獲量と資源量指標値が利用できることから、以下のABC算定規則2-1)に基づきABCを算定した。

$$ABClimit = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$
$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$
$$\gamma_1 = (1 + k(b/I))$$

ここで、δ_1は資源水準で決まる係数、Ctはt年の漁獲量、γ_1は資源量の指標値の変動を基に算定される係数である。kは係数、bとIはそれぞれ資源量指標値の傾きと平均値である。δ_1は本系群の水準区分方法における中位水準の推奨値である0.9を用いた。Ctは直近年（2013年）の漁獲量20百トン（2,002トン）を用いた。kは標準値の1.0、bとIは直近3年間（2011～2013年）の沖底の幾何平均CPUEの傾きと平均値から算出した。その結果、γ_1を0.99と算出した。また、安全率αは標準値の0.8とした。

	2015 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	18 百トン	0.9・C2013・0.99	－	－
ABCtarget	14 百トン	0.8・0.9・C2013・0.99	－	－

（3）ABCの再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2012年漁獲量確定値 2013年漁獲量暫定値	2012年漁獲量の確定 2013年漁獲量

評価対象年 （当初・再評価）	管理基準	資源量 （百トン）	ABClimit （百トン）	ABCtarget （百トン）	漁獲量 （百トン）
2013年（当初）	1.0・C2011・0.90	－	16	13	
2013年（2013年再評価）	1.0・C2011・0.90	－	16	13	
2013年（2014年再評価）	0.9・C2011・0.90	－	15	12	20
2014年（当初）	1.0・C2012・0.88	－	13	10	
2014年（2014年再評価）	0.9・C2012・0.88	－	12	9	

2013年（当初、2013年再評価）および2014年（当初）のABC値は、平成26年7月4日に訂正されたABC算定のための基本規則に基づき計算した。2013年（2014年再評価）および2014年（2014年再評価）は、平成26年度ABC算定のための基本規則2の係数の推奨値に基づき計算した。2013年（当初、2013年再評価）と2014年（当初）に用いた係数で計算した場合の2013年（2014年再評価）のABClimitは16百トン、ABCtargetは13百トンであり、2014年（2014年再評価）のABClimitは13百トン、ABCtargetは10百トンである。

7. ABC以外の管理方策の提言

本系群には関係漁業者間で取り組まれている資源管理協定に基づき、未成魚保護を目的

とする全長18cm（体長15cm）未満に対する漁獲制限が設けられている。現状の取り組みを継続することが望ましい。

8. 引用文献

中央水産試験場 (2014) ソウハチ（日本海～オホーツク海海域）. 2014 年度水産資源管理会議評価書. 北海道立総合研究機構水産研究本部, http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/.

藤岡　崇 (2003) ソウハチ. 新北のさかなたち, 250-253.

北海道機船漁業協同組合連合会 (1960) 北海道中型機船底曳網漁業, pp.318.

板谷和彦, 藤岡　崇 (2006a) 石狩湾におけるソウハチの成長. 北水試研報, 70, 89-94.

板谷和彦, 藤岡　崇 (2006b) 石狩湾におけるソウハチの成熟全長と年齢. 北水試研報, 70, 81-87.

水産庁研究部 (1989) 我が国漁獲対象魚種の資源特性 (I), pp.76.

田中富重・日南田八重 (1964) 再び留萌沿岸のソウハチガレイの生活について－特に産卵前期と産卵期を中心として－. 北水試月報, 21, 9-25.

富永　修・渡辺安廣・土門和子 (1993) ソウハチ. 平成 4 年度北海道立中央水産試験場事業報告書, 9-15.

Tominaga, O., M. Watanobe, M. Hanyu, K. Domon, Y. Watanabe and T. Takahashi (2000) Distribution and movement of larvae, juvenile and young of the pointhead flounder *Hippoglossoides pinetorum* in Ishikari Bay and vicinity, Hokkaido. Fish. Sci., 66, 442-451.

渡辺　徹 (1956) 重要魚族の漁業生物学的研究. ソウハチ. 日水研研報, 4, 249-269.

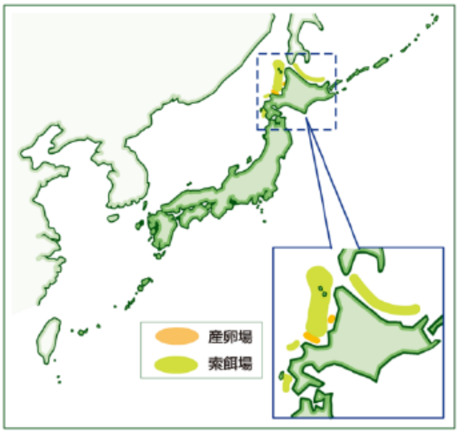


図1.　ソウハチ北海道北部系群の分布

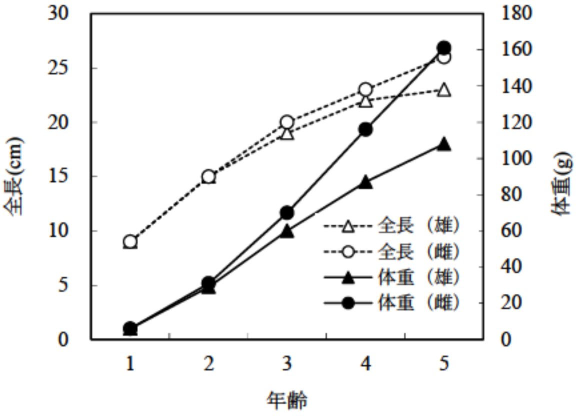


図 2.　ソウハチ北海道北部系群の成長
（数値は板谷・藤岡（2006a)より引用）

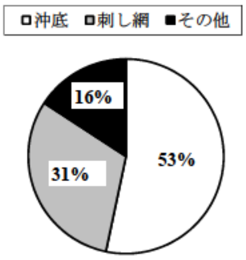


図 3.　ソウハチ北海道北部系群の
漁業種類別漁獲量割合
（2009～2013 年の平均）

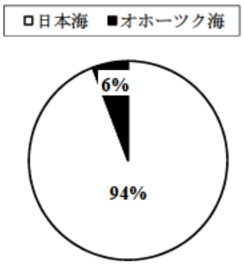


図 4.　ソウハチ北海道北部系群の
海域別漁獲量割合
（2009～2013 年の平均）

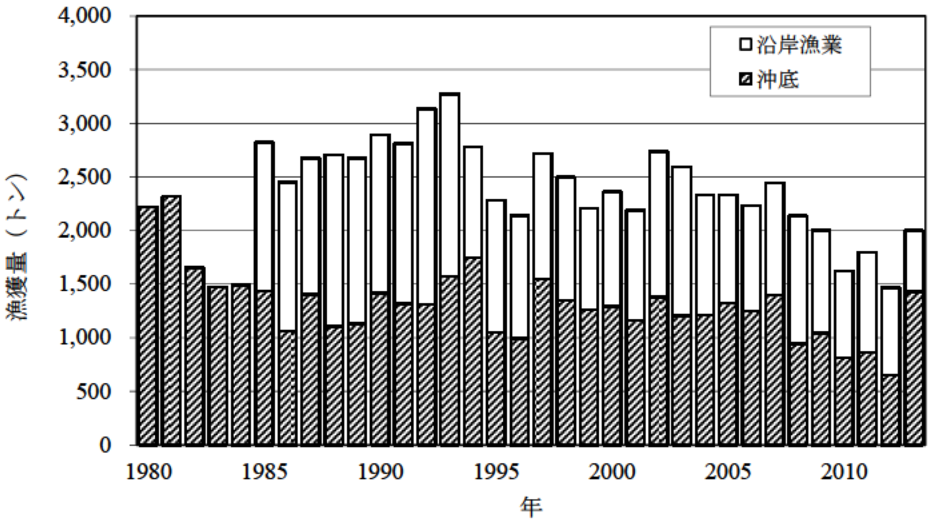


図 5.　ソウハチ北海道北部系群の漁獲量（1984 年以前の沿岸漁業漁獲量は未集計）

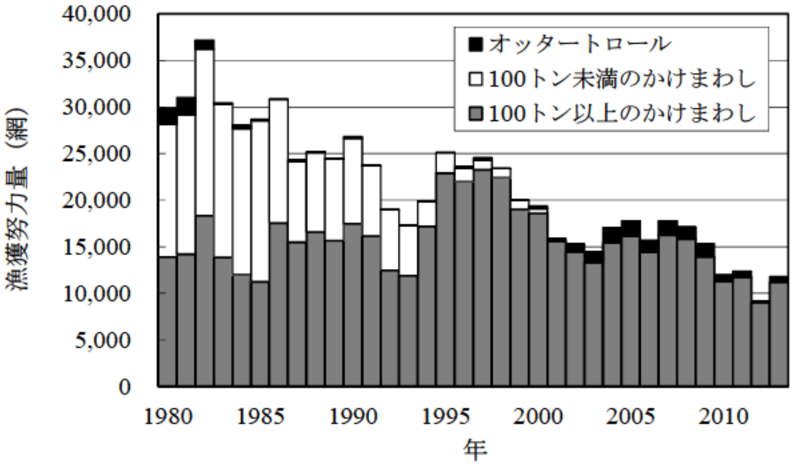


図 6.　ソウハチ北海道北部系群に対する沖底の漁獲努力量（有漁網数）

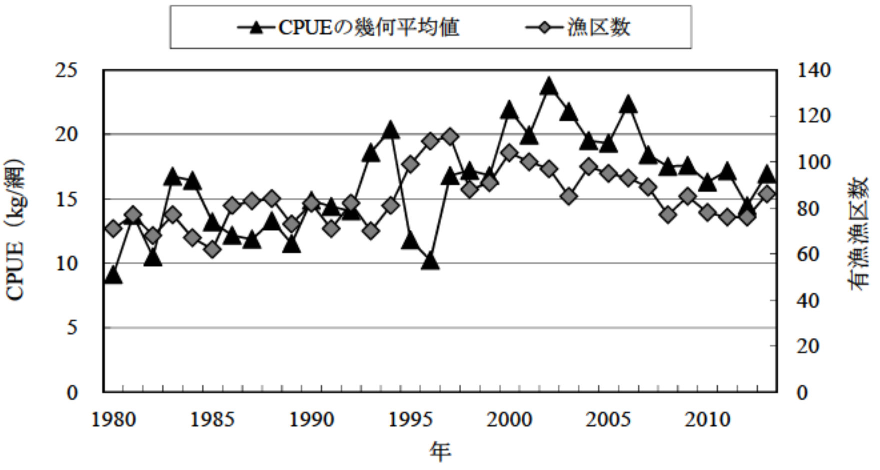


図 7.　ソウハチ北海道北部系群に対する沖底（100 トン以上のかけまわし）の CPUE の幾何平均値および有漁漁区数

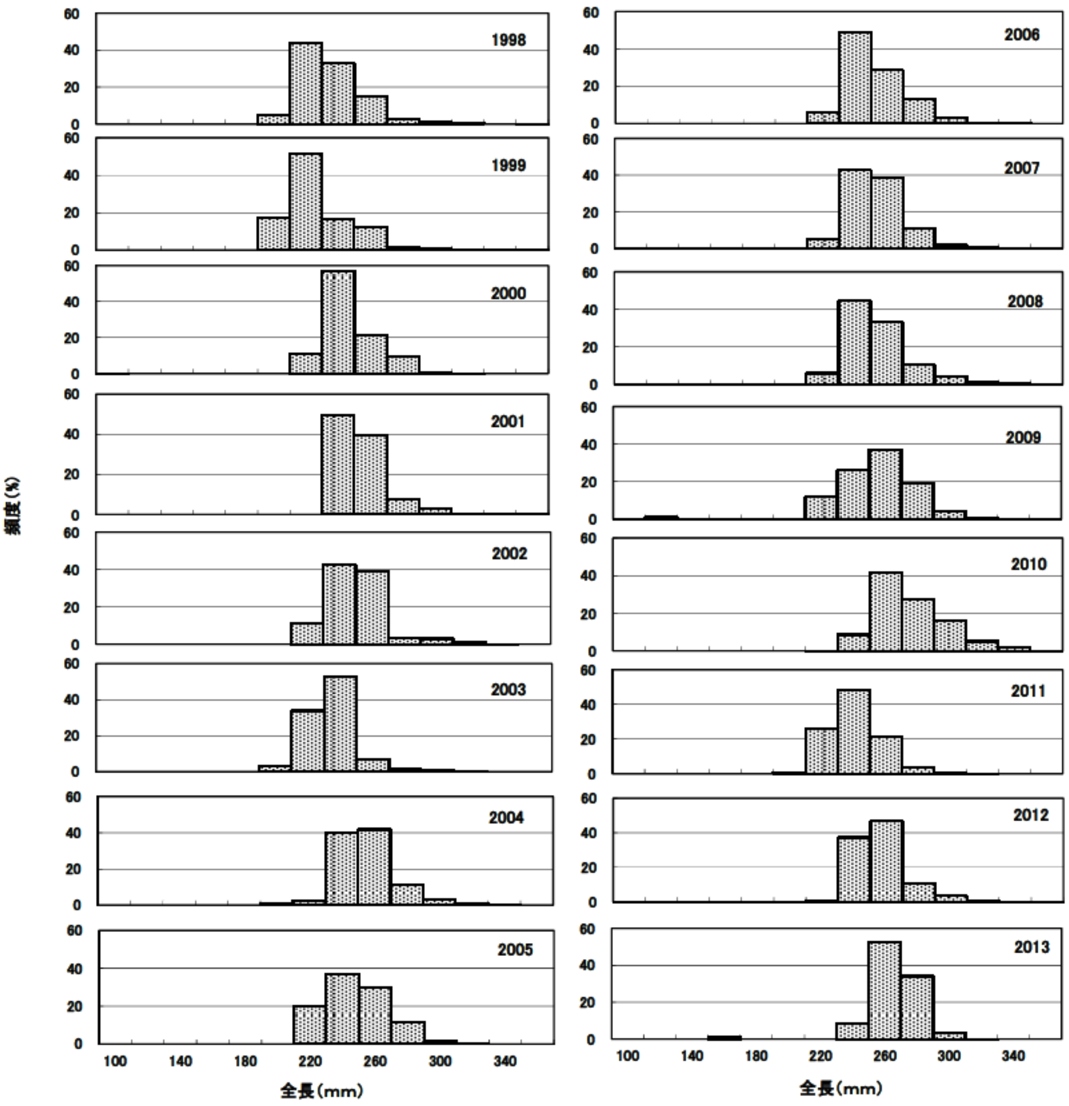


図 8.　沖底により漁獲されたソウハチ北海道北部系群の全長組成
（中央水産試験場 未発表資料）

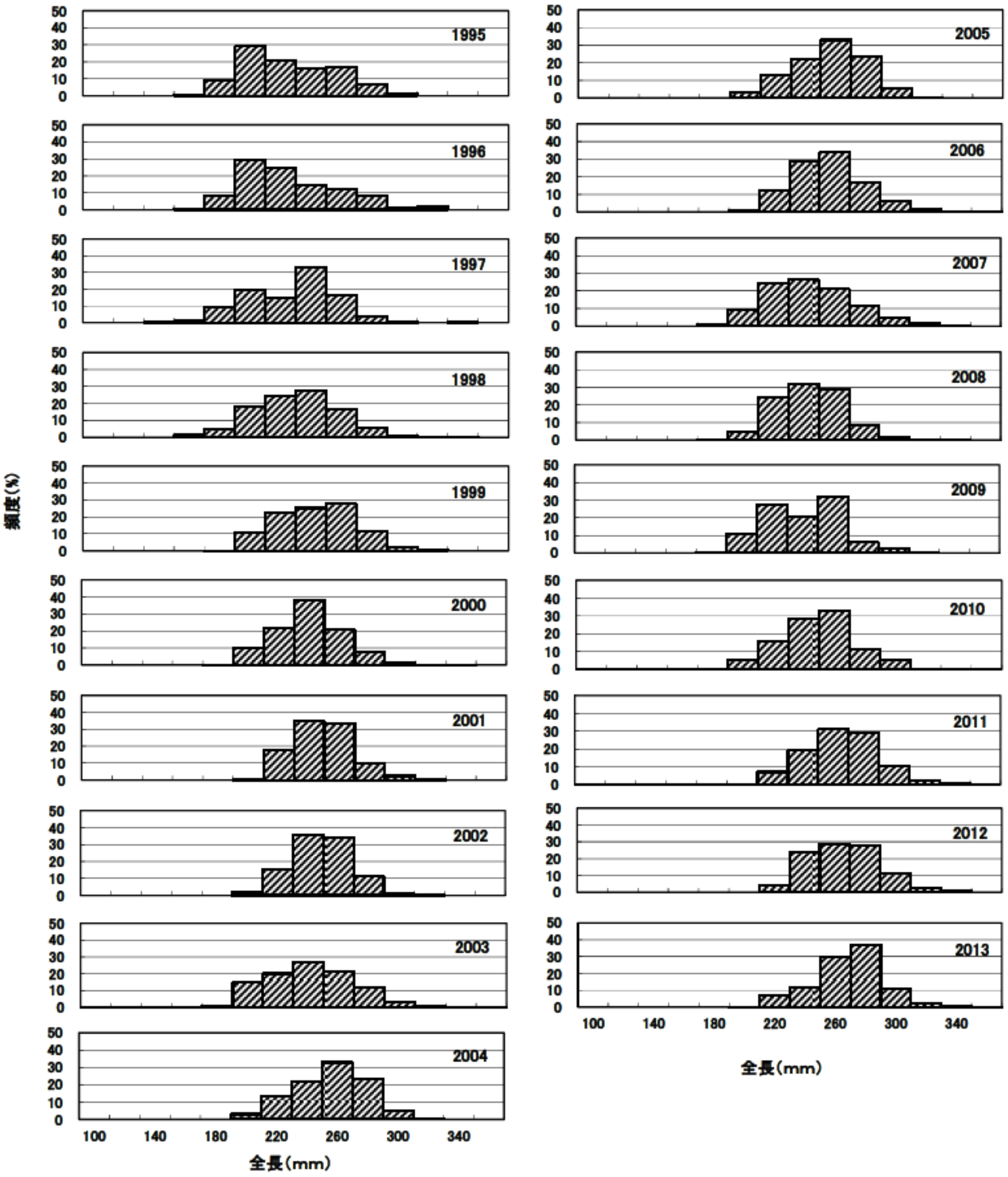


図 9.　刺し網漁業により漁獲されたソウハチ北海道北部系群の全長組成
（中央水産試験場 未発表資料）

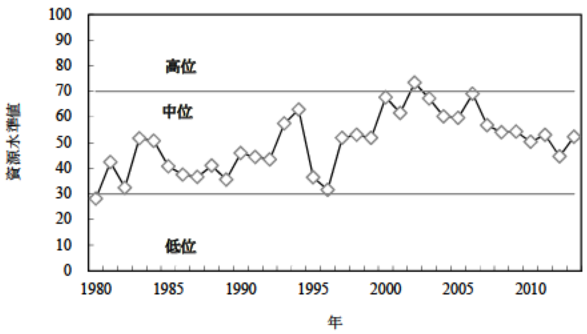


図 10.　ソウハチ北海道北部系群の資源水準値
（沖底の CPUE の幾何平均値の 1980～2013 年における算術平均値を 50 とした）

表 1.　ソウハチ北海道北部系群の漁業種類別漁獲動向

年	沖底			沿岸漁業	総計
	漁獲量（トン）	CPUE（kg/網）*1	漁獲努力量（網）*2	漁獲量（トン）	漁獲量（トン）
1980	2,222	9.1	13,898		
1981	2,317	13.7	14,204		
1982	1,655	10.5	18,367		
1983	1,472	16.7	13,848		
1984	1,493	16.4	12,002		
1985	1,439	13.2	11,229	1,387	2,825
1986	1,060	12.2	17,551	1,390	2,450
1987	1,404	11.9	15,506	1,266	2,671
1988	1,104	13.3	16,608	1,597	2,701
1989	1,132	11.5	15,664	1,541	2,672
1990	1,417	14.9	17,488	1,474	2,891
1991	1,318	14.4	16,135	1,491	2,809
1992	1,308	14.1	12,488	1,828	3,136
1993	1,570	18.6	11,922	1,703	3,273
1994	1,744	20.4	17,189	1,031	2,776
1995	1,049	11.8	22,920	1,229	2,278
1996	994	10.2	21,996	1,146	2,139
1997	1,551	16.8	23,261	1,167	2,717
1998	1,346	17.2	22,426	1,151	2,497
1999	1,260	16.8	19,035	947	2,207
2000	1,290	21.9	18,598	1,070	2,359
2001	1,159	19.9	15,609	1,031	2,190
2002	1,380	23.8	14,459	1,355	2,735
2003	1,205	21.8	13,321	1,388	2,593
2004	1,212	19.5	15,406	1,117	2,329
2005	1,321	19.3	16,112	1,009	2,330
2006	1,249	22.4	14,433	982	2,231
2007	1,397	18.4	16,243	1,049	2,446
2008	945	17.5	15,831	1,192	2,137
2009	1,042	17.6	13,919	958	2,000
2010	815	16.3	11,262	805	1,620
2011	868	17.2	11,723	929	1,797
2012	654	14.5	8,998	814	1,468
2013	1,427	16.9	11,176	574	2,002

資料：北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書、漁業生産高統計。

集計範囲：沖底　中海区北海道日本海および中海区オコック沿岸（ロシア水域を除く）。

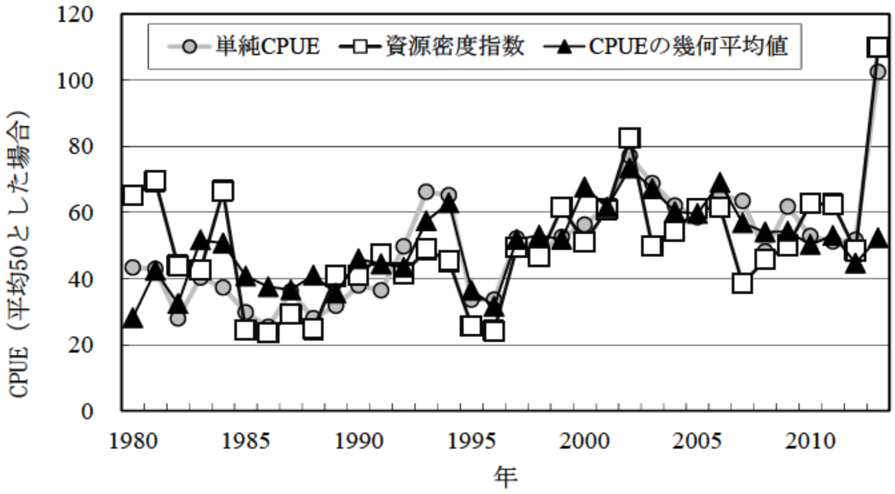
沿岸漁業　奥尻からウトロまで。

*1：かけまわし（100 トン以上、普通操業のみ）による月別船別漁区別 CPUE の幾何平均値（有漁データによる）。*2：かけまわし（100 トン以上、普通操業のみ）の有漁網数。1984 年以前の沿岸漁業漁獲量は未集計。2013 年の沿岸漁業漁獲量は暫定値。

補足資料１　資源量指標値の変更について

本系群の資源量指標値には、一昨年度（平成 24 年度）評価までは沖底の 100 トン以上のかけまわしの年計漁獲量／年計努力量による CPUE（以下、単純 CPUE）を用いていたが、CPUE の地理的な違いを考慮することを目的として昨年度（平成 25 年度）評価には資源密度指数を使用した。しかし、月別船別漁区別 CPUE（ソウハチの有漁データ）を精査したところ、どの年においても CPUE 値の頻度分布には偏りが認められ、正規分布より対数正規分布を想定することが妥当と考えられた。このため、本系群においては CPUE（月別船別漁区別）の幾何平均値を用いることが資源量を代表する指標値としてより適切と判断した。

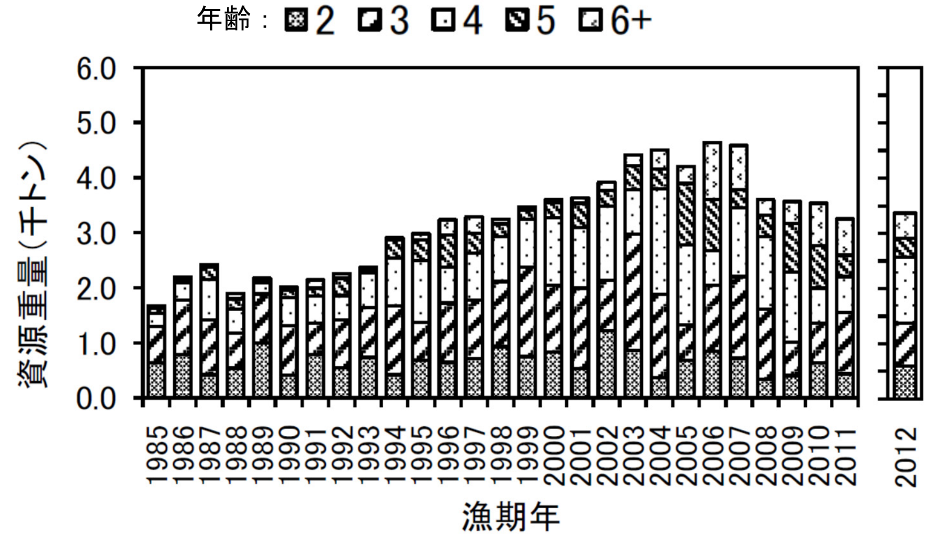
単純 CPUE、資源密度指数と CPUE の幾何平均値の比較を補足図 1-1 に示す。各指標値の推移は概ね似た傾向を示すが、2013 年においては単純 CPUE と資源密度指数が過去に経験のない高い値に跳ね上がり、CPUE の幾何平均値との乖離が大きい。この原因としては、2013 年のデータにおいて 1,000kg/網を超える比較的高い値を示す月別船別漁区別 CPUE の割合（4%）が、全体の中では小さい割合であるものの、他の年（平均 1%程度）に比べて若干大きかったことが考えられる。



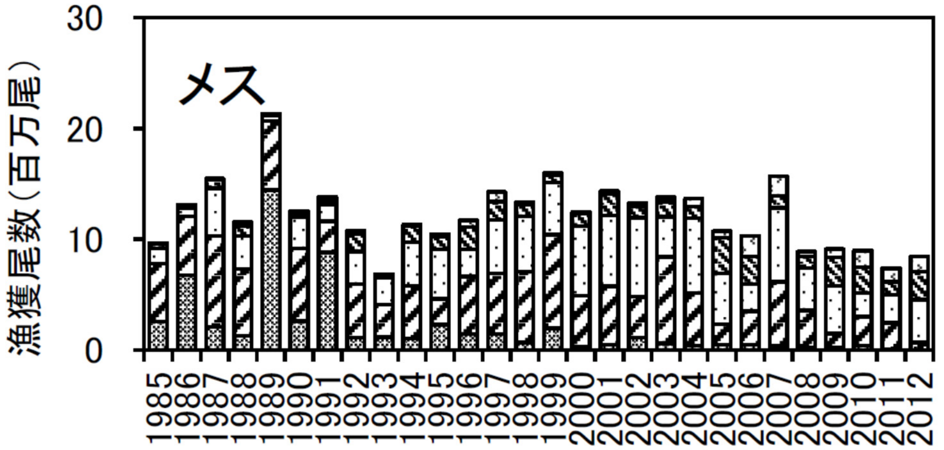
補足図 1-1.　資源量指標値（単純 CPUE、資源密度指数、CPUE の幾何平均値）の推移
ただし各指標値の算術平均値が 50 になるように縮尺を合わせた。

なお、昨年度評価に用いた資源密度指数は以下の方法で計算した。まず、月別船別漁区別統計値よりソウハチの有漁操業（100 トン以上のかけまわしに限る）データのみを抽出し、各年について個々の CPUE 値を緯度経度 10 分単位の漁区ごとに平均した。その後、漁区別の平均 CPUE の合算値を各年の有漁漁区数で割ることにより、各年の資源密度指数とした。

補足資料 2　ソウハチ（日本海～オホーツク海海域）について中央水試が実施した Pope の近似式を用いたコホート解析の結果



補足図 2-1.　雌のソウハチの資源重量（2 歳以上、漁期年は 8 月 1 日～翌年 7 月 31 日）
（中央水産試験場 2014 より引用）



補足図 2-2.　雌のソウハチの年齢別漁獲尾数（漁期年は 8 月 1 日～翌年 7 月 31 日）
（中央水産試験場 2014 より引用）

引用文献

中央水産試験場 (2014) ソウハチ（日本海～オホーツク海海域）. 2014 年度水産資源管理会議評価書，北海道立総合研究機構水産研究本部，
http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/central/kanri/SigenHyoka/Kokai/.