

22 百トンであった。

6. 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して全長 18 cm (体長 15 cm) 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。

7. 引用文献

- 中央水産試験場・稚内水産試験場 (印刷中) ソウハチ (日本海～オホーツク海海域). 2020 年度水産管理会議評価書, 北海道立総合研究機構水産本部
- 藤岡 崇 (2003) ソウハチ. 「新北のさかなたち」水島敏博・鳥澤 雅監修, 北海道新聞社, 北海道, 250-253.
- 北海道区底魚資源研究集団 (1960) 「北海道中型機船底曳網漁業」. 北海道機船漁業協同組合連合会, 札幌, 318 pp.
- 北海道水産林務部水産局漁業管理課・北海道立総合研究機構水産研究本部 (2019) ソウハチ 日本海～オホーツク海海域. 北海道水産資源管理マニュアル 2019 年度
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ggk/sigen/manyual/11-15.pdf> (last accessed 2020/8/13)
- 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), 76 pp.
- 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.

(執筆者: 千葉 悟、石野光弘、境 磨、濱津友紀)

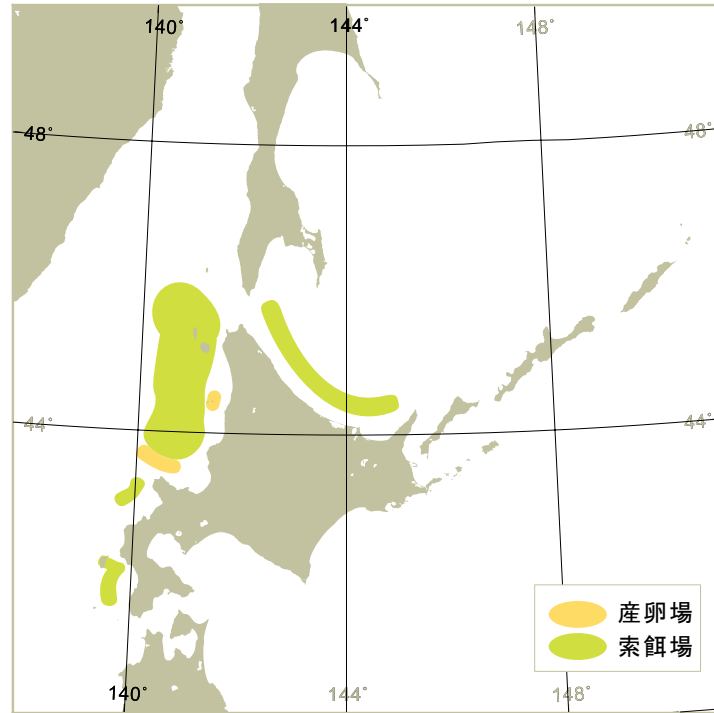


図1. ソウハチ北海道北部系群の分布

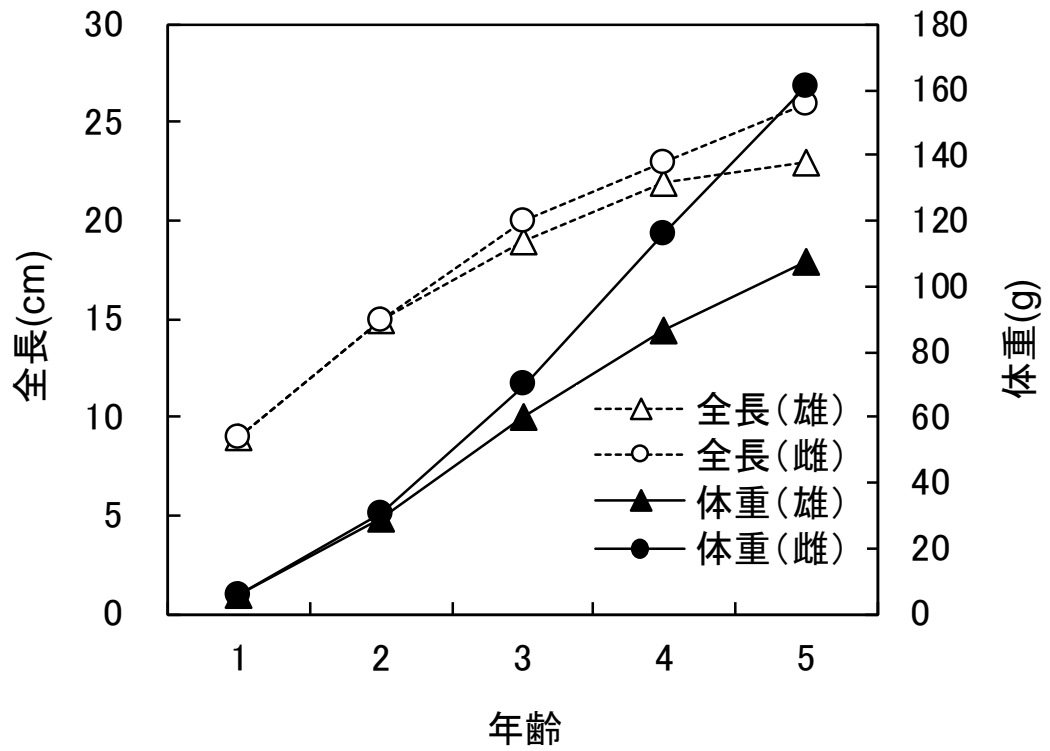


図2. ソウハチ北海道北部系群の成長 (数値は板谷・藤岡 (2006a) より引用)

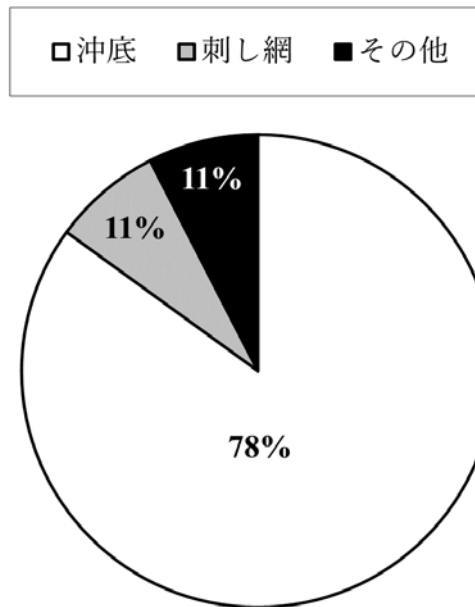


図 3. ソウハチ北海道北部系群の漁業種類別漁獲量割合 (2019 年)

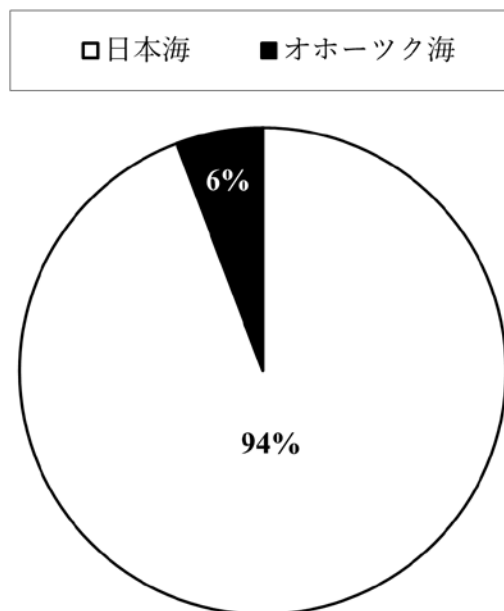


図 4. ソウハチ北海道北部系群の海域別漁獲量割合 (2019) 年

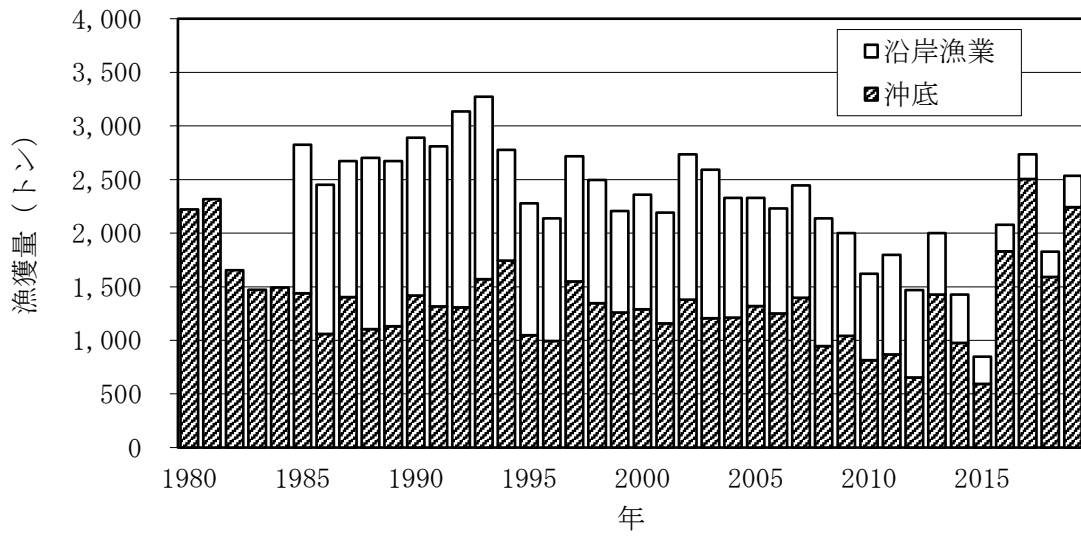


図 5. ソウハチ北海道北部系群の漁獲量（1984 年以前の沿岸漁業漁獲量は未集計）

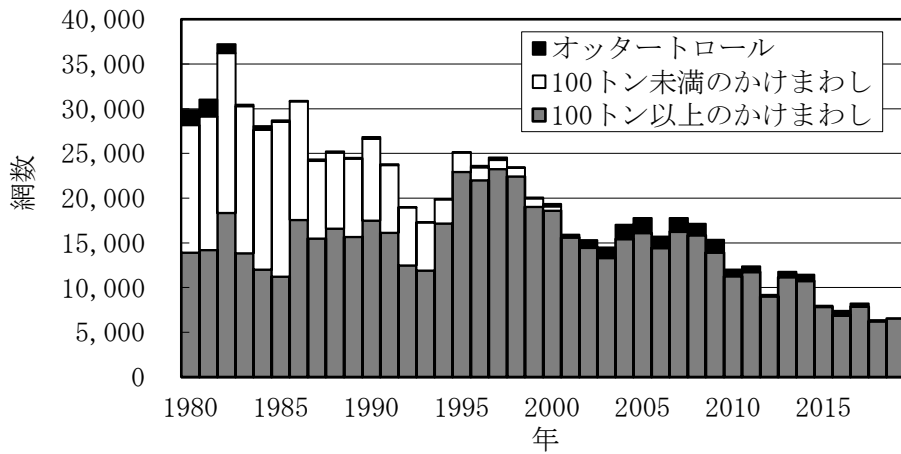


図 6. ソウハチ北海道北部系群に対する沖底の漁獲努力量（有漁網数）

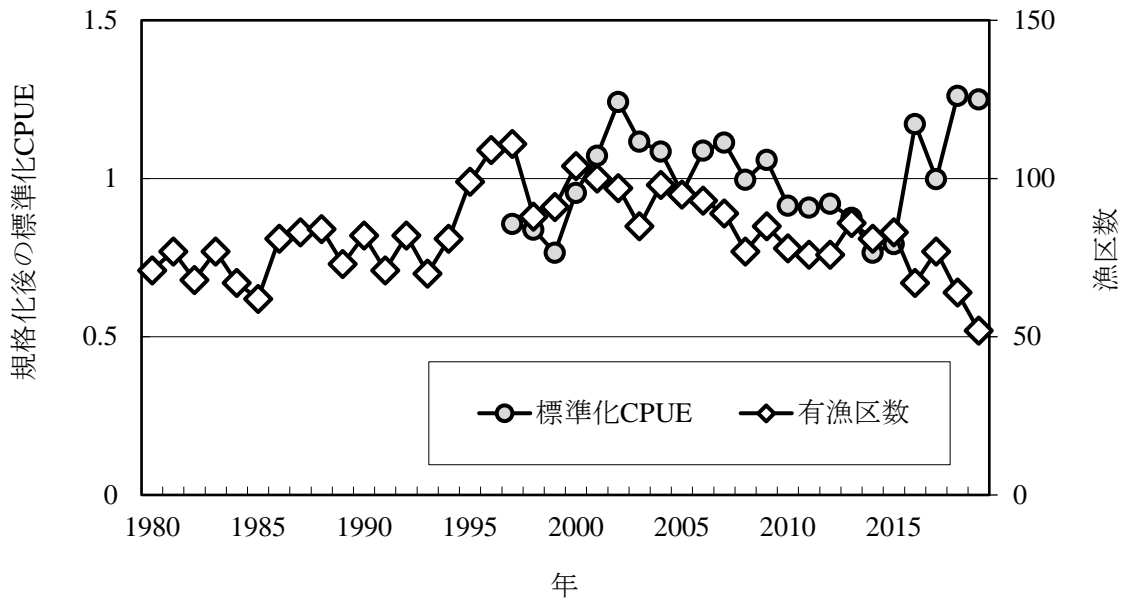


図 7. ソウハチ北海道北部系群に対する沖底 (100 トン以上のかげまわし、普通操業のみ) の標準化 CPUE および有漁漁区数 標準化 CPUE は平均値で除すことで規格化した。

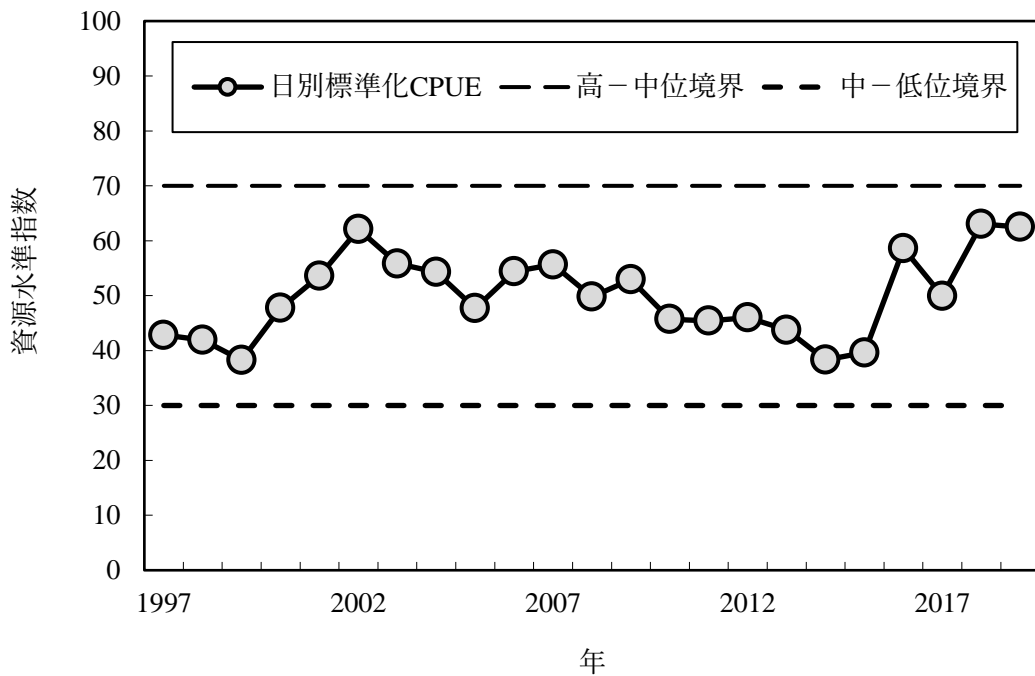


図 8. ソウハチ北海道北部系群の資源水準指数 (1997~2019 年における沖底の標準化 CPUE の平均値を 50 とした)

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 漁獲量 (トン)	総計 漁獲量 (トン)	日別かけまわし		
	漁獲量 (トン)	漁獲努力量 (網) *1			漁獲量 (トン)	漁獲努力量 (網) *2	標準化 CPUE *3
1980	2,222	13,898					
1981	2,317	14,204					
1982	1,655	18,367					
1983	1,472	13,848					
1984	1,493	12,002					
1985	1,439	11,229	1,387	2,825			
1986	1,060	17,551	1,390	2,450			
1987	1,404	15,506	1,266	2,671			
1988	1,104	16,608	1,597	2,701			
1989	1,132	15,664	1,541	2,672			
1990	1,417	17,488	1,474	2,891			
1991	1,318	16,135	1,491	2,809			
1992	1,308	12,488	1,828	3,136			
1993	1,570	11,922	1,703	3,273			
1994	1,744	17,189	1,031	2,776			
1995	1,049	22,920	1,229	2,278			
1996	994	21,996	1,146	2,139			
1997	1,551	23,261	1,167	2,717	1,457	15,872	0.86
1998	1,346	22,426	1,151	2,497	1,306	14,627	0.84
1999	1,260	19,035	947	2,207	1,201	13,607	0.77
2000	1,289	18,588	1,070	2,359	1,257	13,520	0.96
2001	1,159	15,609	1,031	2,190	1,157	11,390	1.07
2002	1,380	14,459	1,355	2,735	1,333	10,693	1.24
2003	1,205	13,321	1,388	2,593	1,101	9,841	1.12
2004	1,212	15,406	1,117	2,329	1,148	11,563	1.09
2005	1,321	16,112	1,009	2,330	1,132	11,532	0.95
2006	1,249	14,433	982	2,231	1,133	10,697	1.09
2007	1,397	16,243	1,049	2,446	1,237	12,272	1.11
2008	945	15,831	1,192	2,137	915	12,051	1.00
2009	1,042	13,919	958	2,000	1,032	10,155	1.06
2010	815	11,262	805	1,620	714	8,043	0.91
2011	868	11,723	929	1,797	721	7,809	0.91
2012	654	8,998	814	1,468	558	6,827	0.92
2013	1,427	11,176	574	2,002	1,375	7,489	0.88
2014	977	10,744	452	1,428	971	7,392	0.77
2015	594	7,832	252	846	578	6,024	0.79
2016	1,831	6,876	247	2,078	1,829	4,788	1.17
2017	2,505	7,863	229	2,734	2,502	5,394	1.00
2018	1,593	6,236	234	1,827	1,592	4,709	1.26
2019	2,242	6,541	293	2,536	2,242	4,678	1.25

2019年の漁獲量は暫定値。1984年以前の沿岸漁業漁獲量は未集計。

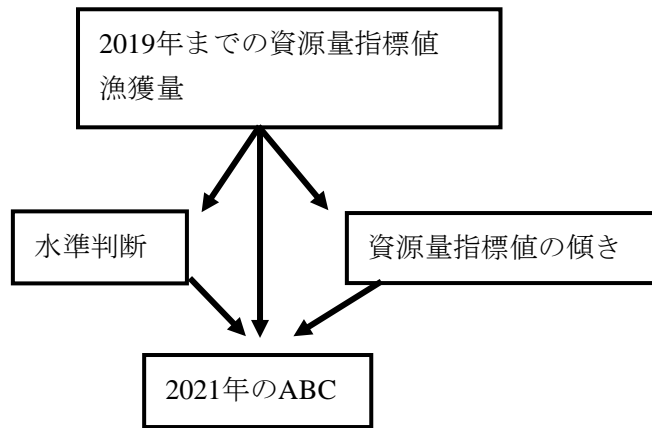
沖底の集計範囲は中海区北海道日本海および中海区オコック沿岸（ロシア水域を除く）、沿岸漁業の集計範囲は奥尻からウトロまで。

*1：月別船別漁区別データに基づくかけまわし（100トン以上、普通操業）の有漁網数。

*2：日別船別漁区別データに基づくかけまわし（100トン以上、普通操業）の有漁網数。

*3：標準化 CPUE を平均値で除すことで規格化した値。2015年以降は一部の試験操業を通常操業とみなした値。

補足資料 1 資源評価の流れ



補足資料 2 CPUE 標準化の手法

ソウハチ狙い漁業の状況は他魚種の漁獲不振の影響を受けて変動すると考えられており（中央水産試験場・稚内水産試験場 印刷中）、その影響を除去した標準化 CPUE が適切な資源量指標値であると考えられる。そこで本資源の評価では、ソウハチの狙い操業の効果を説明変数に加えた一般化線形モデルによる CPUE の標準化を平成 29 年度より実施している。

まず、1997 年以降の北海道沖合底びき網漁業漁獲成績報告書の日別船別漁区別統計値（100 トン以上のかけまわし、普通操業のみ）を用いて、中海区の北海道日本海およびオホーツク沿岸におけるソウハチの有漁操業データを抽出した（ロシア水域を除く）。CPUE の対数値を応答変数とした一般化線形モデルを適用し、年、月、狙い操業か否かの代替指標（ソウハチの漁獲量割合が全体の 10%以上か否か）、および 2 次の交互作用を説明変数（全てカテゴリカル変数）として総当たり法で候補モデルを作成した。誤差分布は正規分布に従うと仮定した。ベイズ情報量規準および多重共線性のある説明変数の除去によって、多重共線性が認められない変数によって構成される最もベイズ情報量規準が低い標準化モデルとして下式が選択された。

$$\log(CPUE_{ijk}) = \alpha + Year_i + Month_j + Target_k + \varepsilon_{ijk}$$

α は切片、 $Year_i$ は年の効果、 $Month_j$ は月の効果、 $Target_k$ は狙い操業か否か、 ε_{ijk} は i 年、 j 月、狙いか否かでの残差を表す。交互作用は全て除外された。

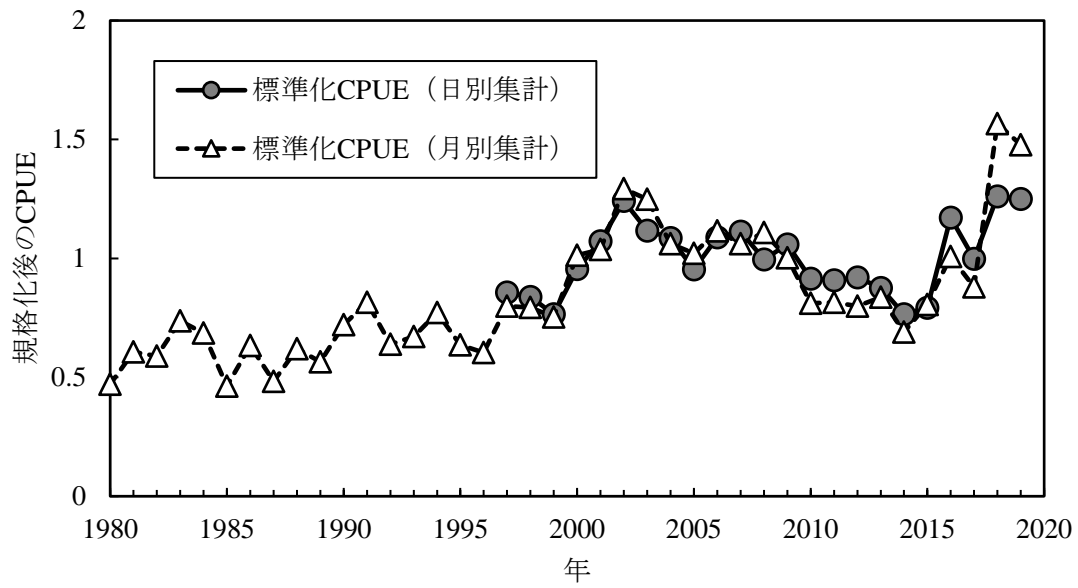
選択されたモデルを検証するため、残差分布の等分散性と正規性を調べたところ、モデルを用いた CPUE 推定値と残差、および各説明変数と残差との間には顕著な傾向は見られず、等分散性が確認できた。また、残差の頻度分布から正規性も確認できたことから、CPUE 標準化モデルとして妥当であると判断した。

上記モデルから年効果の LSmean (Least squares mean: 最小二乗平均) を計算することで、年以外の効果を除去した標準化 CPUE とした。補足図 2-1 に標準化 CPUE および、参考として 2018 年度まで使用していた月別船別漁区別データに基づく標準化 CPUE を示した。詳細は別途説明文書（FRA-SA2020-RC06-101）に示す。

狙い操業による影響の他、自主規制によりほとんど水揚げのなかった全長 23 cm 以下の小型個体が 2015 年度漁期以降に新たに出来た銘柄「バラ」として多く漁獲するようになったことも影響していると考えられている（中央水産試験場・稚内水産試験場 印刷中）。今後、より現実に即した資源量指標値を得るためには狙いの効果に加えて漁獲物の年齢組成等を考慮した標準化が必要である。

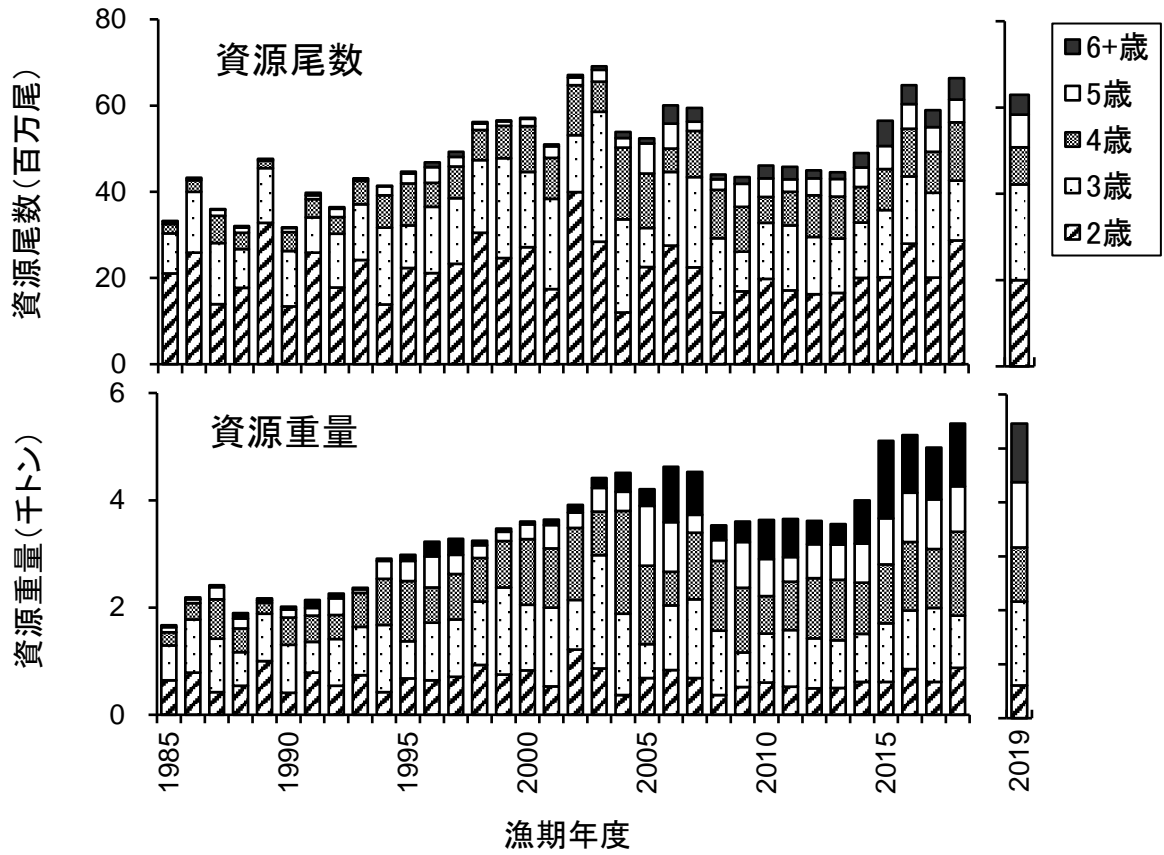
引用文献

中央水産試験場・稚内水産試験場（印刷中）ソウハチ（日本海～オホーツク海海域）. 2020 年度水産管理会議評価書，北海道立総合研究機構水産本部

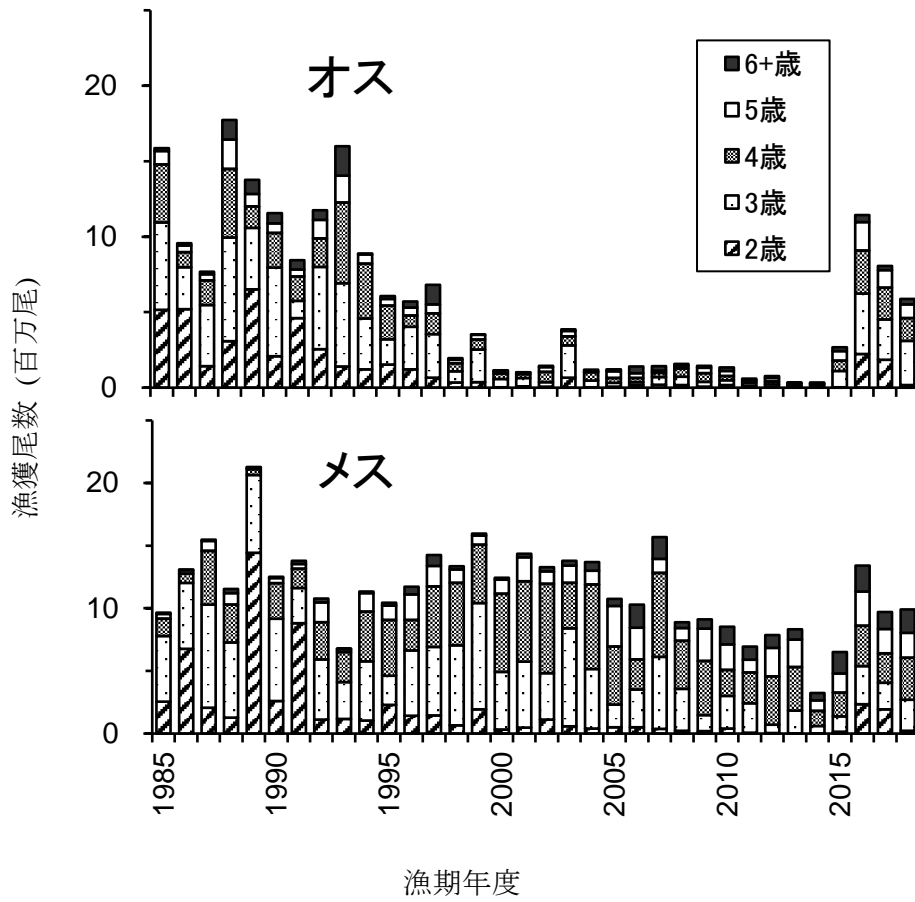


補足図 2-1. ソウハチ北海道北部系群に対する沖底（100 トン以上のかけまわし、普通操業のみ）の月別船別漁区別データに基づいた標準化 CPUE と日別船別漁区別データに基づく標準化 CPUE 月別集計データの CPUE 標準化モデルにおける説明変数は日別集計データと共通。それぞれ、1997～2019 年の平均値で除すことで規格化した。

補足資料 3 ソウハチ（日本海～オホーツク海）について中央水試・稚内水試が実施した
 Pope の近似式を用いたコホート解析の結果
 （中央水産試験場・稚内水産試験場 印刷中より引用）



補足図 3-1. 雌のソウハチの年齢別資源尾数（上）および資源重量（下）の推移



補足図 3-2. ソウハチの雌雄別年齢別漁獲尾数

引用文献

中央水産試験場・稚内水産試験場 (印刷中) ソウハチ (日本海～オホーツク海海域).
2020 年度水産管理会議評価書, 北海道立総合研究機構水産本部