

## 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	太平洋南部
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、知県水産試験場、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、宮崎県水産試験場、鹿児島県水産技術開発センター、全国豊かな海づくり推進協会	協力機関名	

## 1. 調査の概要

和歌山県から宮崎県までの太平洋南区に、鹿児島県の太平洋側を加えた海域で漁獲されたヒラメを1つの系群として、漁獲物の測定と漁獲統計から年齢別漁獲尾数を推定し、コホート計算により評価を行った。

## 2. 漁業の概要

漁獲量は1996年に255トンと2006年に190トンのピークがあるが、2007年以降は減少傾向となった。2021年は87トンであり、1985年以降最低であった2020年の85トンより微増した（表1、図1）。1991年までは宮崎県、大分県および高知県の漁獲量が80%以上を占めていたが、その後減少して2006年以降では48～60%の間を推移している。太平洋南区の漁業種類別では、1980年代後半までは小型底びき網が半分近くを占めていたが、その後その他の刺網と定置網の割合が増加し、2021年には小型底びき網15%、その他の刺網53%、定置網26%であった（図2）。農林水産省による調査（1997、2002、2008年）では、遊漁による採捕量は漁業による漁獲量の1～4%に留まっていたため、本報告では遊漁による採捕は考慮していない（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）。

## 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、本報告では太平洋南区（和歌山県～宮崎県）に鹿児島県大隅半島の太平洋側を加えた範囲で漁獲されるヒラメを太平洋南部系群として評価を行う（図3）。
- (2) 年齢と成長：1歳で全長33cm、2歳で40cmに成長する。3歳以降は成長の雌雄差が拡大し、4歳では雄が50cmに対して雌では60cm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2～4月と推定される（南1997）。
- (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などの魚類へと変化する（南1997、大河ほか2009）。

稚魚の捕食者としてエビジャコ、カニ類等の甲殻類やヒラメ 1 歳魚や他の魚類等が知られている（山下ほか 1993, 首藤ら 2006）。

#### 4. 資源状態

資源評価方法：市場調査等から 2001～2021 年の年別年齢別漁獲尾数（暦年、0～6 歳以上）を集計し、漁獲努力量の経年変化が比較的少ない定置網による漁獲量でチューニングしたコホート計算（tVPA）により資源評価を行った（表 2）。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、定置網漁獲重量と漁獲効率の積と 1 歳以上資源重量の残差が最小になる条件を満たす  $F$  を推定した。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推定した。

年齢組成：図 5 に漁獲物の年齢別漁獲尾数を示す。漁獲尾数は減少傾向であり、特に 2 歳以下が大きく減少している。

資源量と漁獲割合の推移：コホート計算の結果、近年の 0 歳に対する漁獲係数は極めて低く、小型魚に対する漁獲規制も考慮して資源量の推定からは除外した（表 2、図 6）。図 7 にコホート計算で求めた 1 歳以上の資源尾数を示す。各年齢を合計した総資源尾数は 2001～2006 年は増加し、その後 2020 年の 252 千尾まで減少したが、2021 年は 264 千尾と推定された。総資源尾数の増減は主に 1 歳によるものであり、2 歳以上は比較的安定している。資源量と漁獲割合の経年変化によると、資源量は 2006 年に最大の 584 トンとなった後に減少し、2020 年は 289 トンと 2001 年以降最低であったが、2021 年は増加し 323 トンとなった（図 8）。漁獲割合は 26～33%の間を変動し、2012 年に過去最低の 26%になった後に増加したが、2021 年は再び 27%まで低下した。

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。鹿児島県東部の漁獲量が得られた 1995 年以降の最大漁獲量と最小漁獲量の間を低位、中位、高位に 3 等分し、2021 年の漁獲量から低位と判断した（図 1）。資源動向は資源量の直近 5 年間（2017～2021 年）の推移から減少と判断した（図 8）。

資源と漁獲の関係：年齢別の漁獲係数は、1 歳と 3 歳では長期的には低下傾向であり、これ以外では変動しながらもおおむね横ばいで推移しているが、2021 年の漁獲係数は 3、4 歳を除く全ての年齢で前年より低下した（図 6）。2021 年の  $F$ （1 歳以上の平均） $=0.35$  を各資源管理基準値と比較すると、全ての生物学的基準値（ $F_{0.1}=0.22$ 、 $F_{med}=0.29$ 、 $F_{30\%SPR}=0.29$ 、 $F_{max}=0.33$ ）より大きかった（図 9）。

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 1 歳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）。なお、放流魚の混入率調査が揃うのは 2005 年以降のため、以下の再生産に関する解析は 2004 年級群以降とした。親魚量は 2001～2011 年は 327～385 トンの範囲であり、その後 2020 年の 212 トンまで減少したが、2021 年は 238 トンと増加した。天然魚の加入量は 2006 年の 224 千尾をピークに減少し、2020 年は 88 千尾と過去最低であったが 2021 年は 100 千尾に増加した（図 10）。親魚量

と翌年の天然1歳資源尾数の関係によると、親魚量と加入量に正の相関 ( $p=0.0035$ ) が見られ、2004年の親魚量である342トン以上の時に150千尾以上の高い加入が発生した(図12)。再生産成功率(RPS)は2006年から2010年にかけて低下した後徐々に上昇し、2020年は直近5年間(2016~2020年)で最高の0.47と推定された(図13)。これは、親魚量が減少傾向にある中で、2021年の1歳天然魚資源尾数が多く推定されたためと考えられる。

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、1995年は200万尾に達したが2002年以降は100万尾前後で推移し、2020年は73.2万尾であった(表1、図14)。1歳資源尾数に占める放流魚の割合は、長期的には低下しているが、2021年の混入率は17.8%と2016~2020年平均(9.1%)の倍近い値まで上昇した(図10)。これは、宮崎県での1歳魚漁獲尾数のうち放流魚が占める割合が27%と高かったことに起因すると考えられる。

添加効率は0.011~0.056で長期的に低下傾向であり、特に2014年以降は低い値で推移していたが、2021年は混入率の増加と共に上昇し、0.029と2020年の0.014の2倍以上の値と推定された(図15)。

## 5. 資源回復に関するコメント

本系群の2021年の資源水準は低位で動向は減少傾向にあったが、漁獲量・資源量・親魚量・加入量は2020年より微増した。漁獲率は全体的には低下傾向または横ばいであるものの、2021年のFは全ての生物学的基準値より高かった。このため、今後の漁獲率の低下により親魚量を増加させることで、加入量を増加させ、資源減少に歯止めをかける必要がある。また、主要な漁業種であるその他の刺網などの経営体数の把握など、全体的な漁獲努力量の推移についても情報収集を行い、資源動向の把握に努める必要がある。

## 6. 引用文献

- 大河俊之, 須賀悠, 関伸吾 (2009) 高知県浅海砂浜域におけるヒラメ *Pralichthys olivaceus* 稚魚の摂餌生態. 黒潮の資源海洋研究, 10, 71-78.
- 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, 9-24
- 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.

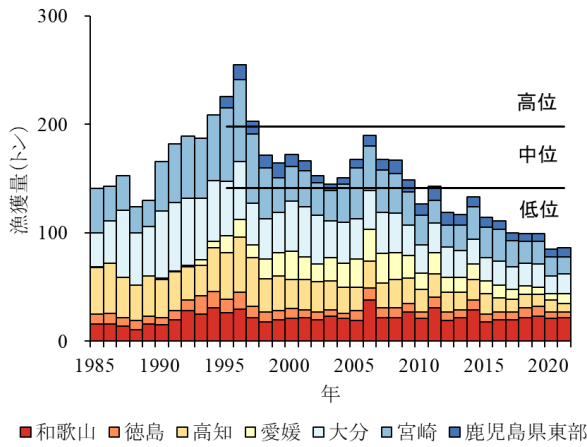


図 1. 県別漁獲量の推移

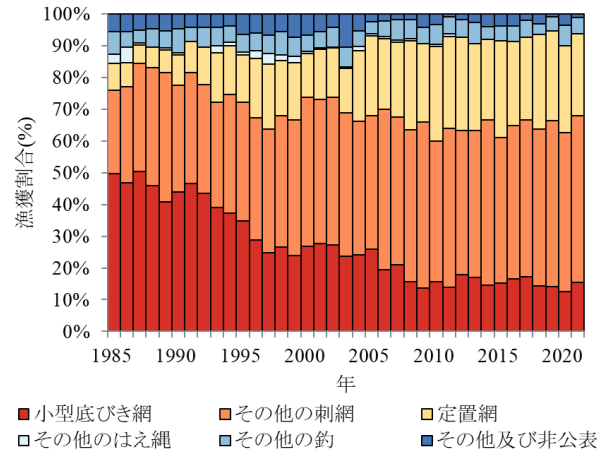


図 2. 漁業種類別漁獲割合(太平洋南区)

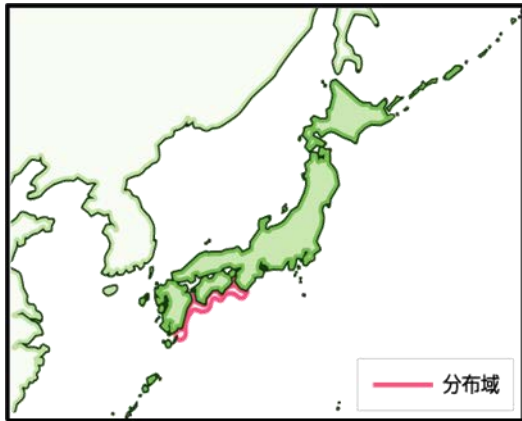


図 3. ヒラメ太平洋南部系群の分布

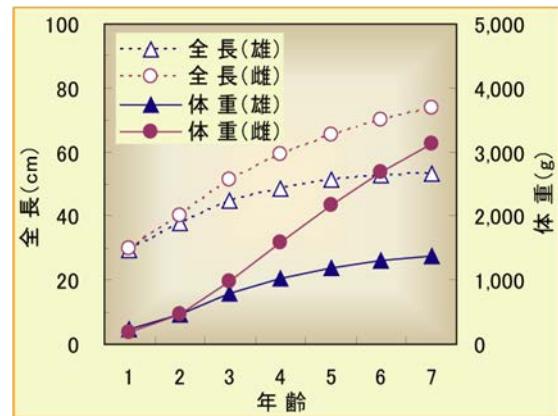


図 4. 年齢と成長

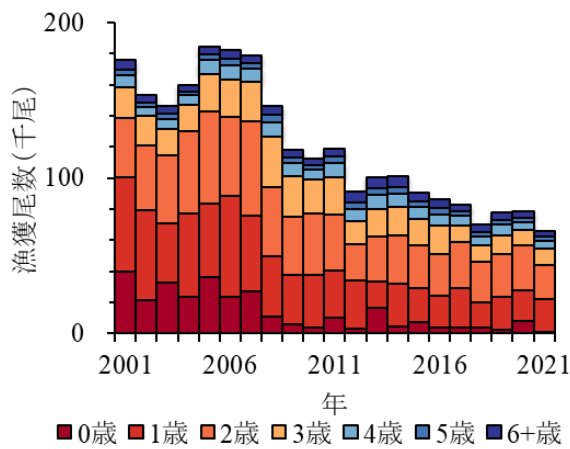


図 5. 年齢別漁獲尾数

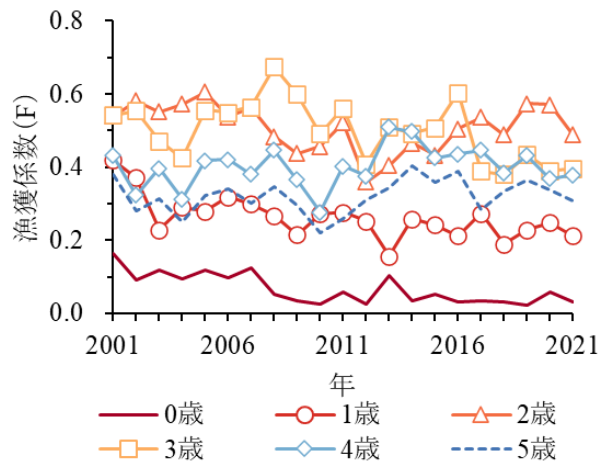


図 6. 年齢別漁獲係数

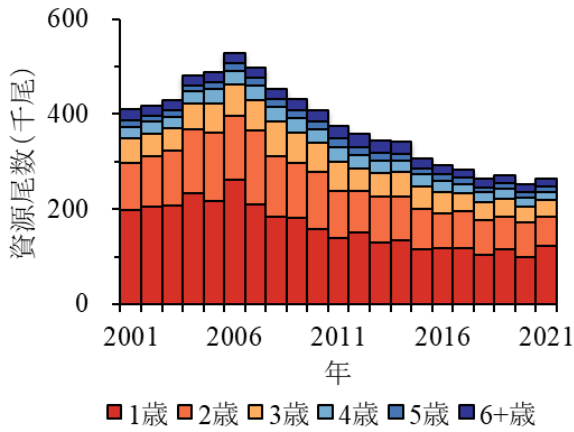


図 7. 年齢別資源尾数 (1歳以上)

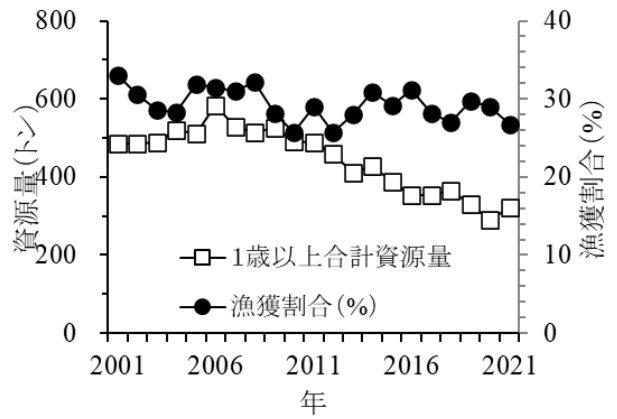


図 8. 資源量と漁獲割合

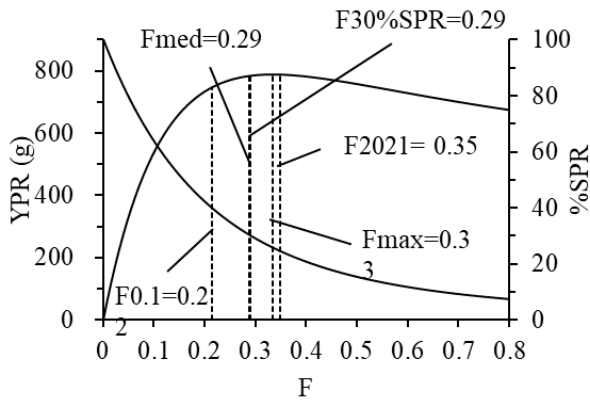


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR(%)

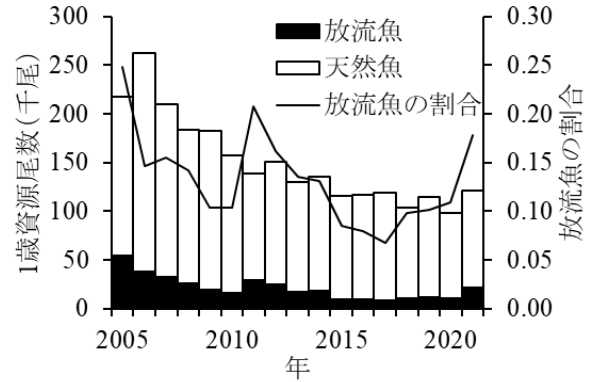


図 10. 天然と放流魚別の 1歳資源尾数

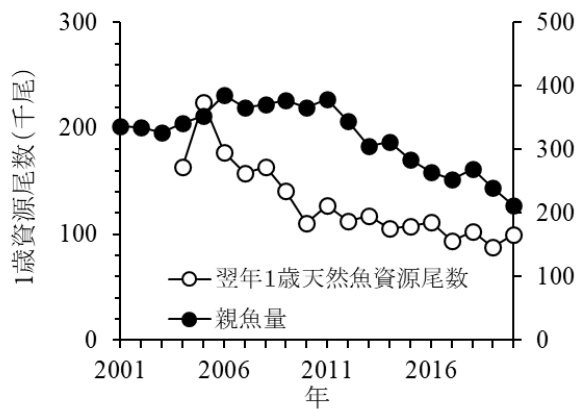


図 11. 親魚量と天然魚加入量

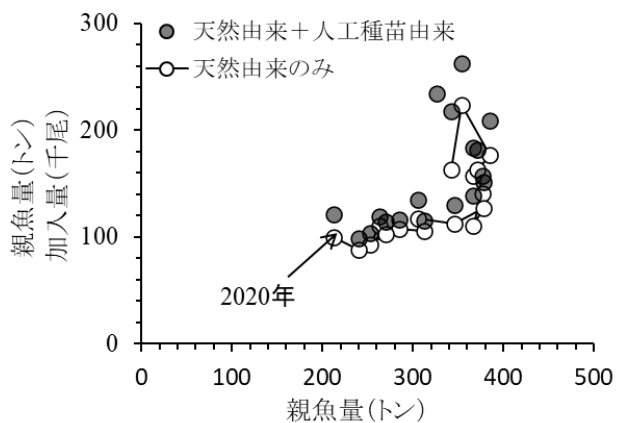


図 12. 再生産関係

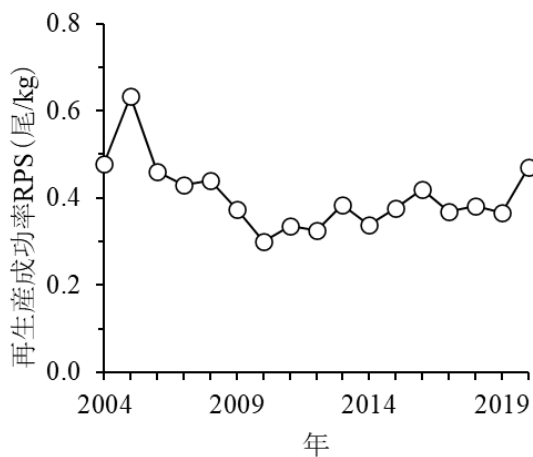


図 13. 再生産成功率 (RPS)

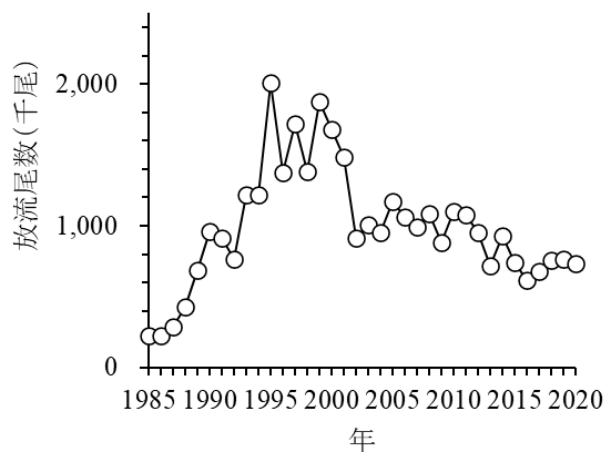


図 14. 人工種苗放流尾数 (太平洋南区)

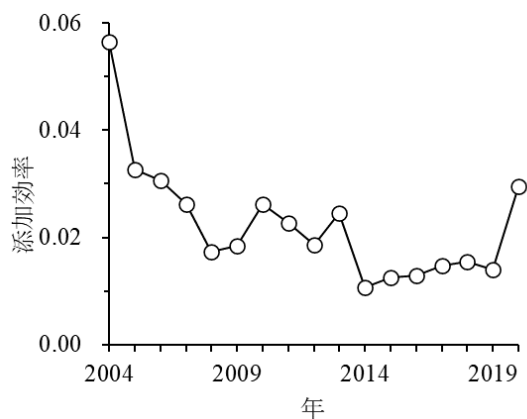


図 15. 添加効率 (翌年1歳放流魚の資源尾数=放流尾数)

表 1. ヒラメ太平洋南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)

年	和歌山	徳島	高知	愛媛	大分	宮崎	鹿児島県 東部	合計	放流数 (千尾)
1985	16	9	43	1	31	41		141	226
1986	16	10	46	0	39	32		143	223
1987	14	8	37	0	62	32		153	288
1988	11	8	33	0	48	24		124	429
1989	16	7	37	0	46	24		130	684
1990	15	7	35	1	62	46		166	962
1991	20	8	36	1	63	54		182	915
1992	28	10	31	1	62	57		189	767
1993	25	17	28	5	57	55		187	1,220
1994	31	15	40	6	56	61		209	1,220
1995	26	12	43	16	50	68	10	226	2,010
1996	30	15	51	16	53	76	13	255	1,376
1997	22	10	45	12	39	64	12	203	1,717
1998	18	9	31	18	38	47	12	172	1,380
1999	20	8	32	22	37	32	14	165	1,874
2000	21	9	27	26	46	32	11	172	1,683
2001	22	7	28	21	46	33	10	167	1,487
2002	20	7	28	16	45	30	7	153	915
2003	23	6	27	21	34	28	6	145	1,008
2004	21	5	24	22	38	35	6	151	954
2005	19	9	22	26	37	47	8	168	1,174
2006	38	11	25	29	36	41	10	190	1,059
2007	22	9	23	27	38	39	10	168	995
2008	22	9	26	25	36	37	12	167	1,090
2009	27	8	23	21	28	31	11	149	883
2010	21	6	21	15	26	27	11	127	1,101
2011	31	10	21	20	27	21	13	143	1,075
2012	19	8	18	14	28	20	12	119	951
2013	22	7	16	14	25	23	10	117	722
2014	29	9	19	14	23	30	9	133	926
2015	18	7	19	12	21	28	9	114	739
2016	20	7	13	12	22	29	8	111	618
2017	20	7	12	9	21	24	7	100	683
2018	22	9	12	8	21	20	7	99	755
2019	23	9	11	7	21	21	7	99	768
2020	21	6	11	6	16	18	7	85	732
2021	22	5	8	9	18	16	9	87	

※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	40	22	32	24	36	24	27	11	6	4
1歳	61	57	38	53	48	65	49	39	32	34
2歳	38	42	44	53	59	51	61	44	37	40
3歳	19	19	17	17	24	25	25	32	26	21
4歳	8	6	7	6	9	9	9	10	8	6
5歳	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3
6+歳	7	5	5	4	5	6	5	6	5	4
合計	176	153	147	160	185	182	179	147	118	113

漁獲係数と漁獲割合 (%)										
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	0.16	0.09	0.12	0.09	0.12	0.10	0.12	0.05	0.03	0.02
1歳	0.42	0.37	0.23	0.29	0.28	0.32	0.30	0.27	0.22	0.27
2歳	0.54	0.58	0.55	0.57	0.60	0.54	0.56	0.48	0.44	0.46
3歳	0.54	0.55	0.47	0.43	0.56	0.55	0.56	0.67	0.60	0.49
4歳	0.43	0.32	0.40	0.31	0.42	0.42	0.38	0.45	0.36	0.28
5歳	0.38	0.28	0.31	0.25	0.32	0.34	0.30	0.35	0.29	0.22
6+歳	0.38	0.28	0.31	0.25	0.32	0.34	0.30	0.35	0.29	0.22
1歳以上平均F	0.45	0.40	0.38	0.35	0.42	0.42	0.40	0.43	0.37	0.32
漁獲割合 (%)	33	31	29	28	32	31	31	32	28	26

資源尾数 (千尾)										
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	294	276	322	292	360	282	254	234	199	174
1歳	197	204	207	234	217	262	209	184	182	157
2歳	101	106	116	135	143	135	156	127	115	120
3歳	51	48	49	55	62	64	64	73	64	61
4歳	24	24	23	25	29	29	30	30	30	29
5歳	13	13	14	12	15	16	16	17	16	17
6+歳	23	20	21	21	21	21	22	23	23	24
1歳以上合計	410	417	429	482	488	527	498	454	431	408

平均体重 (kg)										
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	0.15	0.17	0.16	0.17	0.13	0.24	0.14	0.15	0.18	0.17
1歳	0.49	0.46	0.50	0.46	0.43	0.48	0.44	0.46	0.49	0.43
2歳	1.07	1.10	1.02	1.04	0.92	1.08	0.89	0.94	1.02	0.94
3歳	1.63	1.71	1.64	1.67	1.53	1.66	1.53	1.51	1.60	1.55
4歳	2.34	2.39	2.33	2.22	2.11	2.30	2.10	2.14	2.27	2.22
5歳	3.11	3.20	3.03	2.94	2.86	2.93	2.81	2.75	3.00	2.84
6+歳	4.32	4.62	4.42	4.25	4.14	4.30	4.18	4.01	4.36	4.34

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 (%)、添加効率がび定置網漁獲量 (トン)										
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	44	46	50	48	45	68	36	34	35	30
1歳	96	94	103	107	93	126	93	84	89	67
2歳	108	116	118	141	132	146	139	120	117	113
3歳	84	82	80	91	95	107	99	110	103	95
4歳	57	58	53	55	62	67	64	64	69	64
5歳	41	41	44	37	43	46	44	47	47	49
6+歳	101	94	91	89	88	92	91	91	100	102
1歳以上合計	486	487	489	520	513	584	529	515	524	490
親魚量	336	334	327	342	354	385	366	371	377	367
RPS (天然)				0.48	0.63	0.46	0.43	0.44	0.37	0.30
放流数	1,487	915	1,008	954	1,174	1,059	995	1,090	883	1,101
翌年1歳魚混入率				24.8	14.6	15.5	14.2	10.3	10.4	20.8
添加効率が				0.056	0.033	0.031	0.026	0.017	0.018	0.026
定置網漁獲量				32	40	40	37	43	34	34



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	10	3	16	5	7	4	4	4	3	8	1
1歳	30	31	17	28	22	20	26	16	21	20	21
2歳	36	24	29	31	27	27	29	26	28	29	22
3歳	24	14	18	18	17	19	11	11	12	9	10
4歳	9	8	9	9	8	7	7	6	7	6	5
5歳	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3
6+歳	6	7	7	8	6	5	4	5	5	4	4
合計	119	91	101	102	91	86	83	70	78	79	66

漁獲係数と漁獲割合（%）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	0.06	0.02	0.10	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03	0.02	0.06	0.03
1歳	0.28	0.25	0.16	0.26	0.24	0.21	0.27	0.19	0.23	0.25	0.21
2歳	0.52	0.36	0.40	0.47	0.43	0.50	0.54	0.49	0.57	0.57	0.49
3歳	0.56	0.41	0.51	0.49	0.51	0.60	0.39	0.38	0.43	0.39	0.40
4歳	0.40	0.38	0.51	0.50	0.42	0.44	0.45	0.39	0.43	0.37	0.38
5歳	0.26	0.31	0.34	0.40	0.36	0.39	0.28	0.33	0.37	0.34	0.31
6+歳	0.26	0.31	0.34	0.40	0.36	0.39	0.28	0.33	0.37	0.34	0.31
1歳以上平均	0.38	0.34	0.38	0.42	0.39	0.42	0.37	0.35	0.40	0.38	0.35
漁獲割合（%）	29	26	28	31	29	31	28	27	30	29	27

資源尾数（千尾）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	196	163	183	146	150	150	131	144	123	157	44
1歳	139	151	130	135	115	117	119	103	114	98	122
2歳	98	86	96	91	86	74	77	74	70	75	63
3歳	62	48	49	53	47	45	37	37	37	32	35
4歳	31	29	26	24	26	23	20	20	21	20	18
5歳	18	17	16	13	12	14	12	11	11	11	11
6+歳	27	28	27	25	21	19	18	19	17	16	16
1歳以上合計	375	359	345	341	307	292	284	264	271	252	264

平均体重（kg）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	0.13	0.15	0.13	0.17	0.14	0.17	0.19	0.15	0.19	0.12	0.20
1歳	0.45	0.48	0.48	0.53	0.54	0.49	0.51	0.54	0.51	0.43	0.43
2歳	0.97	1.00	0.89	0.98	0.97	0.91	1.03	1.03	0.95	0.93	1.04
3歳	1.61	1.57	1.40	1.53	1.51	1.47	1.65	1.74	1.59	1.50	1.67
4歳	2.23	2.18	1.97	2.11	2.09	2.11	2.30	2.44	2.27	2.10	2.41
5歳	2.92	2.80	2.56	2.77	2.81	2.76	2.90	3.13	2.86	2.63	3.02
6+歳	4.10	4.12	3.71	4.00	4.02	4.02	3.83	4.47	3.92	3.62	4.45

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（%）、添加効率及び定置網漁獲量（トン）											
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0歳	26	24	23	25	21	25	25	22	23	19	9
1歳	63	73	63	72	62	57	60	56	59	42	52
2歳	95	86	86	89	83	67	80	77	66	69	65
3歳	101	75	69	80	71	67	60	64	59	48	58
4歳	68	64	51	51	55	49	47	50	47	41	43
5歳	52	47	42	35	34	39	35	33	32	29	34
6+歳	110	117	100	101	83	76	70	84	68	59	71
1歳以上合計	489	461	411	429	388	354	352	364	332	289	323
親魚量	379	345	305	312	285	264	252	270	240	212	238
RPS（天然）	0.33	0.33	0.38	0.34	0.38	0.42	0.37	0.38	0.37	0.47	
放流数	1,075	951	722	926	739	618	683	755	768	732	
翌年1歳魚混入率	16.2	13.6	13.1	8.5	7.9	9.8	9.8	10.2	10.9	17.8	
添加効率	0.023	0.019	0.025	0.011	0.013	0.013	0.015	0.015	0.014	0.029	
定置網漁獲量	38	31	29	31	32	27	24	27	27	22	20