





































表 2. 2 そうびき沖底によるムシガレイの漁獲動向

年	漁獲量 (トン)	有効漁獲努力量* <sup>1</sup>	有漁漁区数* <sup>1</sup>	資源量指数* <sup>1</sup>	資源密度指数* <sup>1</sup>	標準化CPUE* <sup>2</sup>
1966	2,829	57,426	1,125	55,430	49.3	
1967	2,169	58,805	1,059	39,069	36.9	
1968	2,069	60,832	1,070	36,385	34.0	
1969	2,247	61,894	1,066	38,703	36.3	
1970	2,384	57,777	1,018	42,010	41.3	
1971	2,954	62,139	1,008	47,926	47.5	
1972	3,371	64,747	1,020	53,104	52.1	
1973	3,322	69,069	939	45,160	48.1	
1974	2,711	64,965	993	41,436	41.7	
1975	2,920	65,281	992	44,372	44.7	
1976	3,436	68,379	968	48,643	50.3	
1977	3,384	69,365	852	41,571	48.8	
1978	4,906	79,841	872	53,580	61.4	
1979	3,848	76,802	798	39,979	50.1	
1980	4,048	73,844	814	44,621	54.8	
1981	3,604	76,131	837	39,622	47.3	
1982	3,721	79,403	791	37,071	46.9	
1983	2,588	76,750	802	27,040	33.7	
1984	2,490	77,753	835	26,745	32.0	
1985	1,764	68,513	786	20,236	25.7	
1986	1,887	66,718	844	23,867	28.3	
1987	1,364	61,896	787	17,348	22.0	
1988	1,017	62,958	827	13,360	16.2	
1989	1,107	60,453	819	14,997	18.3	
1990	1,221	61,599	806	15,973	19.8	
1991	1,292	56,045	784	18,069	23.0	
1992	1,187	50,931	696	16,227	23.3	
1993	821	44,873	682	12,480	18.3	10.4
1994	814	39,444	589	12,151	20.6	13.5
1995	970	37,970	600	15,322	25.5	15.6
1996	1,225	37,928	558	18,019	32.3	19.7
1997	960	32,672	558	16,402	29.4	16.2
1998	507	33,267	577	8,793	15.2	10.2
1999	763	27,996	504	13,728	27.2	13.5
2000	1,037	33,189	506	15,806	31.2	19.0
2001	1,228	34,420	547	19,510	35.7	21.3
2002	1,346	32,815	536	21,985	41.0	22.8
2003	1,210	33,635	546	19,640	36.0	23.7
2004	887	31,692	543	15,194	28.0	20.3
2005	1,007	31,130	498	16,114	32.4	20.1
2006	1,076	28,621	530	19,926	37.6	24.1
2007	990	27,949	522	18,494	35.4	24.6
2008	1,074	23,852	524	23,593	45.0	28.8
2009	1,037	22,102	525	24,633	46.9	28.4
2010	833	21,102	511	20,182	39.5	23.9
2011	710	22,173	515	16,488	32.0	19.3
2012	630	22,204	559	15,849	28.4	17.9
2013	551	20,393	573	15,490	27.0	15.0
2014	502	16,373	519	15,921	30.7	14.1
2015	502	15,747	530	16,892	31.9	16.3
2016	369	14,021	528	13,904	26.3	13.3
2017	356	14,316	530	13,186	24.9	12.6
2018	377	14,968	490	12,325	25.2	12.9
2019* <sup>3</sup>	357	14,400	492	12,202	24.8	14.5

沖合底びき網統計による。

\*<sup>1</sup>各項目については、補足資料3を参照。

\*<sup>2</sup>補足資料4を参照。

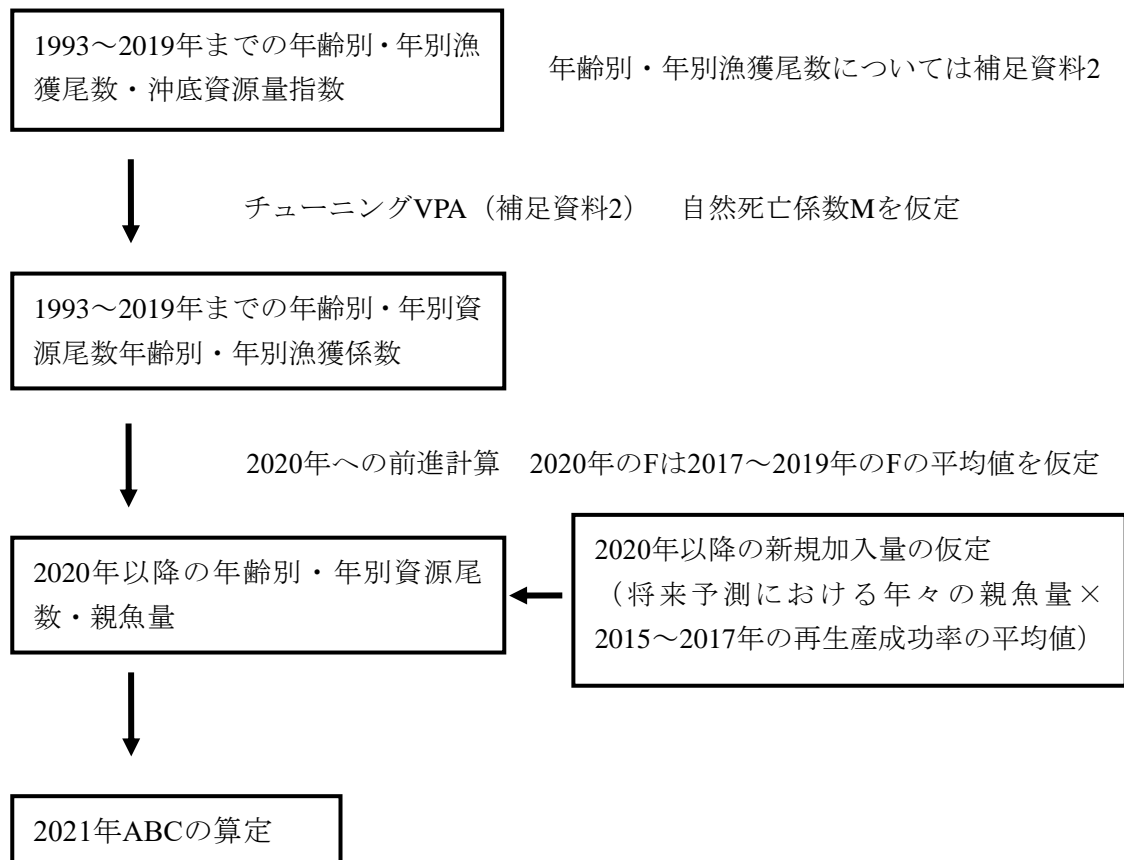
\*<sup>3</sup>暫定値。

表3. ムシガレイ日本海系群の資源解析結果

年	漁獲量 (トン)	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	加入尾数 (千尾)	漁獲割合 (%)	再生産成功率 (尾/kg)
1993	1,330	4,667	3,448	41,220	29	11.95
1994	1,308	4,726	3,210	47,236	28	14.71
1995	1,678	5,121	3,254	35,654	33	10.96
1996	1,960	4,879	3,295	40,294	40	12.23
1997	1,526	4,300	2,796	35,114	36	12.56
1998	1,083	4,064	2,623	38,486	27	14.67
1999	1,305	4,492	2,970	47,832	29	16.11
2000	1,531	4,903	3,147	54,330	31	17.27
2001	1,754	5,344	3,239	39,221	33	12.11
2002	1,899	5,225	3,468	33,057	36	9.53
2003	1,783	4,660	3,256	37,426	38	11.49
2004	1,231	4,176	2,743	38,918	29	14.19
2005	1,524	4,422	2,878	43,678	34	15.18
2006	1,674	4,391	2,789	47,252	38	16.94
2007	1,509	4,341	2,546	38,472	35	15.11
2008	1,659	4,350	2,707	32,346	38	11.95
2009	1,554	3,930	2,607	28,981	40	11.12
2010	1,313	3,456	2,260	21,891	38	9.69
2011	1,126	2,996	2,035	18,306	38	8.99
2012	940	2,596	1,807	15,574	36	8.62
2013	826	2,274	1,590	15,273	36	9.60
2014	708	2,018	1,391	14,452	35	10.39
2015	681	1,876	1,259	13,989	36	11.11
2016	534	1,724	1,147	15,623	31	13.62
2017	485	1,800	1,179	16,150	27	13.69
2018	553	1,971	1,312	14,153	28	10.79
2019	532	2,046	1,412	—	26	—

加入尾数：対象年に発生し、1歳時における尾数。

補足資料 1 資源評価の流れ



## 補足資料 2 資源計算方法

### 年齢別漁獲尾数

1993～2019年に島根県浜田漁港において、2そうびき沖底により水揚げされたムシガレイの年齢別漁獲尾数をベースに、評価対象資源全体の年齢別漁獲尾数を求めた。

#### 1. 浜田漁港の全長組成

島根県浜田漁港における2そうびき沖底の水揚げ物には、サイズ依存性のある入り数銘柄、散銘柄および他の銘柄がある。入り数銘柄および散銘柄について、2002年3月～2019年12月までの市場調査データを基に、雌雄込みの銘柄別全長組成（箱内尾数）変換表を作成し（入り数銘柄は53種、散銘柄は8種）、1993～2019年の各月において、島根県浜田漁港に2そうびき沖底により水揚げされたムシガレイの全長組成（漁獲尾数）を算出した。

#### 2. 年齢分解

1989～2003年に日本海西南海域における試験操業による採集物ならびに市場購入した水揚げ物のムシガレイ1,708個体の耳石標本（山口県水産研究センター、島根県水産試験場および西海区水産研究所保有）の年齢査定結果に基づく、3～5月、6～8月、9～11月、および12～2月における年齢体長相関表（上田 2006）を用い、浜田漁港における2そうびき沖底により入り数・散銘柄として水揚げされたムシガレイの各月の年齢別漁獲尾数を算出した。なお、用いた年齢体長相関表では、年齢起算日を3月1日としているため、1月と2月の各年齢群は+1歳群として扱った。

#### 3. 全体への引き延ばし

入り数・散銘柄として水揚げされたムシガレイの各月の年齢別漁獲尾数を、浜田2そうびき沖底全体の年齢別漁獲尾数に各月で引き延ばした。さらに、各月の年齢別漁獲尾数を3～5月、6～8月、9～11月、12月および1～2月の期間で合算し、各期間における本系群の総漁獲量を用いて、本系群全体の年齢別漁獲尾数に引き延ばした。これらの総和を、各年（暦年）における評価対象の年齢別漁獲尾数とし、コホート解析に用いた。

### コホート解析

0歳魚は漁獲されないため、1歳魚以上の漁獲対象資源について、最高年齢群は4歳以上とした（以下、4+と表す）。用いた各年齢の体重と成熟率は下表に示す。1993～2019年の4+の体重は、各年の4歳と5歳以上の割合で重み付けした平均値を用いた。2020年以降の4+の体重は、1993～2019年の平均値（=214g）で一定とした。自然死亡係数Mは、田内・田中の式（田中 1960）により、寿命を7歳として求めた（ $M=2.5 \div 7 \text{歳} \approx 0.35$ ）。

年齢	1	2	3	4	5+
体重(g)	20	58	115	188	331
成熟率(%)	0	40	100	100	100

年齢別資源尾数の推定には Pope の式を用い、最高年齢 4+ と 3 歳の各年の漁獲係数  $F$  は等しいとした。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M) + C_{a,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right) \quad (1 \sim 2 \text{ 歳の資源尾数}) \quad (1)$$

ここで、 $N$  は資源尾数、 $C$  は漁獲尾数、 $a$  は年齢、 $y$  は年。3 歳魚は(2)式、4+は(3)式により計算した。

$$N_{3,y} = \frac{C_{3,y}}{C_{4+,y} + C_{3,y}} N_{4+,y+1} \exp(M) + C_{3,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right) \quad (3 \text{ 歳の資源尾数}) \quad (2)$$

$$N_{4+,y} = \frac{C_{4+,y}}{C_{3,y}} N_{3,y} = \frac{C_{4+,y}}{C_{4+,y} + C_{3,y}} N_{4+,y+1} \exp(M) + C_{4+,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right) \quad (4+\text{の資源尾数}) \quad (3)$$

ただし、最近年については全年齢の資源尾数を(4)式により計算した。

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{1 - \exp(-F_{a,y})} \quad (4)$$

2008 年から直近年までの標準化 CPUE を用いて、式(5)が最小となるように最近年の 3 歳と 4+歳の  $F$  値 を求めた。1 歳と 2 歳の  $F$  値は、2019 年の年齢別選択率を過去 3 年平均 (2016~2018 年) として計算した。

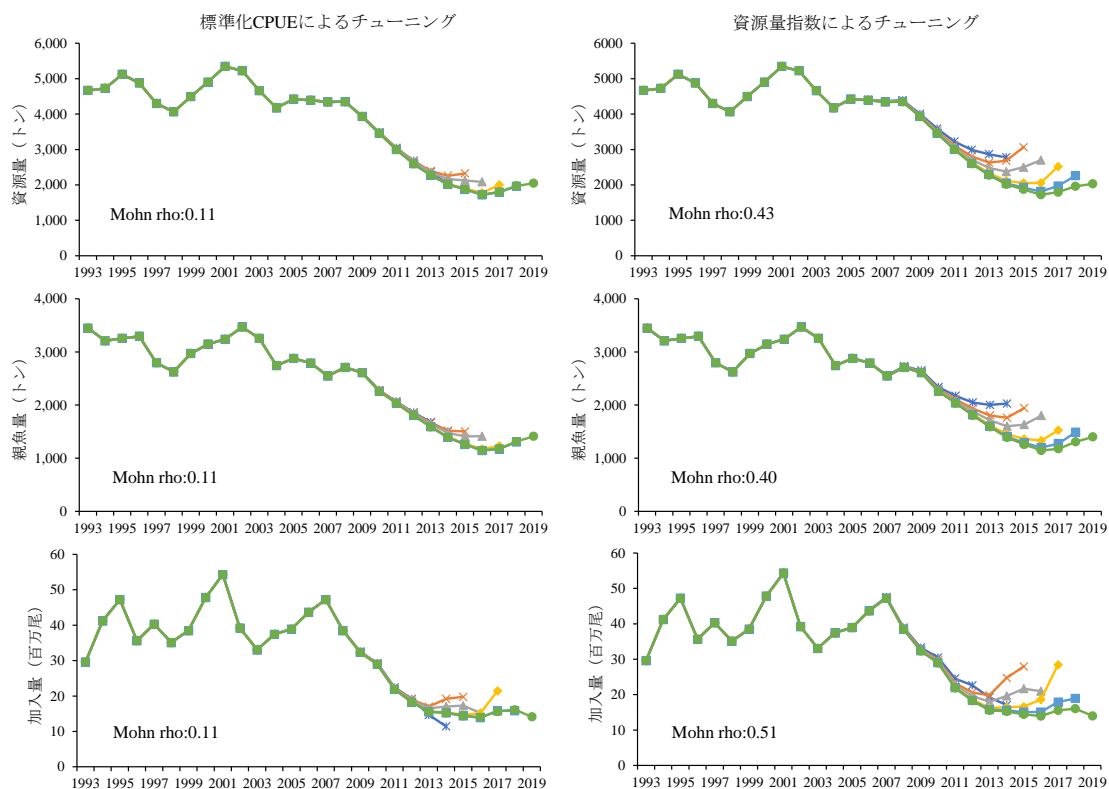
$$\sum_{y=2008}^{2019} \{\ln(q \cdot B_y) - \ln(CPUE_y)\}^2 \quad (5)$$

$$q = \left( \frac{\prod_{y=2008}^{2019} CPUE_y}{\prod_{y=2008}^{2019} B_y} \right)^{\frac{1}{12}} \quad (6)$$

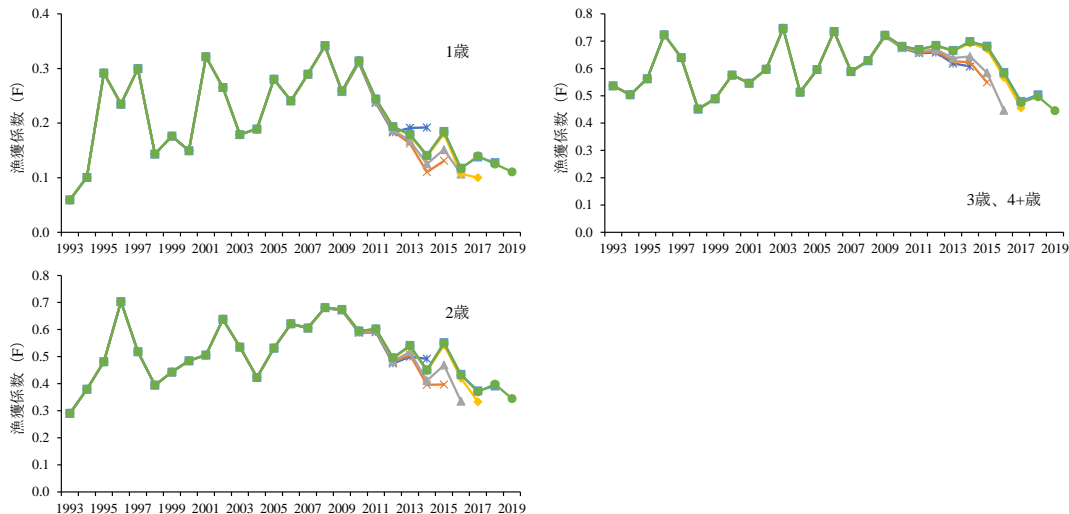
ここで、 $B$  は資源量、CPUE は標準化 CPUE。

本系群の資源評価では、昨年度より標準化 CPUE を導入しコホート解析におけるチューニング指数として用いている。標準化 CPUE と資源量指数（一昨年度までのチューニング指数）を用いた場合の資源量と親魚量および加入量についての各レトロスペクティブ解析結果を補足図 2-1 に示した。標準化 CPUE を用いた場合、昨年度における推定過誤はいずれの推定値でもごくわずかであったが、それ以前については資源量と親魚量でやや過大推定の傾向が認められる結果となった。これには 2 歳魚以上の漁獲係数を過小に推定していることが関与している（補足図 2-2）。

一昨年度までの資源量指数を用いた場合には、いずれの推定値でも過大に推定する傾向が続くことが確認された（補足図 2-1）。レトロスペクティブバイアスの程度を示す指標値である Mohn rho (Mohn 1999) は、標準化 CPUE を用いた場合でいずれの推定値でもより低い値であり、推定過誤は大幅に改善されていると判断される。



補足図 2-1. 資源量と親魚量および加入量のレトロスペクティブ解析



補足図 2-2. 標準化 CPUE を用いた場合の漁獲係数のレトロスペクティブ解析

引用文献

Mohn, R (1999) The retrospective problem in sequential population analysis: An investigation using cod fishery and simulated data. ICES J. Mar. Sci., **56**, 473-488.

田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, **28**, 1- 200.

上田幸男 (2006) 平成 17 年ムシガレイ日本海系群の資源評価. 平成 17 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 3 分冊, 水産庁・水産総合研究センター, 1232-1249.

### 補足資料 3 2 そうびき沖底の漁獲成績報告書を用いた資源量指標値の算出方法

2 そうびき沖底の漁獲成績報告書では、月別漁区（10分柘目）別の漁獲量と網数が集計されている。これらより、月  $i$  漁区  $j$  における CPUE（ $U$ ）は次式で表される。

$$U_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{X_{i,j}}$$

上式で  $C$  は漁獲量を、 $X$  は努力量（網数）をそれぞれ示す。

集計単位（月または小海区）における資源量指数（ $P$ ）は CPUE の合計として次式で表される。

$$P = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J U_{i,j}$$

集計単位における有効漁獲努力量（ $X'$ ）と漁獲量（ $C$ ）、資源量指数（ $P$ ）の関係は次式のように表される。

$$P = \frac{CJ}{X'} \quad \text{すなわち} \quad X' = \frac{CJ}{P}$$

上式で  $J$  は有漁漁区数であり、資源量指数（ $P$ ）を有漁漁区数（ $J$ ）で除したものが資源密度指数（ $D$ ）である。

$$D = \frac{P}{J} = \frac{C}{X'}$$

広がりのある漁場内では魚群の密度は濃淡があるのが通常であり、魚群密度が高いところに漁船が集中して操業した場合、総漁獲量を総網数で割った CPUE は高い方に偏る。そこで漁場を 10 分柘目の漁区に細分し、漁区内での密度は一樣と仮定して、魚群や努力量の偏りを補正し、資源量を指数化したのが資源量指数と資源密度指数である。

2 そうびき沖底のように有漁漁区数が減少した場合、漁船の漁区を選択性が資源量指数と資源密度指数に影響を与える。底びき網は複数の魚種を対象とし、魚種によって分布密度が高い場所が異なるため、有漁漁区数の減少は漁獲の主対象となる魚種の分布密度が高い漁区に操業が集中することが考えられる。このような場合、資源密度指数は密度が高い漁区の平均となるので過大となる。一方、資源量指数では密度が低い漁区のデータが無いのでその分だけ過小となる。

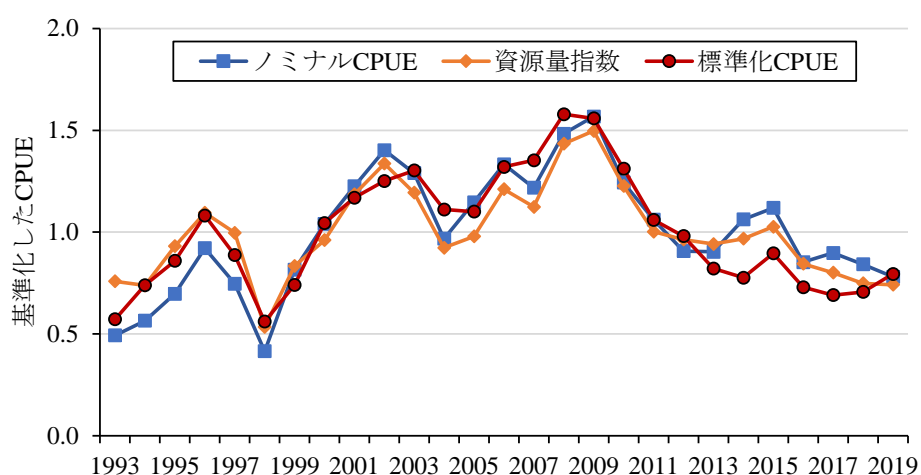
#### 補足資料 4 標準化 CPUE の計算方法

1993～2019 年における 2 そうびき沖底の漁獲成績報告書に基づき、緯度経度 10 分漁区解像度の日別・漁船別漁獲量と網数をデータとして用いた。海洋環境データとしては、ETOPO1 global relief model (<https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>) から水深を、FRA-ROMS (Kuroda et al. 2017) から日別の 100 m 深水温再解析値を切り出して用いた。

今回使用したデータはゼロキャッチ (操業しているが漁獲量は 0) を含む連続値のため、標準化モデルには delta-GLM (Lo et al. 1992) を用いた。このモデルは、有漁となる確率を予測するモデル (有漁確率モデル) と有漁時の CPUE (自然対数値) を予測するモデル (CPUE モデル) の 2 つを別々に解析するものであり、それぞれのモデルの誤差分布には二項分布と正規分布を設定した。各モデルにおいて最も複雑な候補モデル (フルモデル) の説明変数には、年、季節、海区、水温、水深、漁船 ID の固定効果 (すべてカテゴリカル変数) と、年と海区の交互作用を設定した。海区は、2 そうびき沖底における漁場の変遷、ムシガレイの CPUE 分布などを考慮し、東経 130 度の東西で 2 つに分割した。各モデルにおいて、説明変数の有無を変えて AIC による総当たりのモデル選択を行った結果、以下のフルモデルがベストモデルに選ばれた。ベストモデルにおいて、有漁か否かの判別性能は十分であり、有漁時 CPUE の残差の正規性・等分散性にも問題がないことが確認されたため、これらのモデルを用いて標準化 CPUE を計算した (補足図 4-1)。

有漁確率モデル：有漁確率～切片+年+季節+海区+水深+100 m 深水温+漁船 ID+年:海区  
 CPUE モデル：  $\ln(\text{CPUE}) \sim \text{切片} + \text{年} + \text{季節} + \text{海区} + \text{水深} + 100 \text{ m 深水温} + \text{漁船 ID} + \text{年:海区}$

なお、モデル構築、標準化 CPUE の予測およびモデル診断の詳細を別途説明文書 (FRA-SA-RC05-103) に示す。



補足図 4-1. ノミナル CPUE、資源量指数、標準化 CPUE の推移



## 引用文献

- Kuroda, H., T. Setou, S. Ito, T. Taneda, T. Azumaya, D. Inagake, Y. Hiroe, K. Morinaga, M. Okazaki, T. Yokota, T. Okunishi, K. Aoki, Y. Shimizu, D. Hasegawa and T. Sakai (2017) Recent Advances in Japanese Fisheries Science in the Kuroshio–Oyashio Region through Development of the FRA-ROMS Ocean Forecast System: Overview of the Reproducibility of Reanalysis Products. *Open J. Mar. Sci.*, **7**, 62-90.
- Lo, N. C. H., L. D. Jacobson and J. L. Squire (1992) Indices of relative abundance from fish spotter data based on Delta-lognominal models. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **49**, 2515-2526.

## 補足資料5 コホート解析結果の詳細

## 資源解析結果 (1993~2005年)

## 年齢別漁獲尾数 (千尾)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1歳	1,446	3,341	10,169	6,339	8,882	3,974	5,272	5,632	12,723	7,773	4,596	5,477	8,095
2歳	3,825	5,300	8,583	10,811	6,881	5,853	6,555	7,474	9,864	11,250	7,528	5,739	7,708
3歳	3,476	3,188	3,501	5,074	3,523	2,590	3,309	3,646	3,561	4,762	4,689	3,008	3,466
4歳以上	3,137	2,596	2,682	2,983	2,522	1,718	2,060	2,633	2,388	2,597	3,353	2,036	2,383
計	11,884	14,424	24,935	25,208	21,808	14,135	17,195	19,384	28,536	26,382	20,165	16,259	21,652

## 年齢別漁獲量 (トン)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1歳	29	67	205	128	179	80	106	114	257	157	93	110	163
2歳	221	307	497	626	398	339	380	433	571	651	436	332	446
3歳	401	367	403	585	406	298	381	420	410	549	540	347	399
4歳以上	679	566	573	622	543	365	438	564	516	542	714	442	515
計	1,330	1,308	1,678	1,960	1,526	1,083	1,305	1,531	1,754	1,899	1,783	1,231	1,524

## 年齢別漁獲係数

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1歳	0.06	0.10	0.29	0.23	0.30	0.14	0.18	0.15	0.32	0.27	0.18	0.19	0.28
2歳	0.29	0.38	0.48	0.70	0.52	0.39	0.44	0.48	0.51	0.64	0.54	0.42	0.53
3歳	0.54	0.50	0.56	0.72	0.64	0.45	0.49	0.58	0.55	0.60	0.75	0.51	0.60
4歳以上	0.54	0.50	0.56	0.72	0.64	0.45	0.49	0.58	0.55	0.60	0.75	0.51	0.60
単純平均	0.36	0.37	0.47	0.60	0.52	0.36	0.40	0.45	0.48	0.52	0.55	0.41	0.50

## 年齢別資源尾数 (千尾)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1歳	29,630	41,220	47,236	35,654	40,294	35,114	38,486	47,832	54,330	39,221	33,057	37,426	38,918
2歳	17,845	19,675	26,265	24,865	19,866	21,041	21,439	22,740	29,023	27,758	21,197	19,476	21,824
3歳	9,771	9,407	9,487	11,439	8,673	8,338	9,995	9,703	9,869	12,334	10,335	8,746	8,990
4歳以上	8,817	7,660	7,267	6,725	6,209	5,530	6,221	7,006	6,618	6,728	7,391	5,918	6,183
計	66,063	77,962	90,255	78,684	75,043	70,024	76,141	87,282	99,840	86,041	71,980	71,566	75,914

## 年齢別資源量 (トン)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1歳	599	833	954	720	814	709	777	966	1,097	792	668	756	786
2歳	1,033	1,139	1,521	1,440	1,150	1,218	1,241	1,317	1,680	1,607	1,227	1,128	1,264
3歳	1,126	1,084	1,093	1,318	999	961	1,151	1,118	1,137	1,421	1,191	1,008	1,036
4歳以上	1,909	1,671	1,553	1,401	1,336	1,176	1,322	1,502	1,429	1,404	1,574	1,285	1,337
計	4,667	4,726	5,121	4,879	4,300	4,064	4,492	4,903	5,344	5,225	4,660	4,176	4,422

## 年齢別親魚量 (トン)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	413	456	608	576	460	487	497	527	672	643	491	451	505
3歳	1,126	1,084	1,093	1,318	999	961	1,151	1,118	1,137	1,421	1,191	1,008	1,036
4歳以上	1,909	1,671	1,553	1,401	1,336	1,176	1,322	1,502	1,429	1,404	1,574	1,285	1,337
計	3,448	3,210	3,254	3,295	2,796	2,623	2,970	3,147	3,239	3,468	3,256	2,743	2,878

## 資源解析結果（続き）（2006～2019年）

## 年齢別漁獲尾数（千尾）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1歳	7,945	10,108	9,494	6,268	6,654	4,029	2,732	2,167	1,699	2,059	1,304	1,728	1,607	1,257
2歳	8,235	9,438	10,597	8,126	6,771	5,793	4,039	3,805	2,841	3,391	2,538	2,314	2,685	2,497
3歳	4,058	2,996	3,731	3,937	2,939	2,872	2,454	2,170	1,886	1,750	1,440	1,255	1,431	1,392
4歳以上	2,644	1,925	2,021	2,387	2,076	1,766	1,700	1,448	1,355	1,116	913	791	928	928
計	22,882	24,466	25,842	20,717	18,441	14,459	10,926	9,589	7,782	8,316	6,195	6,087	6,651	6,073

## 年齢別漁獲量（トン）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1歳	160	204	191	126	134	81	55	44	34	42	26	35	32	25
2歳	477	546	614	470	392	335	234	220	164	196	147	134	155	145
3歳	468	345	430	454	339	331	283	250	217	202	166	145	165	160
4歳以上	569	413	424	504	449	378	368	312	292	241	194	171	200	202
計	1,674	1,509	1,659	1,554	1,313	1,126	940	826	708	681	534	485	553	532

## 年齢別漁獲係数

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1歳	0.24	0.29	0.34	0.26	0.31	0.24	0.19	0.18	0.14	0.18	0.12	0.14	0.13	0.11
2歳	0.62	0.61	0.68	0.67	0.59	0.60	0.50	0.54	0.45	0.55	0.43	0.37	0.40	0.34
3歳	0.74	0.59	0.63	0.72	0.68	0.67	0.68	0.67	0.70	0.68	0.58	0.48	0.50	0.45
4歳以上	0.74	0.59	0.63	0.72	0.68	0.67	0.68	0.67	0.70	0.68	0.58	0.48	0.50	0.45
単純平均	0.58	0.52	0.57	0.59	0.57	0.55	0.51	0.51	0.50	0.52	0.43	0.37	0.38	0.34

## 年齢別資源尾数（千尾）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1歳	43,678	47,252	38,472	32,346	28,981	21,891	18,306	15,574	15,273	14,452	13,989	15,623	16,150	14,153
2歳	20,719	24,190	24,927	19,260	17,598	14,916	12,086	10,631	9,175	9,350	8,474	8,773	9,572	10,043
3歳	9,039	7,845	9,301	8,887	6,916	6,842	5,756	5,191	4,363	4,123	3,801	3,878	4,270	4,529
4歳以上	5,890	5,040	5,039	5,387	4,886	4,208	3,987	3,464	3,135	2,630	2,411	2,445	2,770	3,019
計	79,327	84,327	77,739	65,881	58,381	47,857	40,135	34,860	31,946	30,555	28,675	30,719	32,763	31,745

## 年齢別資源量（トン）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1歳	882	954	777	653	585	442	370	315	309	292	283	316	326	286
2歳	1,200	1,401	1,443	1,115	1,019	864	700	616	531	541	491	508	554	582
3歳	1,041	904	1,071	1,024	797	788	663	598	503	475	438	447	492	522
4歳以上	1,268	1,082	1,058	1,137	1,055	902	864	746	676	568	513	529	598	657
計	4,391	4,341	4,350	3,930	3,456	2,996	2,596	2,274	2,018	1,876	1,724	1,800	1,971	2,046

## 年齢別親魚量（トン）

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	480	560	577	446	408	345	280	246	212	217	196	203	222	233
3歳	1,041	904	1,071	1,024	797	788	663	598	503	475	438	447	492	522
4歳以上	1,268	1,082	1,058	1,137	1,055	902	864	746	676	568	513	529	598	657
計	2,789	2,546	2,707	2,607	2,260	2,035	1,807	1,590	1,391	1,259	1,147	1,179	1,312	1,412