

令和3（2021）年度 資源評価調査報告書

種名	ヒラメ	対象水域	太平洋南部海域
担当機関名	水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター	協力機関名	高知県水産試験場、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

1. 調査の概要

和歌山県から宮崎県までの漁業・養殖業生産統計年報による太平洋南区に、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り、2020年では83トンであり過去最低となった（表1、図1）。1991年までは宮崎県、大分県及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50~60%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、2020年には小型底びき網13%、その他の刺網50%、定置網28%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。

3. 生物学的特性

分布：ヒラメは我が国周辺に広く分布するが、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）。

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）。

成熟と産卵：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。

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。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。

4. 資源状態

資源評価方法：市場調査等から2001年から2020年までの年別年齢別漁獲尾数（暦年、0~6歳以上）を集計し、最近年のFは選択率の直近5年の平均値とし、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)。資源計算の結果を基に、放流魚の混入率及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年から2006年までは増加し、その後2018年の262千尾まで減少したが、2019年はやや増加し、2020年は274千尾と推定された。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320トンと過去最低であった(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、2020年は再び26%まで低下した。

資源の水準と動向：コホートによる資源量計算は2001~2020年の20年間にとどまるため、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3等分し、2020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過去5年間の推移から減少と判断した(図8)。

資源と漁獲の関係：年齢別の漁獲係数の推移によると、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傾向で推移しているが、2020年の漁獲係数は0歳を除く全ての年齢で低下した(図6)。2020年のF(1歳以上の平均)=0.33を各資源管理基準値と比較すると、 $F_{max}=0.34$ 以外の3種類の管理基準値($F_{0.1}=0.22$ 、 $F_{med}=0.30$ 、 $F_{30\%SPR}=0.29$)より大きく推定された(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年に327~385トンであったが、その後は減少傾向にあり、2020年は228トンと過去最低の値となった。天然魚の加入量は2006年の224.0千尾をピークに減少し、2018年は90.1千尾と過去最低であったが2020年は100.4千尾に増加した(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($p<0.001$)が見られ、親魚量が343トン以上の時に高い加入が発生した(図12)。再生産成功率(RPS)は2005年から2010年にかけて低下した後に徐々に上昇し、2020年は過去5年間で最高の0.41と推定された(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、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、2019年は76.8万尾であった(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(図10)。添加効率は0.011~0.056で長期的には低下傾向だが、特に2014年以降は低い値で推移しており、2019年は0.015と推定された(図15)。

5. 資源回復に関するコメント

本系群の資源水準は低位で動向は減少傾向にあり、漁獲量・資源量・親魚量・加入量は過

去最低の水準である。漁獲圧は低下傾向または横ばいであるものの、2020年のFはFmax以外の管理基準値より高かった。このため、今後の漁獲圧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。

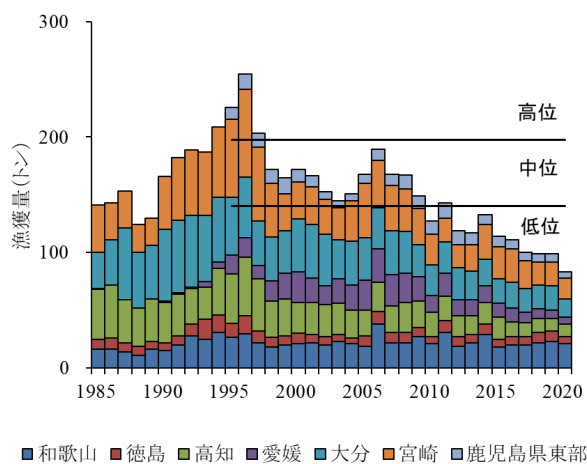


図1. 県別漁獲量の推移

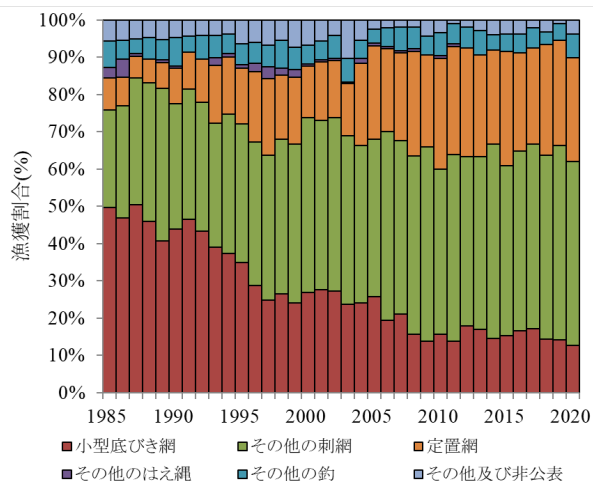


図2. 漁業種類別漁獲割合(太平洋南区)



図3. ヒラメ太平洋南部系群の分布

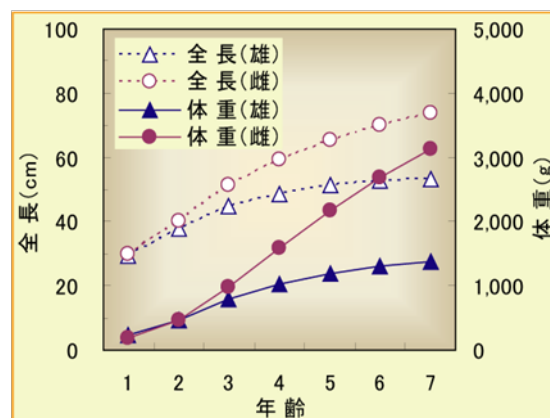


図4. 年齢と成長

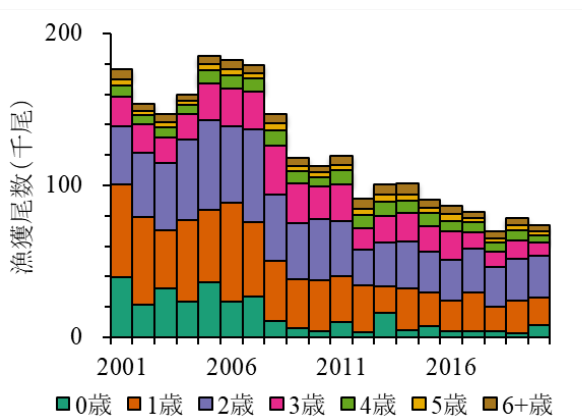


図5. 年齢別漁獲尾数

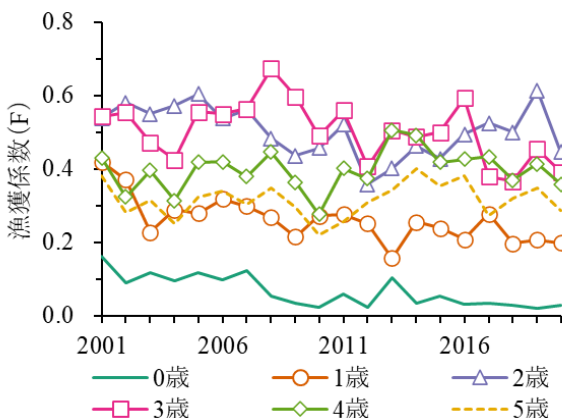


図6. 年齢別漁獲係数

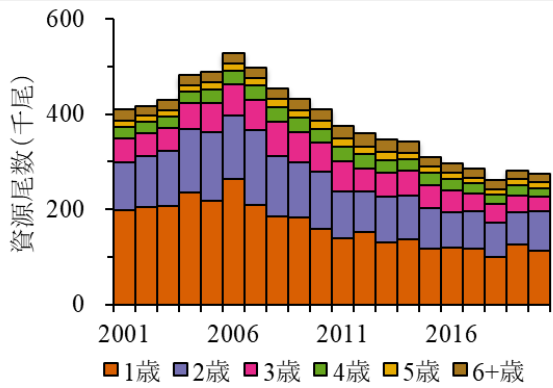


図 7. 年齢別資源尾数 (1 歳以上)

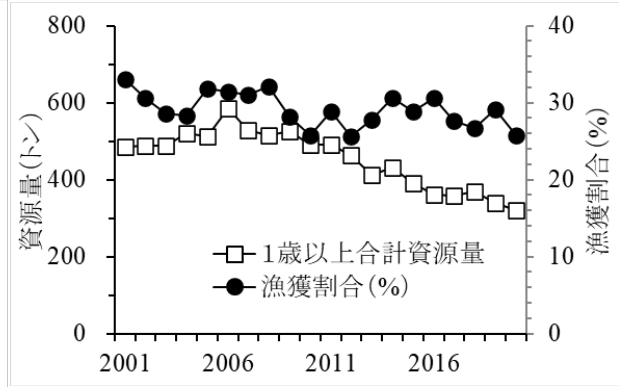


図 8. 資源量と漁獲割合

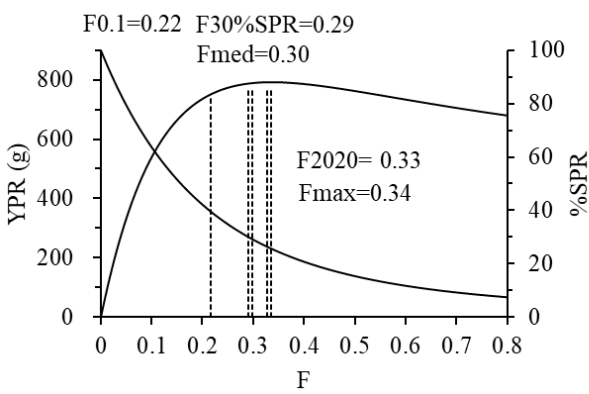


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR(%)

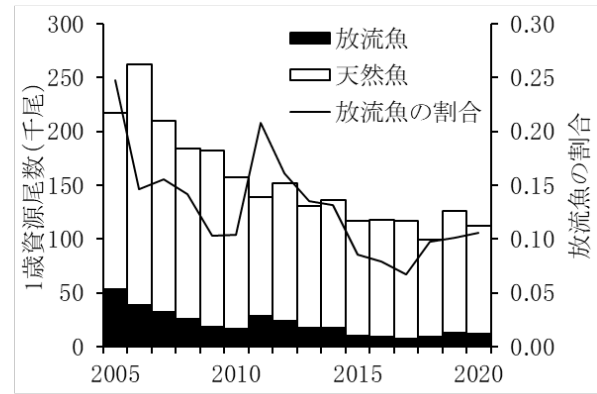


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

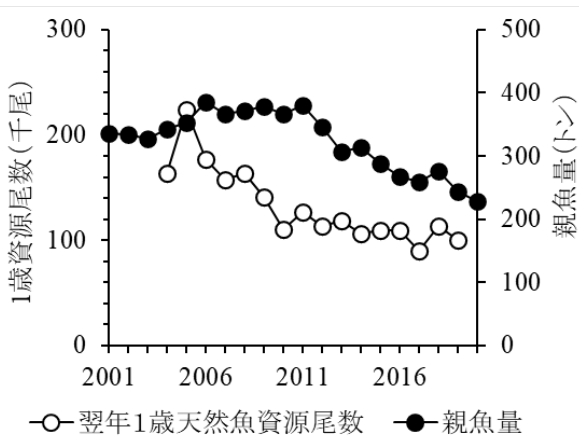


図 11. 親魚量と天然魚加入量

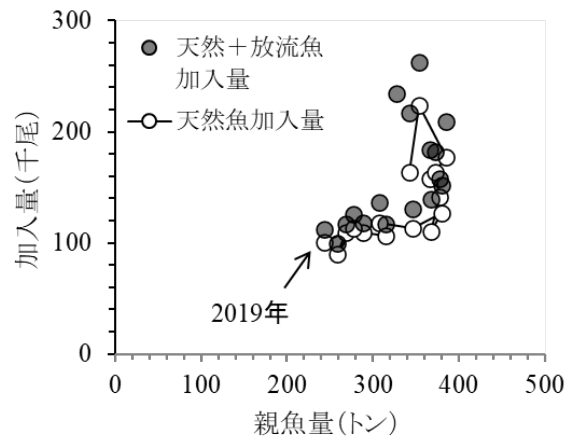


図 12. 再生産関係

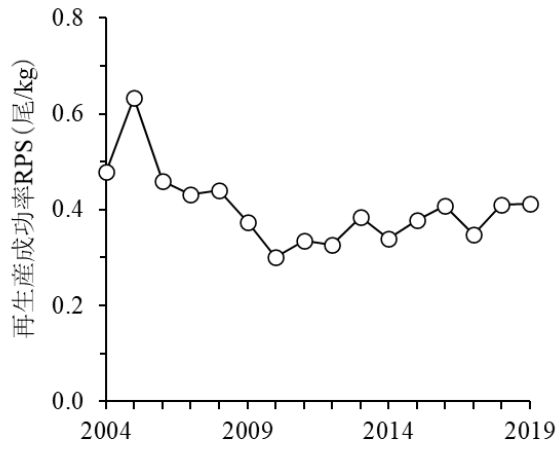


図 13. 再生産成功率 (RPS)

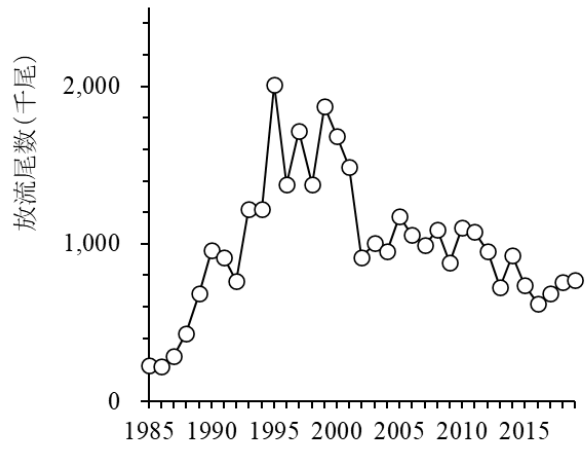


図 14. 人工種苗放流尾数 (太平洋南区)

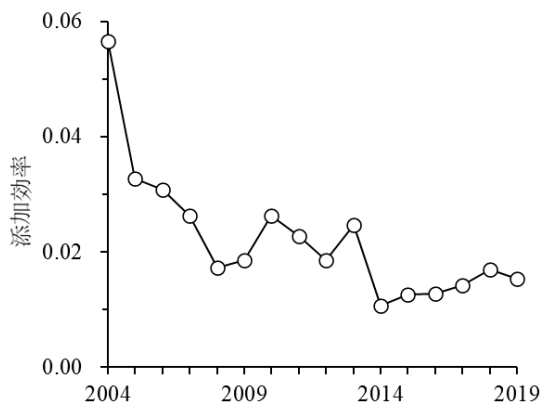


図 15. 添加効率 (翌年 1 歳放流魚の資源尾数 ÷ 放流尾数)

表 1. ヒラメ太平洋南部系群の県別漁獲量（トン）、及び放流尾数（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	5	83	

※2020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	277	322	292	360	282	255	235	199	174
1歳	197	205	207	234	217	262	210	184	182	158
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	489	528	498	454	431	409

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 (%)、添加効率が及び定置網漁獲量 (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	516	525	491
親魚量	336	335	327	342	354	385	367	372	378	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	0.019	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：2011～2020 年）

年齢別漁獲尾数（千尾）										
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0歳	10	3	16	5	7	4	4	4	3	8
1歳	30	31	17	28	22	20	26	16	21	18
2歳	36	24	29	31	27	27	29	26	28	27
3歳	24	14	18	18	17	19	11	11	12	9
4歳	9	8	9	9	8	7	7	6	7	5
5歳	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
6+歳	6	7	7	8	6	5	4	5	5	4
合計	119	91	101	102	91	86	83	70	78	74

漁獲係数と漁獲割合（%）										
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0歳	0.06	0.02	0.10	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03
1歳	0.28	0.25	0.16	0.26	0.24	0.21	0.28	0.20	0.21	0.20
2歳	0.52	0.36	0.40	0.46	0.43	0.49	0.53	0.50	0.61	0.45
3歳	0.56	0.41	0.51	0.49	0.50	0.59	0.38	0.37	0.45	0.39
4歳	0.40	0.37	0.51	0.49	0.42	0.43	0.43	0.37	0.41	0.36
5歳	0.26	0.31	0.34	0.40	0.35	0.38	0.27	0.32	0.35	0.29
6+歳	0.26	0.31	0.34	0.40	0.35	0.38	0.27	0.32	0.35	0.29
1歳以上平均	0.38	0.33	0.38	0.42	0.38	0.41	0.36	0.35	0.40	0.33
漁獲割合（%）	29	26	28	31	29	31	28	27	29	26

資源尾数（千尾）										
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0歳	196	163	184	148	152	148	126	158	140	307
1歳	139	152	131	136	117	118	117	100	126	112
2歳	98	87	97	92	86	75	79	73	67	84
3歳	62	48	50	53	47	46	38	38	36	30
4歳	31	29	26	24	27	23	21	21	22	19
5歳	18	17	16	13	12	14	13	11	12	12
6+歳	27	28	27	25	21	19	19	19	18	17
1歳以上合計	376	361	347	343	310	296	285	262	281	274

平均体重（kg）										
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0歳	0.13	0.15	0.13	0.17	0.14	0.17	0.19	0.15	0.19	0.13
1歳	0.45	0.48	0.48	0.53	0.54	0.49	0.51	0.54	0.51	0.45
2歳	0.97	1.00	0.89	0.98	0.97	0.91	1.03	1.03	0.95	0.98
3歳	1.61	1.57	1.40	1.53	1.51	1.47	1.65	1.74	1.59	1.58
4歳	2.23	2.18	1.97	2.11	2.09	2.11	2.30	2.44	2.27	2.21
5歳	2.92	2.80	2.56	2.77	2.81	2.76	2.90	3.13	2.86	2.77
6+歳	4.10	4.12	3.71	4.00	4.02	4.02	3.83	4.47	3.92	3.80

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（%）、添加効率及びび定置網漁獲量（トン）										
年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0歳	26	24	23	26	21	25	24	24	26	40
1歳	63	73	63	73	63	58	59	54	65	51
2歳	95	87	86	90	83	68	81	75	64	82
3歳	101	75	69	81	71	68	62	66	57	47
4歳	68	64	51	52	56	49	48	51	49	41
5歳	53	47	42	36	34	40	36	35	34	32
6+歳	110	117	101	102	84	77	72	87	71	66
1歳以上合計	490	463	413	432	392	360	358	369	340	320
親魚量	380	347	307	314	288	268	258	277	244	228
RPS（天然）	0.34	0.33	0.38	0.34	0.38	0.41	0.35	0.41	0.41	
放流数	1,075	951	722	926	739	618	683	755	768	
翌年1歳魚混入率	16.2	13.6	13.1	8.5	7.9	9.8	9.8	10.2	10.6	
添加効率	0.023	0.019	0.025	0.011	0.013	0.013	0.014	0.017	0.015	
定置網漁獲量	38	31	29	31	32	27	24	27	27	22