

令和4（2022）年度 資源評価調査報告書（新規拡大種）

種名	ヒラメ	対象水域	太平洋中部
担当機関名	水産研究・教育機構 水産資源研究所 底魚資源部、千葉県水産総合研究センター、神奈川県水産技術センター、静岡県水産・海洋技術研究所、愛知県水産試験場、三重県水産研究所、全国豊かな海づくり推進協会	協力機関名	

1. 調査の概要

千葉県安房地域以西から三重県に至る海域で漁獲されたヒラメを太平洋中部系群として市場調査、漁獲物測定および漁獲統計集計を実施し、ここから推定される年齢別漁獲尾数を用いてコホート計算により資源の評価を行った。

2. 漁業の概要

本海域の漁獲量は2001年の336トンから増加傾向が続き、2015年に669トンを記録したがその後減少し、2021年は480トンとなった（表1、図1）。漁獲量の県別割合では、近年では千葉県および愛知県の割合が増加、静岡県の割合が減少しており、2021年は千葉県が29%、神奈川県が19%、静岡県が4%、愛知県が26%、三重県が22%となっている。太平洋中區（千葉県は全県）の漁業種類別の漁獲割合によると、2021年ではその他の刺網と小型底びき網が70%以上を占めているが、1990年代から定置網が徐々に増加し、2018年から2020年にかけてその他の釣も増加している（図2）。各県で人工種苗放流が行われている。遊漁による採捕量は、農林水産省による過去3回（1997、2002、2008年）の調査では、漁業による漁獲量の19～46%に達していた（農林水産省統計情報部1998、農林水産省統計部 2003、日本フィッシャリーナ協会 2009）。しかし経年的な遊漁データはなく、本報告では遊漁による採捕は考慮できていない。

3. 生物学的特性

- (1) 分布：我が国周辺ではヒラメは九州西岸から北海道まで広く分布するが、太平洋中部系群は千葉県安房地域以西から紀伊半島の三重県側までと考えられている（図3）。
- (2) 年齢と成長：1歳で全長約35cm、2歳で約45cmに成長する。3歳以降は成長の雌雄差が拡大し、5歳では雄が約60cmに対して雌では約70cmに達する（図4）。
- (3) 成熟と産卵：雄は2歳、雌は3歳で成熟する。産卵場は水深20～50mの砂質域に形成され、産卵期は3～6月と推定される（南 1997、川島&塩谷 2006）。
- (4) 被捕食関係：主要な餌料は、ふ化仔魚がプランクトン、着底稚魚がアミ類であり、稚魚以降はカタクチイワシやイカナゴ等の魚類へと変化する（南 1997、片山ら 2007）。稚魚

の捕食者としてはカニ類等の甲殻類、ヒラメ1歳魚や他の魚類が知られている（山下ほか1993, 首藤ら 2006）。

4. 資源状態

資源評価方法：得られた資料から、2001～2021年の年齢別漁獲尾数（暦年、0～6歳以上）を求め、コホート計算（VPA）により資源評価を行った。評価では6歳以上をプラスグループである6+歳として扱った。計算に用いた最近年（2021年）の各年齢における漁獲係数Fの6+歳のFに対する比率である年齢別選択率は、2016～2020年の年齢別選択率の平均値と同等と仮定した。また、5歳と6歳のFは同じと仮定して、2021年の6+歳のFを推定した後に、年齢別選択率から年齢別Fを計算した。また、資源計算の結果を基に、放流魚の混入率および放流尾数から放流効果を計算した（表2）。

年齢組成：漁獲物の年齢組成を図5に示す。0歳魚は2017年には多獲されたが、2020年にかけて減少し、2021年は微増した。1歳魚は2015年と2018年に多獲されたが、共にその後減少した。2歳以降の漁獲物中の尾数の割合はほぼ横ばいとなっている。近年の1歳以下の若齢魚の割合は概ね30～40%台で推移しており、2018年は全漁獲尾数の55.1%であったが、2021年では全漁獲尾数の30.2%であった。また、2021年の漁獲物中の2、3、4、5、6+歳魚の割合はそれぞれ33.9%、16.8%、7.4%、7.5%、4.2%であった。

資源量と漁獲割合の推移：コホート計算の結果、近年の0歳魚に対する漁獲係数は極めて低く算出された。これはヒラメの小型魚に対する漁獲規制の影響により漁獲量が少なかったためと考えられる。この漁獲のバイアスを考慮し、0歳魚は資源量の推定から除外した（表2、図6）。1歳魚以上の資源尾数は、2005年以降に1歳魚が増加傾向であったことにより2015年まで増加傾向で推移したが、2021年にかけて減少傾向となっており、2021年は1043千尾と過去最低の値と推定された（図7、表2）。1歳以上の各年齢の平均体重を乗じて求めた資源量（資源重量）は、2001年の785トンから増加し続け、2015年に1,658トンと2001年以降で最大となった。その後、資源量は2019～2021年にかけて減少率が増し、2021年は1,185トンであった。コホート計算で遡れる2001年と比較すると、資源量は最大となった2015年では2.1倍、最近年の2021年では1.5倍となっている（図8）。一方、漁獲割合は2001～2003年の40～42%から2007年にかけて低下したが、その後上昇し2009年には最高の44.6%となった。しかし、その後低下して2011年に最低の34.1%となった以降は34～40%の間を推移しており、2021年の漁獲割合は39.6%であった（図8、表2）。

資源の水準と動向：資源水準の判断は漁獲量の推移に基づいて行った。1985年以降の最小漁獲量と最大漁獲量の差を3等分して区分し、2021年の漁獲量から中位と判断した（図1）。資源動向は直近5年間（2017～2021年）の資源量の推移から減少と判断した（図8）。

資源と漁獲の関係：年齢別の漁獲係数Fを図6に示す。1歳魚のFは2013年にかけて減少傾向にあったが、2015年にかけて上昇し、その後は0.4前後を推移している。2歳魚以上のFは変動を繰り返しつつ概ね同程度で推移しているが、5歳魚以上では2014年までやや上昇傾向にあり、その後も比較的高い値で推移している。全体として1歳魚以上のFは2007年以降やや上昇傾向にあり（表2）、2021年の1歳魚以上の平均のF（ $F_{2021}=0.59$ ）は一般的な生物学的基準値（ $F_{0.1}=0.20$ 、 $F_{30\%SPR}=0.31$ 、 $F_{med}=0.51$ 、 $F_{max}=0.32$ ）を上回ると推定された（図9）。

再生産関係：2歳魚の1/2と3歳以上の資源量を合計して親魚量とし、加入量は1歳時の資源尾数から放流魚の資源尾数を差し引いて求めた（図10、図11）。親魚量は2001年の402トンから増加を続けて2017年に最大の1,005トンとなったが、2018年に859トンに減少した。その後再び増加し、2019年は946トンとなったが再び減少に転じ、2021年は827トンと推定された。天然由来加入量は2015年に1259千尾、2018年に909千尾と多かったが、その後減少し2021年は2001年以降最低の326千尾と推定された。親魚量と翌年の1歳時の加入量の関係にはあまり明瞭な傾向はなく、2001～2019年では、2014年級と2017年級を除くと親魚量（402～979トン）に関わらず加入量（458～839千尾）の変化は小さかったが、2020年級の加入量は326千尾と低く推定された（図12）。再生産成功率（RPS）は2002年から2018年にかけては0.63～1.32（尾/kg）の範囲で推移していたが、2019年以降は低下傾向にあり、2020年は過去最低の0.36（尾/kg）となった（図13）。

種苗放流効果：本海域では1980年代後半から本格的に種苗放流が行われ、放流数は1997年に最大の2205千尾となった。放流数は減少傾向にあり2014年には1177千尾となったが、2016年にかけてやや増加し、2019年は1447千尾であった（図14）。放流魚の1歳の資源尾数（図10）を前年の種苗放流数で除して添加効率を計算した（図15）。2021年の放流由来加入尾数は50千尾であり、添加効率は0.03であった。また、1歳魚資源尾数における放流由来1歳魚の混入率は13.4%であった（表2）。

5. 資源回復に関するコメント

本系群の資源水準は中位、動向は減少傾向にある。漁獲物の年齢組成では1歳以下の割合が長期的に低下傾向にあり、漁獲の中心が高齢魚中心に移行していると考えられる。資源量は2018年以降減少しているが、親魚量は2013年以降は若干の増減を見せながら横ばい傾向にある。しかし、加入量は2018年から3年連続で減少しているほか、2020年のRPSは過去最低であり今後の加入、および資源量推移に注意が必要である。漁獲割合は近年横ばい傾向であるが、漁獲係数は緩やかながら上昇傾向にあり、2021年の漁獲係数も一般的な生物学的基準値を上回っている。近年減少傾向にある0～2歳を獲り控え、より多くの魚を親魚加入まで生残させることで、YPRの増大と将来的な加入量の増大の可能性に資するものとする。また本海域では遊漁による漁獲量が多いと思われるが、本報告では遊漁を考慮できていないため、遊漁に関する知見の充実が望まれる。

6. 引用文献

- 片山知史，一色竜也，張成年，渡部諭史（2007）相模湾におけるヒラメ種苗の接食生態および摂食日周期性，神奈川県水産技術センター報告，第2号，37-41
- 首藤宏幸，梶原直人，藤井徹生（2006）佐渡島真野湾に放流したヒラメ種苗の被食減耗．水産総合研究センター研究報告，別冊5，165-168
- 日本フィッシャリーナ協会（2009）平成20年度遊漁採捕量調査報告書．日本フィッシャリーナ協会．東京．99p.
- 農林水産省統計情報部（1998）遊漁採捕量調査報告書 平成9年．農林水産省，東京，72p.
- 農林水産省統計部（2003）遊漁採捕量調査報告書 平成14年．農林水産省，東京，115p.

- 南卓志 (1997) 1. 生活史特性. 南卓志・田中克 (編) ヒラメの生物学と資源培養 水産学シリーズ 112. 恒星社厚生閣, 東京, pp9-24
- 山下洋, 山本和稔, 長洞幸夫, 五十嵐和昭, 石川豊, 佐久間修ほか (1993) 岩手県沿岸における放流ヒラメ種苗の被食. 水産増殖 41(4), 497-505.

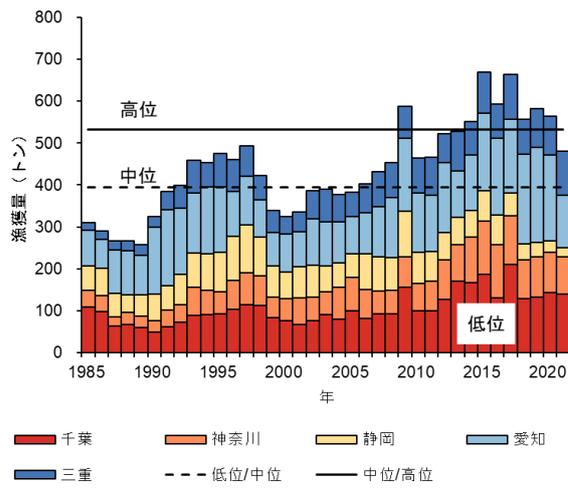


図1. 県別漁獲量の推移

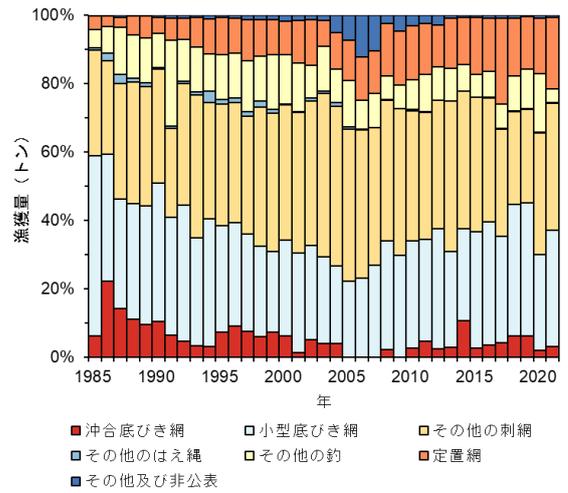


図2. 漁業種類別漁獲割合(太平洋中区)



図3. ヒラメ太平洋中部系群の分布

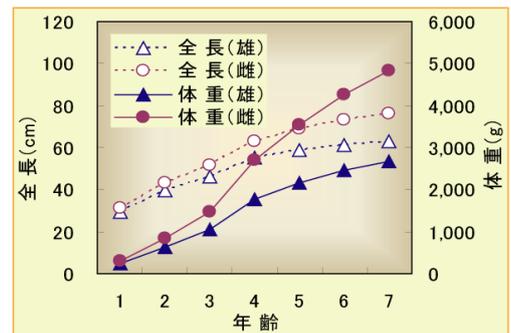


図4. 年齢と成長

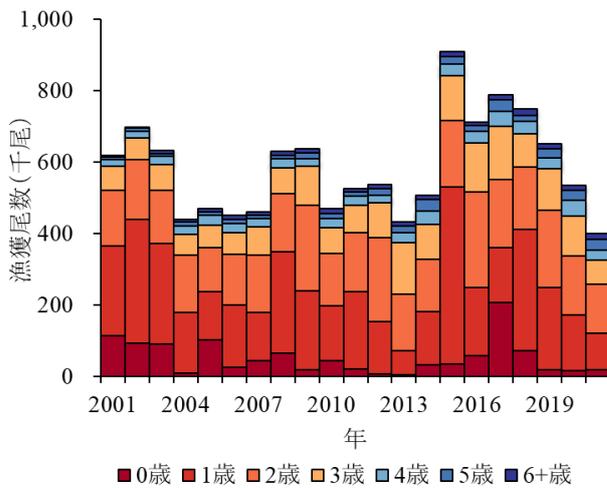


図5. 年齢別漁獲尾数

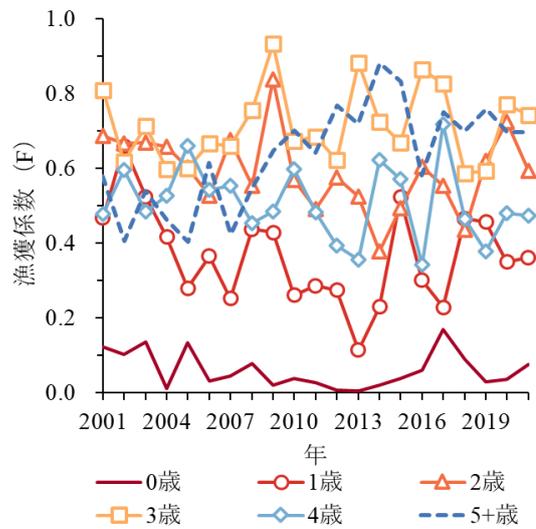


図6. 年齢別漁獲係数

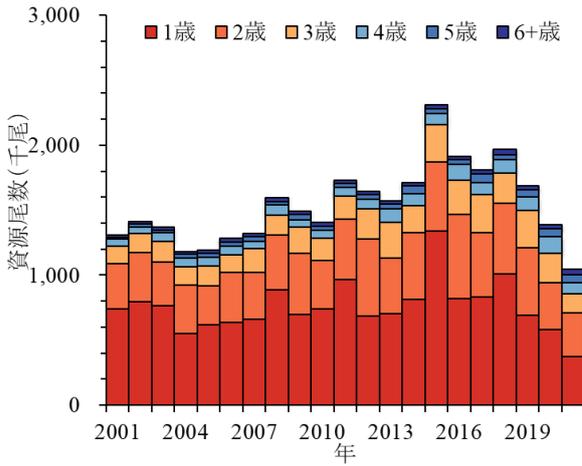


図 7. 年齢別資源尾数 (1 歳以上)

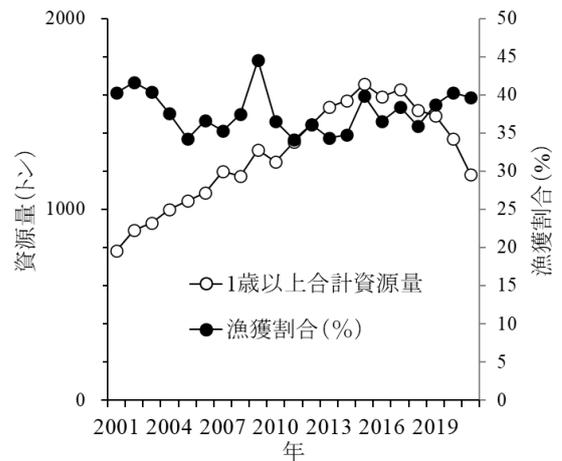


図 8. 資源量と漁獲割合

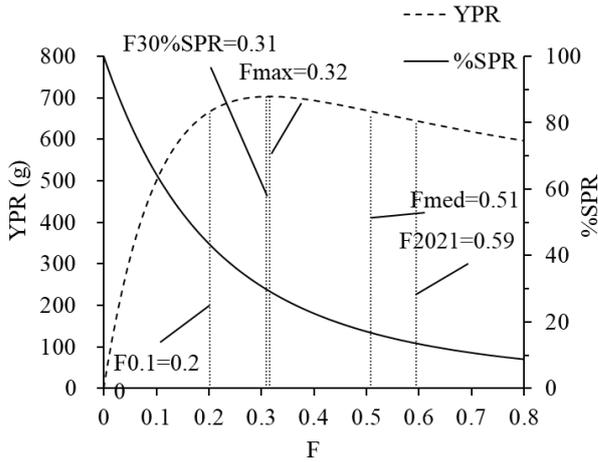


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR (%)

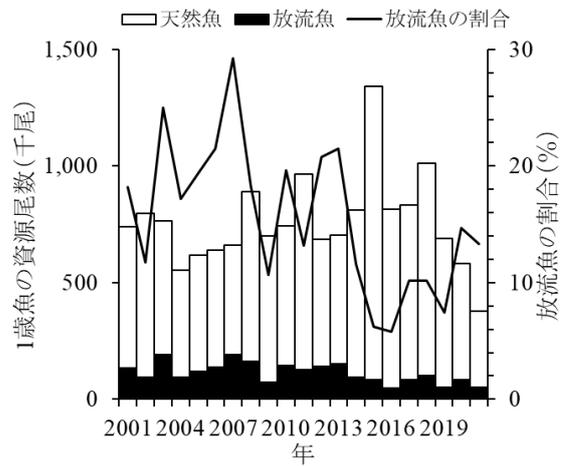


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

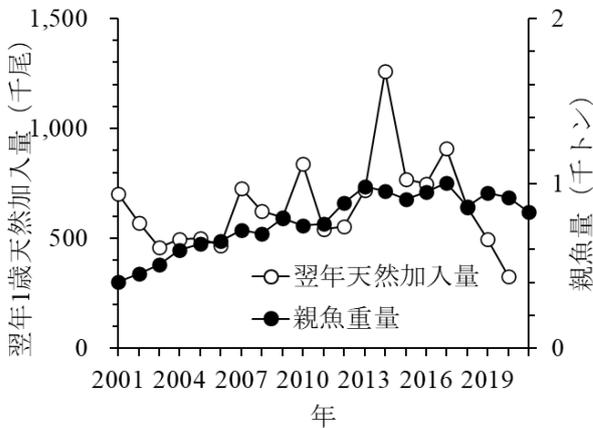


図 11. 親魚量と天然魚加入量

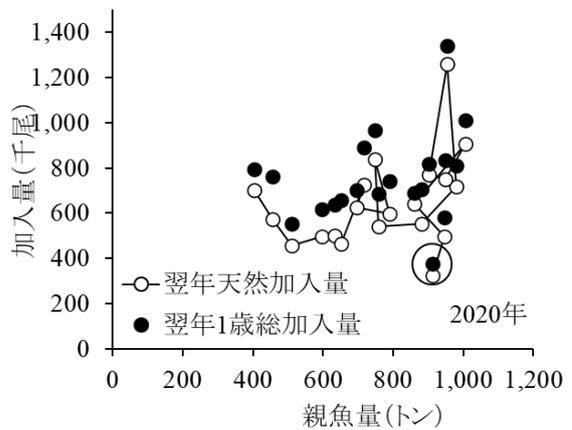


図 12. 再生産関係

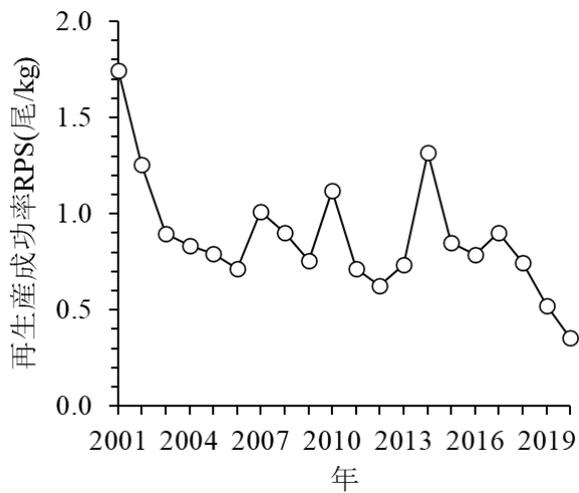


図 13. 再生産成功率 (RPS)

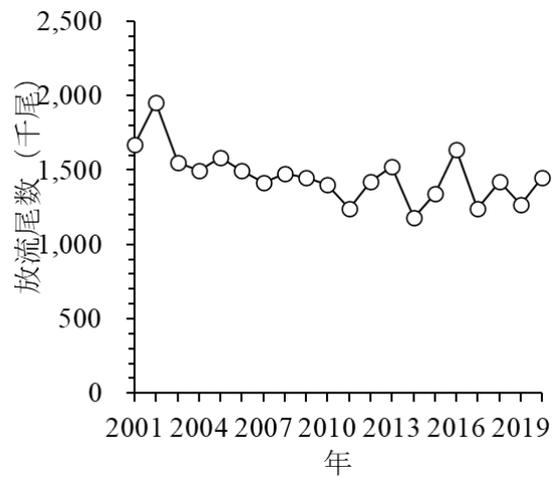


図 14. 人工種苗放流尾数

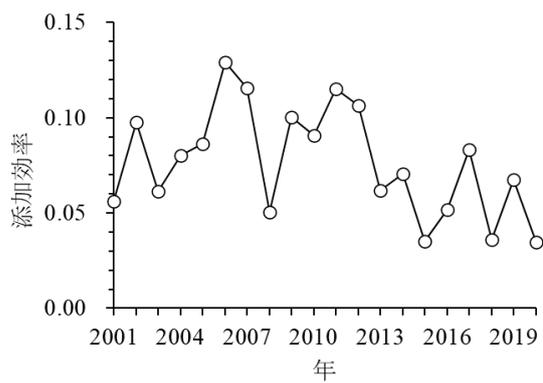


図 15. 添加効率 (翌年1歳放流魚の資源尾数/放流数)

表1. ヒラメ太平洋中部系群の県別漁獲量(トン)、および放流尾数(千尾)の経年変化(暦年)

表1. 県別漁獲量(トン)と種苗放流数(千尾)

年	千葉	神奈川	静岡	愛知	三重	合計	放流数 (千尾)
1985	109	40	58	85	18	310	111
1986	98	38	66	69	20	291	125
1987	64	21	57	102	23	267	499
1988	67	28	43	104	25	267	815
1989	60	26	52	94	25	257	805
1990	48	28	64	159	25	324	1,340
1991	62	39	58	182	43	384	967
1992	72	42	72	159	54	399	1,193
1993	88	67	82	144	78	459	1,298
1994	90	58	87	160	59	454	1,336
1995	92	53	95	156	80	476	1,282
1996	104	68	105	107	77	461	1,657
1997	114	76	115	116	72	493	2,205
1998	113	70	92	89	58	422	1,839
1999	83	49	75	79	54	340	2,128
2000	76	52	64	90	43	325	2,111
2001	67	63	74	84	48	336	1,672
2002	76	57	76	110	67	386	1,955
2003	90	55	62	105	78	390	1,551
2004	80	76	57	99	66	378	1,493
2005	99	81	55	90	57	382	1,585
2006	82	68	85	98	70	403	1,495
2007	92	55	81	120	84	432	1,413
2008	92	56	78	144	83	453	1,475
2009	156	73	108	175	76	588	1,452
2010	100	65	75	141	84	465	1,402
2011	100	70	71	135	90	466	1,239
2012	126	96	64	167	70	523	1,423
2013	171	86	65	112	94	528	1,523
2014	167	109	63	133	79	551	1,177
2015	187	127	72	186	97	669	1,338
2016	131	126	72	182	83	594	1,617
2017	210	116	55	176	107	664	1,240
2018	128	93	39	214	83	557	1,420
2019	132	97	34	227	92	582	1,264
2020	143	96	27	205	94	565	1,447
2021	140	89	21	125	106	480	

※2021年は暫定値

表 2. 資源計算結果 (2001~2010 年)

年齢別漁獲尾数 (千尾)

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	114	92	89	8	101	24	45	64	17	43
1歳	250	348	282	170	137	176	133	285	221	154
2歳	156	167	149	161	122	142	161	161	241	147
3歳	67	60	74	58	64	59	81	72	108	74
4歳	18	20	22	24	28	27	22	26	20	26
5歳	7	8	8	11	9	11	11	10	18	13
6+歳	5	4	8	7	8	13	8	12	12	13
合計	618	699	633	439	469	452	460	631	638	470

漁獲係数と漁獲割合 (%)

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	0.12	0.10	0.14	0.01	0.13	0.03	0.04	0.08	0.02	0.04
1歳	0.47	0.66	0.52	0.42	0.28	0.36	0.25	0.44	0.43	0.26
2歳	0.69	0.67	0.67	0.66	0.60	0.53	0.68	0.55	0.84	0.57
3歳	0.81	0.62	0.71	0.60	0.60	0.67	0.66	0.75	0.93	0.67
4歳	0.48	0.60	0.48	0.53	0.66	0.54	0.55	0.45	0.49	0.60
5歳	0.58	0.40	0.54	0.46	0.40	0.62	0.42	0.55	0.65	0.70
6+歳	0.58	0.40	0.54	0.46	0.40	0.62	0.42	0.55	0.65	0.70
1歳以上平均F	0.60	0.56	0.58	0.52	0.49	0.56	0.50	0.55	0.66	0.58
漁獲割合 (%)	40.3	41.6	40.4	37.6	34.3	36.7	35.3	37.4	44.6	36.6

資源尾数 (千尾)

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	1,099	1,034	774	763	890	832	1,136	925	925	1,226
1歳	741	796	764	553	618	638	659	890	700	742
2歳	348	380	337	370	298	382	362	419	470	373
3歳	133	143	160	141	157	134	185	151	197	167
4歳	54	49	63	64	64	70	56	78	58	63
5歳	17	27	22	32	31	27	34	26	41	29
6+歳	13	14	22	21	27	32	26	32	28	29
1歳以上資源尾数	1,306	1,409	1,368	1,181	1,195	1,283	1,322	1,596	1,494	1,403

平均体重 (kg)

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	0.17	0.17	0.17	0.21	0.24	0.19	0.19	0.20	0.19	0.20
1歳	0.36	0.38	0.38	0.45	0.45	0.43	0.47	0.37	0.45	0.44
2歳	0.66	0.71	0.78	0.84	0.90	0.82	0.95	0.73	0.88	0.95
3歳	0.93	0.97	0.98	1.19	1.25	1.28	1.29	1.28	1.36	1.52
4歳	1.56	1.64	1.64	1.83	1.81	1.85	1.88	2.01	2.09	2.13
5歳	2.09	2.11	2.24	2.46	2.51	2.43	2.62	2.65	2.28	2.47
6+歳	3.40	3.29	3.11	3.63	3.99	3.99	4.27	3.80	3.58	3.73

資源重量、親魚量 (トン)、再生産成功率RPS (尾/kg)、放流尾数 (千尾)、混入率 (%) 及び添加効率

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	188	172	132	163	211	160	221	185	179	247
1歳	267	301	287	250	276	276	310	328	314	324
2歳	231	269	262	310	270	315	345	306	414	354
3歳	124	139	156	169	196	172	239	193	269	253
4歳	84	80	104	117	115	130	106	157	122	135
5歳	35	58	49	78	78	66	88	70	93	72
6+歳	44	45	69	76	109	127	111	121	99	109
1歳以上資源量	785	890	928	1,001	1,044	1,086	1,199	1,176	1,311	1,247
親魚重量	402	455	510	596	633	652	716	695	789	747
RPS (天然)	1.75	1.26	0.90	0.84	0.79	0.71	1.01	0.90	0.75	1.12
放流尾数	1,672	1,955	1,551	1,493	1,585	1,495	1,413	1,475	1,452	1,402
翌年1歳魚混入率	11.8	25.0	17.2	19.4	21.5	29.2	18.4	10.6	19.6	13.2
添加効率	0.06	0.10	0.06	0.08	0.09	0.13	0.12	0.05	0.10	0.09

表 2. 資源計算結果（続き：2011～2021 年）

年齢別漁獲尾数（千尾）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	20	5	4	32	35	58	206	71	18	15	18
1歳	218	149	69	151	495	192	155	341	229	155	103
2歳	164	235	158	146	187	267	191	173	217	167	136
3歳	78	98	145	96	127	138	148	94	117	111	67
4歳	24	21	28	39	32	32	42	35	30	45	30
5歳	12	17	18	31	21	15	34	17	26	27	30
6+歳	10	11	10	13	14	10	14	17	15	15	17
合計	526	536	431	508	911	711	789	748	652	536	401

漁獲係数と漁獲割合（%）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	0.03	0.01	0.00	0.02	0.04	0.06	0.17	0.09	0.03	0.04	0.08
1歳	0.29	0.27	0.11	0.23	0.52	0.30	0.23	0.47	0.46	0.35	0.36
2歳	0.49	0.58	0.53	0.38	0.49	0.60	0.55	0.44	0.62	0.73	0.59
3歳	0.68	0.62	0.88	0.72	0.67	0.87	0.83	0.59	0.59	0.77	0.74
4歳	0.48	0.39	0.36	0.62	0.57	0.34	0.72	0.46	0.38	0.48	0.47
5歳	0.64	0.77	0.72	0.88	0.83	0.58	0.75	0.70	0.76	0.70	0.70
6+歳	0.64	0.77	0.72	0.88	0.83	0.58	0.75	0.70	0.76	0.70	0.70
1歳以上平均	0.54	0.57	0.55	0.62	0.65	0.55	0.64	0.56	0.59	0.62	0.59
漁獲割合（%）	34.1	36.1	34.3	34.8	39.9	36.6	38.4	35.9	38.8	40.3	39.6

資源尾数（千尾）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	859	866	996	1,674	1,036	1,082	1,463	922	730	476	271
1歳	966	685	704	812	1,342	817	834	1,012	691	581	376
2歳	468	594	427	514	528	651	495	543	520	358	335
3歳	173	234	273	206	289	264	291	233	288	229	142
4歳	69	71	103	93	82	121	91	104	106	130	87
5歳	29	35	39	59	41	38	70	36	54	59	66
6+歳	24	23	22	24	28	25	29	38	30	32	37
1歳以上資源尾数	1,728	1,642	1,568	1,709	2,310	1,915	1,810	1,966	1,688	1,390	1,043

平均体重（kg）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	0.18	0.20	0.20	0.18	0.21	0.20	0.19	0.16	0.21	0.16	0.20
1歳	0.41	0.45	0.49	0.48	0.41	0.51	0.51	0.45	0.50	0.53	0.54
2歳	0.87	0.86	0.98	0.87	0.78	0.71	0.79	0.75	0.76	0.84	0.92
3歳	1.43	1.31	1.38	1.49	1.23	1.22	1.25	1.15	1.17	1.21	1.45
4歳	2.07	2.22	2.17	2.14	1.83	1.83	1.88	1.77	1.77	1.84	2.18
5歳	2.41	2.22	2.34	2.37	2.35	2.35	2.34	2.17	2.21	2.32	2.37
6+歳	3.94	3.70	3.60	3.43	3.39	3.47	3.82	3.17	3.41	3.39	3.27

資源重量、親魚量（トン）、再生産成功率RPS（尾/kg）、放流尾数（千尾）、混入率（%）及び添加効率											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	158	169	200	296	214	214	274	143	155	76	55
1歳	394	309	349	390	550	413	428	456	347	307	202
2歳	409	508	416	448	410	462	391	409	396	300	310
3歳	246	308	376	307	356	322	364	269	338	277	205
4歳	143	159	224	198	150	222	171	185	188	240	189
5歳	69	78	92	140	96	89	165	79	119	138	156
6+歳	94	83	79	84	96	85	109	121	103	109	122
1歳以上資源量	1,355	1,444	1,536	1,569	1,658	1,592	1,628	1,520	1,491	1,370	1,185
親魚重量	757	882	979	954	903	949	1,005	859	946	913	827
RPS（天然）	0.72	0.63	0.73	1.32	0.85	0.79	0.90	0.75	0.52	0.36	
放流尾数	1,239	1,423	1,523	1,177	1,338	1,635	1,240	1,420	1,264	1,447	
翌年1歳魚混入率	20.8	21.5	11.6	6.2	5.8	10.2	10.2	7.4	14.7	13.4	
添加効率	0.12	0.11	0.06	0.07	0.04	0.05	0.08	0.04	0.07	0.03	