

令和 5（2023）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	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1つの資源評価単位として市場調査、漁獲物測定および漁獲統計集計を行った。ここから推定される年齢別漁獲尾数を用いた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トン記録したがその後減少し、2022年は560トンとなった（表1、図1）（漁業・養殖業生産統計年報）。漁獲量の県別割合では、近年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、2022年は千葉県が45%、神奈川県が15%、静岡県が3%、愛知県が23%、三重県が14%となっている。太平洋中部（千葉県は全県）の漁業種類別の漁獲割合によると、2022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た。2018年からはその他の釣りも2018～2020年にかけて増加したが、2021年以降減少している（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・回遊：ヒラメは九州西岸から北海道までの我が国周辺に広く分布するが、本報告では千葉県安房地域以西から紀伊半島の三重県側までを太平洋中部海域を対象として評価を行う（図3、木所ほか 2021）。
- (2) 年齢・成長：1歳で全長約 35 cm、2歳で約 45 cm 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 60 cm に対して雌では約 70 cm に達する（図 4）。
- (3) 成熟・産卵：雄は2歳、雌は3歳で成熟する。産卵場は水深20～50 mの砂質域に形成され、産卵期は3～6月と推定される。
- (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、片山ほか

2007)。稚魚の捕食者としてはエビジャコ、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、首藤ほか 2006）。

4. 資源状態

- (1) 資源評価方法：得られた資料から、2001～2022年までの年齢別漁獲尾数（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。自然死亡係数Mは田中（1960）の手法に基づき、 $M=2.5/\text{寿命}$ として求めた。本海域では寿命は報告されていないが、本評価では南（1997）にて報告されている12歳を用い、 $M=0.2$ とした。計算に用いた最近年（2022年）の各年齢における漁獲係数Fにおける6歳のFに対する比率である年齢別選択率は、2017～2021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、2022年の6歳魚の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、放流魚の混入率と放流尾数から添加効率を計算した（表2）。
- (2) 年齢組成：漁獲尾数の年齢組成を図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、2022年は4千尾と過去最低の2013年に次いで少なかった。1歳魚は2015年と2018年に多獲されたが、共にその後減少し、2022年は83千尾が漁獲された。一方で2歳魚以降の漁獲尾数はほぼ横ばいとなっている。そのため、近年の1歳以下の若齢魚の漁獲尾数割合は2018年の55.1%以降は大きく低下しており、2022年は21.0%であった。2022年の2歳以上の年齢別尾数（割合）はそれぞれ2歳：130千尾（31.4%）、3歳：86千尾（20.7%）、4歳：35千尾（8.4%）、5歳：37千尾（9.0%）、6+歳：39千尾（9.5%）であった。
- (3) 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、2022年は0.06と算定された。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いためと考えられる。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歳が増加傾向であったことにより2018年まで増加傾向で推移したが、以降は減少傾向となっており、2022年は1,268千尾と2006年以降で最低の値と推定された（図7）。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、2020年に1,997トンと評価開始年以降最大となった。その後、資源量は2022年にかけて減少し、2022年は1,642トンとなった。評価を開始した2001年と比較すると、資源量は最大となった2020年では2.5倍、最近年の2022年では2.1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年には過去最高の44.6%となった。その後は低下して2021年に過去最低の27.5%となり、2022年の漁獲割合は34.0%であった（図8）。
- (4) 資源の水準と動向：資源水準の判断は1歳以上資源量の推移に基づいて行った。2001年以降の最小資源量（785トン（2001年））と最大資源量（1,997トン（2020年））の間を3等分して上から高位、中位、低位とし、2022年の資源量（1,642トン）から高位と判断した（図8）。資源動向は、直近5年間（2018～2022年）の資源量の推移からは2018

～2020年の増加と2020～2022年の減少による総合的判断から横ばいともみえるが、2020～2022年の資源量推移と2018年以降の資源尾数の一貫した減少傾向を考慮して、ここでは減少と判断した（図7、8）。

- (5) 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0.2～0.4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、2016～2017年にかけて増加し、それ以降は2020～2021年にかけて減少した。2022年は再び増加に転じ、1～6歳以上の F はそれぞれ0.31、0.50、0.52、0.37、0.54、0.54と推定された（表2）。2022年の1歳魚以上の平均の F （ $F_{2022}=0.46$ ）は一般的な生物学的管理基準値のうち、 F_{med} （0.51）を下回ったが、その他の基準値（ $F_{0.1}=0.20$ 、 $F_{30\%SPR}=0.31$ 、 $F_{max}=0.31$ ）を上回ると推定された（図9）。
- (6) 再生産関係：2歳魚の1/2と3歳魚以上の資源量を合計して親魚量とし、加入量は翌年の1歳魚の資源尾数から放流魚の資源尾数を減じて求めた（図10、11）。親魚量は2001年の402トンから増加を続けて2020年に最大の1,460トンとなったが、2021年は1,401トン、2022年は1,282トンまで減少したと算定された。天然由来加入量は2015年に1,280千尾、2018年に993千尾と多かったが、その後減少し2022年は過去最低の296千尾と算定された。2001～2021年の親魚量と翌年の1歳時の天然加入量の間にはあまり明瞭な傾向はなく、2001～2018年では、2014年と2017年を除くと親魚量（402～982トン）に関わらず加入量（458千～843千尾）の変化は小さかったが、2019年以降は1,000トン以上の親魚量に対して加入は614千尾以下という関係を示している（図12）。再生産成功率（翌年1歳天然加入量／親魚量、RPS）は2002年から2018年にかけては0.63～1.33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0.34尾/kg、2021年は0.21尾/kgと評価開始以降で最低となった（図13）。
- (7) 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2,205千尾となった。放流数は減少傾向にあり2014年には1,177千尾となったが、2016年にかけてやや増加し、2021年は1,288千尾であった（図14、表1）。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図15に示した。2022年の放流由来加入尾数は47千尾であり、2021年の添加効率は0.04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13.7%であった（表2）。

5. その他

本資源では、漁具規制、禁漁区、禁漁期などの設定が行われ、小型魚に対しては各県により体長制限が設けられている。

本海域の資源水準は高位、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、親魚量ともに2020年以降減少に転じており、加入量およびRPSはそれぞれ2018年および2017年から4年連続で減少して2022年は共に評価開始以降で最低であったことに注意が必要である。若齢魚の今後の資源量への貢献が低下することを考えると、

今後の資源量の減少の可能性に注意する必要があると考えられる。漁獲割合は近年横ばい傾向であるが、漁獲係数は2021年まで減少した後2022年は緩やかながら上昇傾向にある。2022年の漁獲係数はFmedを除き、一般的な生物学的管理基準値を上回っている。しかし、Fmedの計算に用いる近年のRPSは低下傾向にあり、本評価においてFmedの推定に用いた2001～2022年のRPS平均値が0.84であることに留意が必要である。なお、2017～2022年および2019～2022年のRPS平均値（0.57、0.36）を用いて算出したFmedはそれぞれ0.37、0.20であり、F2022を下回った。近年の加入量の減少に留意しつつ、より多くの魚を親魚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必要である。

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, 2, 37-41.
- 木所英昭・八木佑太・阪地英男・山田徹生・本田 聡・中川雅弘・栗田 豊 (2021) ヒラメ *Paralichthys olivaceus* 漁獲量の海域別変動特性と資源評価における系群区分法の検証. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 87:2, 78-88.
- 南 卓志 (1997) 1. 生活史特性. 「ヒラメの生物学と資源培養」南卓志・田中克編, 水産学シリーズ 112, 恒星社厚生閣, 東京, 9-24.
- 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. 99 pp.
- 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, 115 pp.
- 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, 72 pp.
- 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.
- 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.
- 山下 洋・山本和稔・長洞幸夫・五十嵐和昭・石川 豊・佐久間修 (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, 497-505.

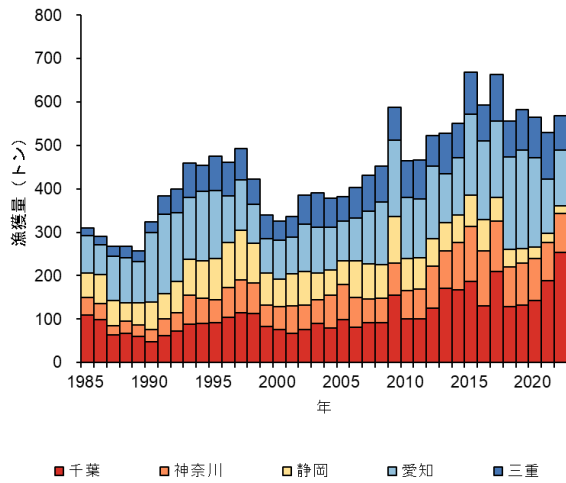


図1. 県別漁獲量の推移

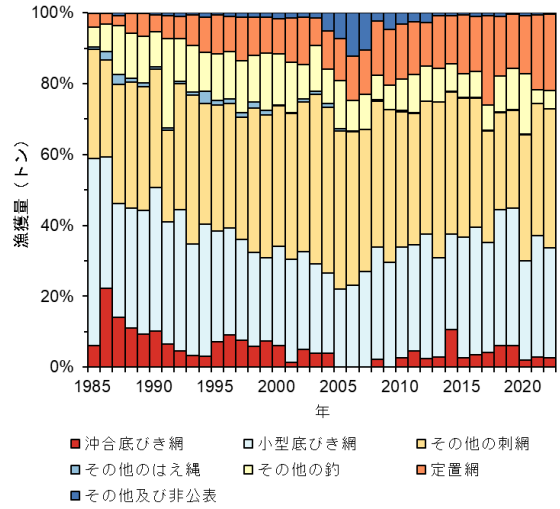


図2. 漁業種類別漁獲割合(太平洋中区)



図3. ヒラメ太平洋中部海域の分布

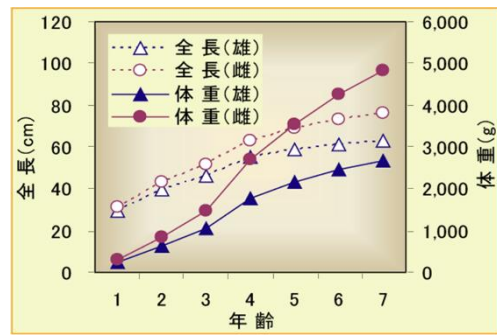


図4. 年齢と成長

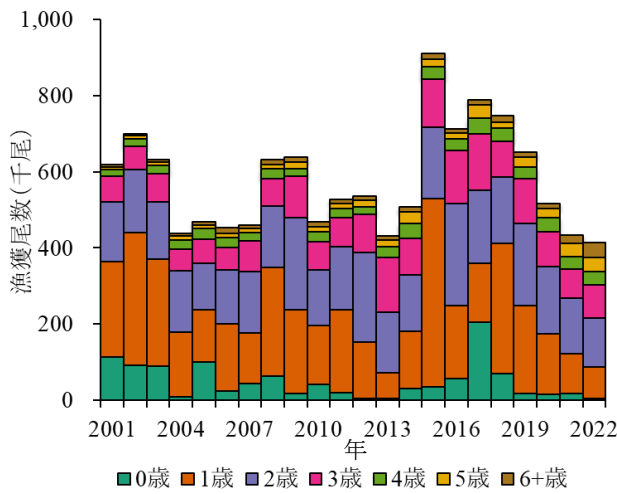


図5. 年齢別漁獲尾数

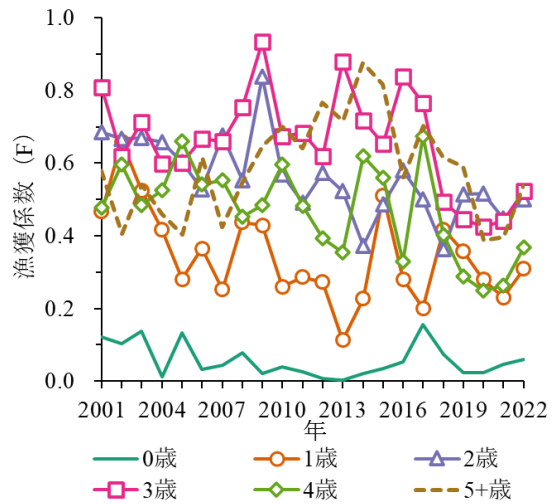


図6. 年齢別漁獲係数

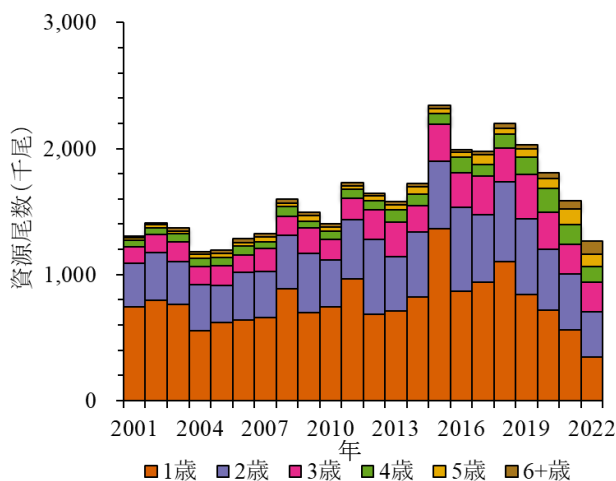


図 7. 年齢別資源尾数 (1 歳以上)

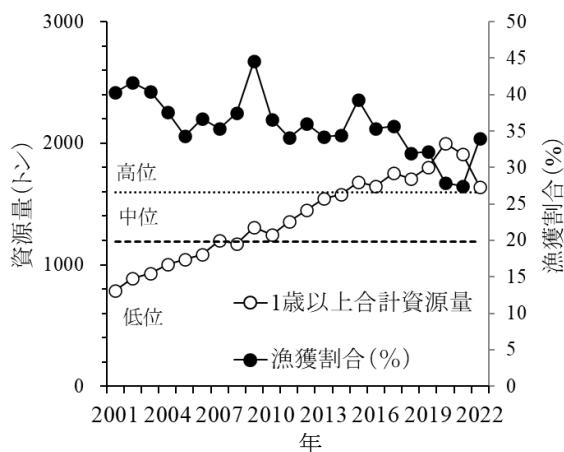


図 8. 資源量と漁獲割合
点線と破線はそれぞれ高位/中位、中位/低位の境界を示す。

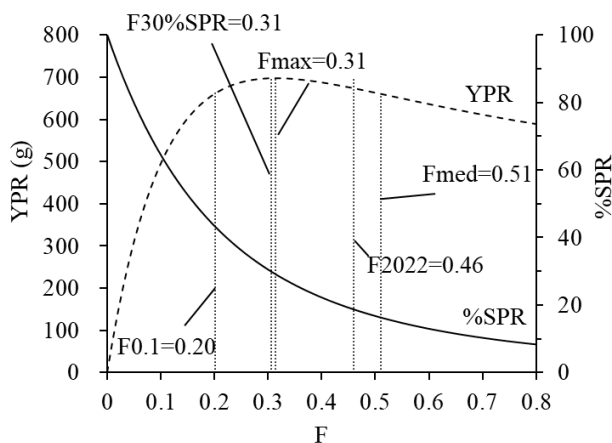


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR (%)

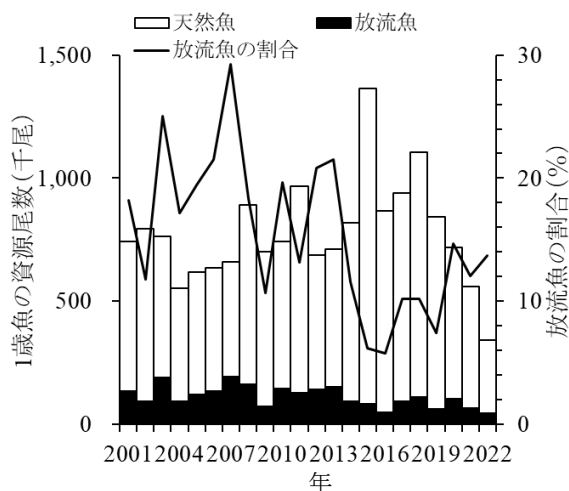


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

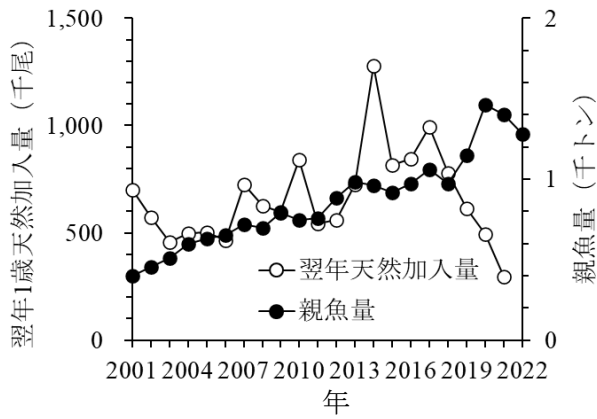


図 11. 親魚量と天然魚加入量

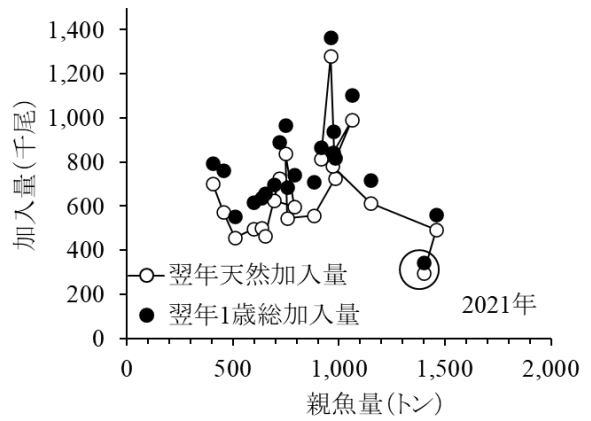


図 12. 再生産関係

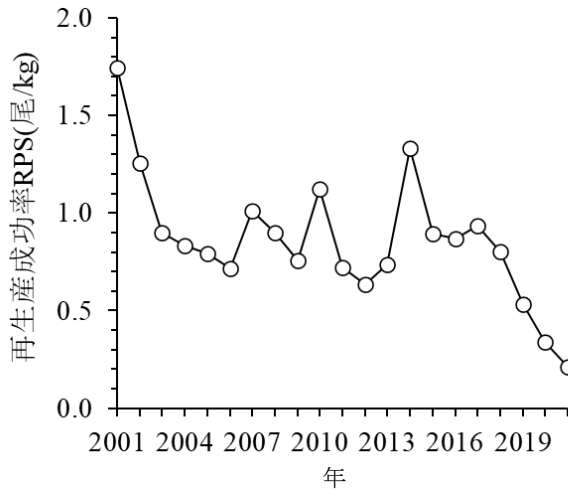


図 13. 再生産成功率 (RPS)

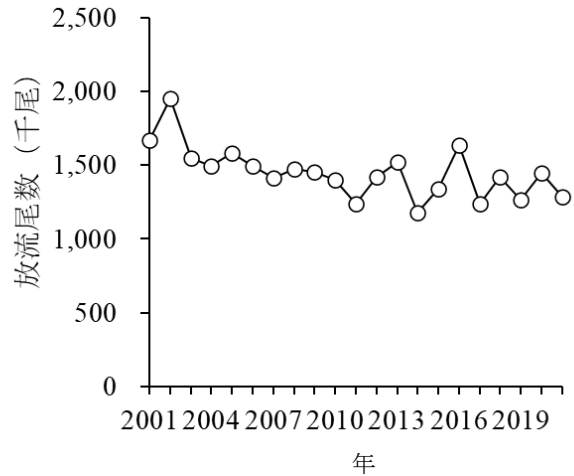


図 14. 人工種苗放流尾数



図 15. 添加効率 (翌年 1 歳放流魚
資源尾数 / 放流数)

表 1. ヒラメ太平洋中部海域の県別漁獲量（トン）、及び放流尾数（千尾）の経年変化（暦年）

年	千葉	神奈川	静岡	愛知	三重	合計	放流尾数 (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	188	89	21	125	106	528	1,288
2022	254	90	17	128	79	560	

※2022年は暫定値

表 2. 資源計算結果 (2001~2011 年)

年齡別漁獲尾数 (千尾)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	114	92	89	8	101	24	45	64	17	43	20
1歳	250	348	282	170	137	176	133	285	221	154	218
2歳	156	167	149	161	122	142	161	161	241	147	164
3歳	67	60	74	58	64	59	81	72	108	74	78
4歳	18	20	22	24	28	27	22	26	20	26	24
5歳	7	8	8	11	9	11	11	10	18	13	12
6+歳	5	4	8	7	8	13	8	12	12	13	10
合計	618	699	633	439	469	452	460	631	638	470	526
漁獲係数と漁獲割合 (%)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	0.12	0.10	0.14	0.01	0.13	0.03	0.04	0.08	0.02	0.04	0.03
1歳	0.47	0.66	0.52	0.42	0.28	0.36	0.25	0.44	0.43	0.26	0.29
2歳	0.69	0.67	0.67	0.66	0.60	0.53	0.68	0.55	0.84	0.57	0.49
3歳	0.81	0.62	0.71	0.60	0.60	0.67	0.66	0.75	0.93	0.67	0.68
4歳	0.48	0.60	0.48	0.53	0.66	0.54	0.55	0.45	0.49	0.60	0.48
5歳	0.58	0.40	0.54	0.46	0.40	0.62	0.42	0.55	0.65	0.70	0.64
6+歳	0.58	0.40	0.54	0.46	0.40	0.62	0.42	0.55	0.65	0.70	0.64
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	0.54
漁獲割合 (%)	40.3	41.6	40.4	37.6	34.3	36.7	35.3	37.4	44.6	36.6	34.1
資源尾数 (千尾)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	1,099	1,034	774	763	890	832	1,136	926	926	1,228	862
1歳	741	796	764	553	618	638	659	890	700	742	967
2歳	348	380	337	370	298	382	362	419	470	373	468
3歳	133	143	160	141	157	134	185	151	197	167	173
4歳	54	49	63	64	64	70	56	78	58	63	69
5歳	17	27	22	32	31	27	34	26	41	29	29
6+歳	13	14	22	21	27	32	26	32	28	29	24
1歳以上資源尾数	1,306	1,409	1,368	1,181	1,195	1,283	1,322	1,597	1,494	1,404	1,730
平均体重 (kg)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	0.17	0.17	0.17	0.21	0.24	0.19	0.19	0.20	0.19	0.20	0.18
1歳	0.36	0.38	0.38	0.45	0.45	0.43	0.47	0.37	0.45	0.44	0.41
2歳	0.66	0.71	0.78	0.84	0.90	0.82	0.95	0.73	0.88	0.95	0.87
3歳	0.93	0.97	0.98	1.19	1.25	1.28	1.29	1.28	1.36	1.52	1.43
4歳	1.56	1.64	1.64	1.83	1.81	1.85	1.88	2.01	2.09	2.13	2.07
5歳	2.09	2.11	2.24	2.46	2.51	2.43	2.62	2.65	2.28	2.47	2.41
6+歳	3.40	3.29	3.11	3.63	3.99	3.99	4.27	3.80	3.58	3.73	3.94
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	2011
0歳	188	172	132	163	211	160	221	185	179	247	158
1歳	267	301	287	250	276	276	310	328	314	324	395
2歳	231	269	262	310	270	315	345	306	414	354	409
3歳	124	139	156	169	196	172	239	193	269	253	247
4歳	84	80	104	117	115	130	106	157	122	135	144
5歳	35	58	49	78	78	66	88	70	93	72	69
6+歳	44	45	69	76	109	127	111	121	99	109	94
1歳以上資源量	785	890	928	1,001	1,044	1,086	1,199	1,176	1,311	1,248	1,356
親魚量	402	455	510	596	633	652	716	695	790	747	757
RPS (天然)	1.75	1.26	0.90	0.84	0.79	0.71	1.01	0.90	0.76	1.12	0.72
放流尾数	1,672	1,955	1,551	1,493	1,585	1,495	1,413	1,475	1,452	1,402	1,239
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	20.8
添加効率	0.06	0.10	0.06	0.08	0.09	0.13	0.12	0.05	0.10	0.09	0.12

表 2. 資源計算結果（続き：2012～2022 年）

年齢別漁獲尾数（千尾）											
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0歳	5	4	32	35	58	206	71	18	15	18	4
1歳	149	69	151	495	192	155	341	229	159	104	83
2歳	235	158	146	187	267	191	173	217	176	146	130
3歳	98	145	96	127	138	148	94	117	92	76	86
4歳	21	28	39	32	32	42	35	30	38	33	35
5歳	17	18	31	21	15	34	17	26	24	35	37
6+歳	11	10	13	14	10	14	17	15	13	21	39
合計	536	431	508	911	711	789	748	652	516	433	413

漁獲係数と漁獲割合（%）											
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0歳	0.01	0.00	0.02	0.04	0.05	0.16	0.07	0.02	0.02	0.05	0.06
1歳	0.27	0.11	0.23	0.51	0.28	0.20	0.42	0.36	0.28	0.23	0.31
2歳	0.57	0.52	0.37	0.49	0.58	0.50	0.36	0.51	0.52	0.45	0.50
3歳	0.62	0.88	0.72	0.65	0.84	0.76	0.49	0.45	0.43	0.44	0.52
4歳	0.39	0.35	0.62	0.56	0.33	0.67	0.40	0.29	0.25	0.26	0.37
5歳	0.77	0.72	0.88	0.82	0.56	0.70	0.62	0.59	0.39	0.40	0.54
6+歳	0.77	0.72	0.88	0.82	0.56	0.70	0.62	0.59	0.39	0.40	0.54
1歳以上平均	0.57	0.55	0.61	0.64	0.53	0.59	0.48	0.46	0.37	0.36	0.46
漁獲割合（%）	36.1	34.2	34.5	39.3	35.3	35.7	32.0	32.1	27.9	27.5	34.0

資源尾数（千尾）											
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0歳	874	1,005	1,702	1,096	1,210	1,578	1,108	900	702	439	77
1歳	687	711	819	1,365	866	939	1,106	844	720	561	343
2歳	594	428	520	535	670	536	629	597	483	445	365
3歳	235	274	208	293	269	307	266	358	292	236	233
4歳	72	103	93	83	125	95	117	133	187	156	125
5歳	35	39	59	41	39	73	40	64	82	119	98
6+歳	23	22	25	29	25	30	42	36	45	71	105
1歳以上資源尾数	1,646	1,578	1,725	2,346	1,994	1,980	2,199	2,031	1,810	1,589	1,268

平均体重（kg）											
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0歳	0.20	0.20	0.18	0.21	0.20	0.19	0.16	0.21	0.47	0.21	0.41
1歳	0.45	0.49	0.48	0.41	0.51	0.51	0.45	0.50	0.45	0.55	0.55
2歳	0.86	0.98	0.87	0.78	0.71	0.79	0.75	0.76	0.89	0.92	0.93
3歳	1.31	1.38	1.49	1.23	1.22	1.25	1.15	1.17	1.42	1.44	1.34
4歳	2.22	2.17	2.14	1.83	1.83	1.88	1.77	1.77	2.45	2.17	2.01
5歳	2.22	2.34	2.37	2.35	2.35	2.34	2.17	2.21	2.48	2.39	2.29
6+歳	3.70	3.60	3.43	3.39	3.47	3.82	3.17	3.41	3.65	3.29	3.09

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	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0歳	171	202	301	227	239	296	172	191	327	91	32
1歳	310	352	394	559	438	481	499	424	321	306	190
2歳	509	418	453	415	475	423	474	455	432	410	340
3歳	308	377	309	362	328	383	307	420	416	341	312
4歳	159	225	199	152	229	179	208	236	460	339	251
5歳	78	92	141	97	91	172	86	142	203	285	226
6+歳	84	79	84	97	88	114	133	123	166	232	323
1歳以上資源量	1,447	1,543	1,582	1,682	1,648	1,753	1,706	1,799	1,997	1,913	1,642
親魚量	883	982	961	915	973	1,060	971	1,148	1,460	1,401	1,282
RPS（天然）	0.63	0.74	1.33	0.89	0.87	0.94	0.80	0.53	0.34	0.21	
放流尾数	1,423	1,523	1,177	1,338	1,635	1,240	1,420	1,264	1,447	1,288	
翌年1歳魚混入率	21.5	11.6	6.2	5.8	10.2	10.2	7.4	14.7	12.1	13.7	
添加効率	0.11	0.06	0.07	0.04	0.06	0.09	0.04	0.08	0.05	0.04	