

令和 6（2024）年度 資源評価調査報告書（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、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、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つの資源管理単位として、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年以降は長期的に減少傾向であり、2023年は69トンと1985年以降最低であった（図1、表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、2022年には小型底びき網11%、その他の刺網46%、定置網32%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・回遊：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海域の分布域として評価を行う（図3）。
- (2) 年齢・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）。高知県における雌雄別の成長解析では von Bertalanffy 成長曲線のパラメータは雌： $L_t = 738.7\text{mm}$ 、 $K = 0.401$ 、 $t_0 = -0.153$ 、雄： $L_t = 584.3\text{mm}$ 、 $K = 0.5$ 、 $t_0 = -0.223$ と推定された（明神 2007）。
- (3) 成熟・産卵：雄は2歳、雌は3歳で成熟する。産卵場は水深20～50m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、首藤ほか 2006）。

4. 資源状態

資源評価方法：市場調査等から 2001～2023 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）。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。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（2023 年）の各年齢における漁獲係数 F は、6+歳の F に対する比率である年齢別選択率によって推定し、年齢別選択率には 2018～2022 年の平均値を用いた。また、5 歳と 6+歳の F は同じと仮定して、2023 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 2023 年の 6 歳の 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。漁獲尾数は長期的に減少傾向であり、特に 2007 年以降に 2 歳以下が大きく減少している。2023 年の総漁獲尾数は 52 千尾とコホート解析を開始した 2001 年以降最低であった（表 2）。

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の影響も考慮して資源量の推定からは除外した（図 6、表 2）。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 223 千尾まで減少したが、2023 年は 281 千尾まで増加したと推定された。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 583 トンとなった後に減少し、2020 年は 242 トンと 2001 年以降最低であったが、以降増加し 2023 年は 330 トンとなった（図 8、表 2）。漁獲割合は 2001～2021 年の間は 26～35%の間を変動していたが、2020 年以降は減少傾向にあり 2023 年は 2001 年以降で最低の 21%と推定された。

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。コホート解析を開始した 2001 年以降の最大資源量と最小資源量の間を低位、中位、高位に 3 等分し、2023 年の資源量から低位と判断した（図 8）。資源動向は 1 歳以上資源量の直近 5 年間（2019～2023 年）の推移から増加と判断した（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 2021 年まではおおむね横ばいで推移していたが、2023 年の漁獲係数は 0 歳を除く全ての年齢で前年より低下し、0～6+歳の F はそれぞれ 0.02、0.12、0.34、0.29、0.30、0.24、0.24 と推定された（図 6、表 2）。これらの 1 歳以上の平均である F_{2023} は 0.25 と推定され、一般的な生物学的管理基準値と比較すると、 $F_{0.1}$ (0.22) を上回り、その他の管理基準値 ($F_{med}=0.35$ 、 $F_{30\%SPR}=0.31$ 、 $F_{max}=0.35$) を下回った（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、加入量は翌年の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、11）。なお、放流魚の混入率調査資料が揃っているのは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326～384トンの範囲であり、その後2020年の170トンまで減少したが、2023年は219トンと増加した（図11）。天然魚の加入量は2006年の224千尾をピークに減少し、2017年と2019年は85千尾と低加入が推定されたが、その後微増し2023年は118千尾と推定された（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（相関係数 $r=0.65$ ）が見られ、2004年の親魚量である342トン以上の時に140千尾以上の高い加入が発生した（図12）。再生産成功率（翌年の天然1歳資源尾数／親魚量、RPS）は2006年の0.46尾/kgから2010年の0.30尾/kgまで低下した後に上昇し、2022年は2004年以降最大となる0.67尾/kg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、2022年は73.3万尾であった（図14、表1）。1歳魚資源尾数に占める放流魚の割合（混入率）は、長期的には低下している。2021、2022年の混入率はそれぞれ18.8%、17.1%と高く推定されたが2023年は低下し3.4%と推定された（図10、表2）。この要因として2021年と2022年の宮崎県における混入率がそれぞれ28%、44%と高かったが、2023年に2%まで大きく低下したことが関与すると考えられる。添加効率は2004年の0.056以降は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る。2020年放流魚の添加効率（2021年1歳加入）は0.030と増加したが、2022年放流魚の添加効率（2023年1歳加入）は0.006と低下した（図15、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。

本資源の2023年の資源水準は低位と判断されたが、資源量・親魚量・加入量は2020年から増加傾向にある。2021年以降の漁獲圧は全体的に低下傾向であり、2023年のFはF0.1以外の生物学的管理基準値より低かった。漁獲量および漁獲尾数が減少傾向にあるにも関わらず資源量などが増加した要因としては、資源量指標値として用いられている定置網漁獲量が大きく減少していないことが挙げられる。親魚量および加入量の増加傾向は、資源増加の継続に資すると考えられるため、この傾向を今後も継続させることが望ましいと考えられる。一方で、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、資源動向のより詳細な把握に努める必要がある。

6. 引用文献

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.

- 明神寿彦 (2007) 高知県におけるヒラメの年齢と成長. 平成 17 年度高知県水産試験場事業報告, 高知県, 高知, 54-57.
- 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.
- 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.
- 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 *Paralichthys 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.
- 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**(4), 497-505.

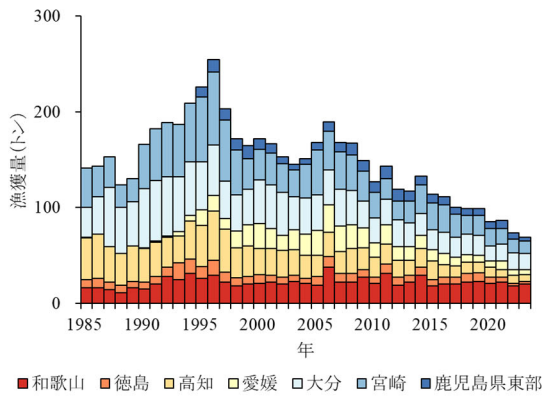


図 1. 県別漁獲量の推移

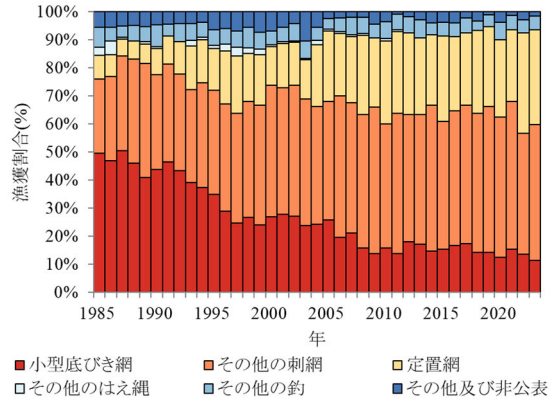


図 2. 漁業種類別漁獲割合(太平洋南区)



図 3. ヒラメ太平洋南部海域の分布

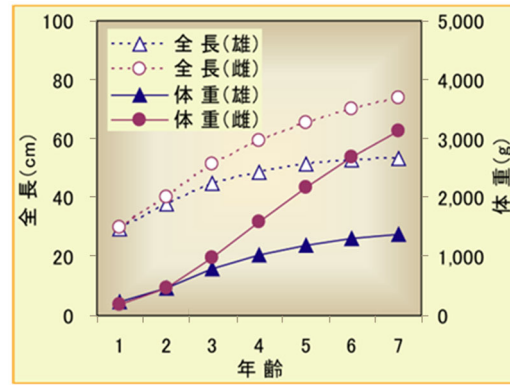


図 4. 年齢と成長

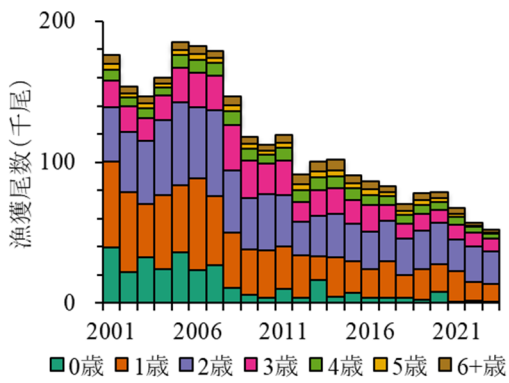


図 5. 年齢別漁獲尾数

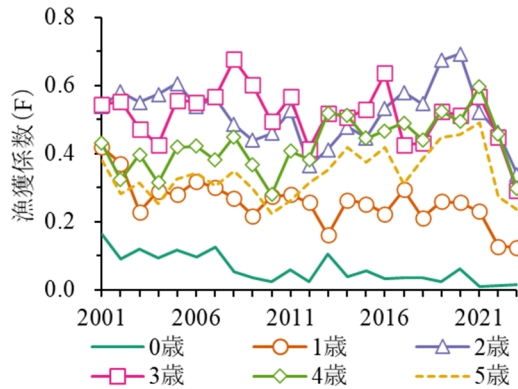


図 6. 年齢別漁獲係数

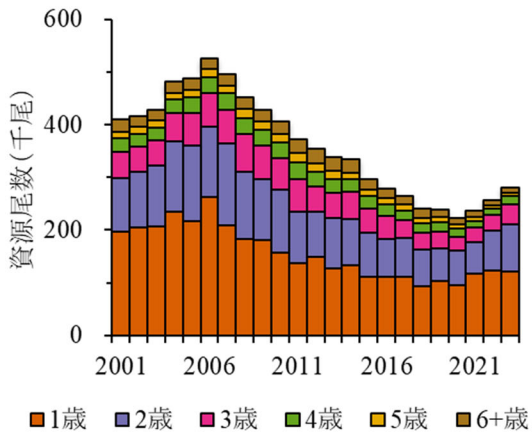


図 7. 年齢別資源尾数 (1 歳以上)

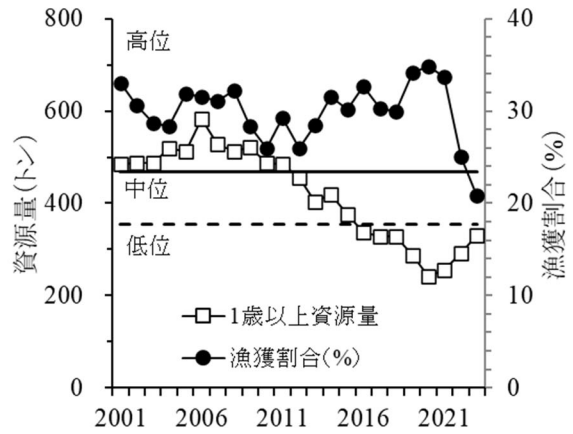


図 8. 資源量と漁獲割合および資源水準

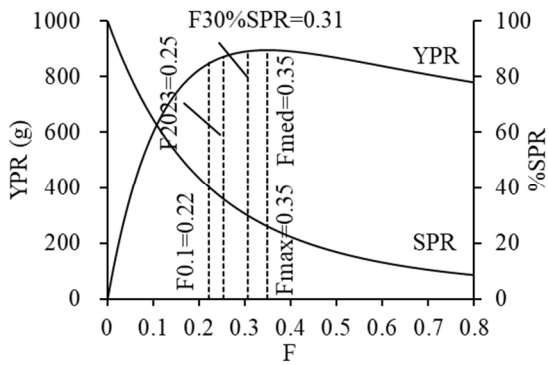


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR (%)

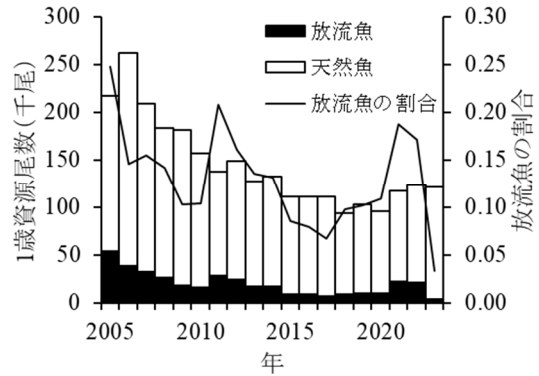


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数および放流魚の割合 (混入率)

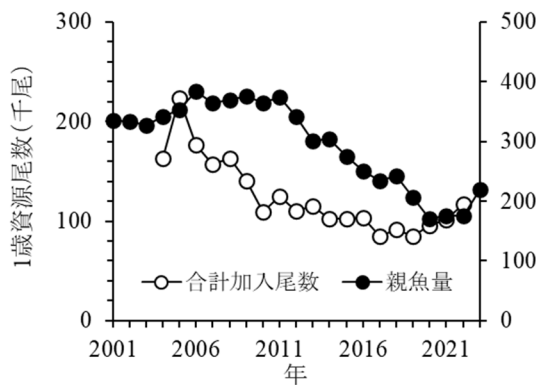


図 11. 親魚量と天然魚加入量

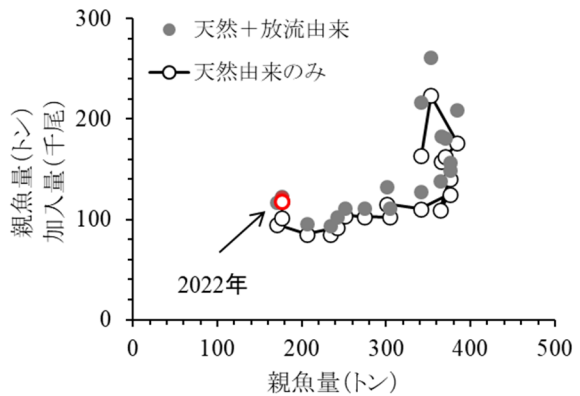


図 12. 再生産関係

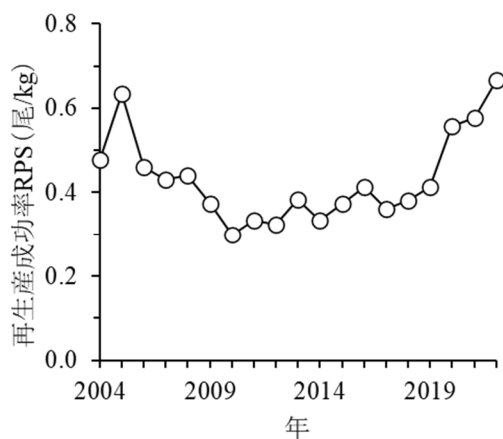


図 13. 再生産成功率 (RPS)

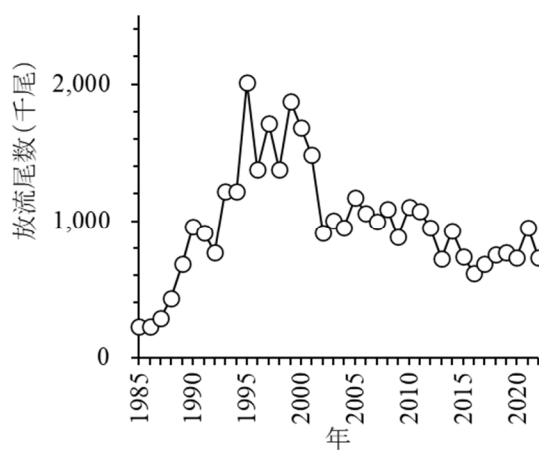


図 14. 人工種苗放流尾数 (太平洋南区)

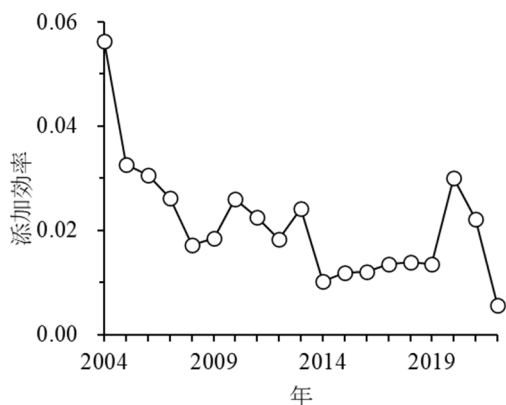


図 15. 添加効率 (翌年 1 歳放流魚の資源尾数÷放流尾数)

表 1. ヒラメ太平洋南部海域の県別漁獲量(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	放流尾数 (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	951
2022	18	3	8	6	18	14	7	74	733
2023	20	3	7	5	17	13	4	69	

※2023年は暫定値

表 2. 資源計算結果 (2001~2011 年)

年齢別漁獲尾数 (千尾)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	40	22	32	24	36	24	27	11	6	4	10
1歳	61	57	38	53	48	65	49	39	32	34	30
2歳	38	42	44	53	59	51	61	44	37	40	36
3歳	19	19	17	17	24	25	25	32	26	21	24
4歳	8	6	7	6	9	9	9	10	8	6	9
5歳	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	4
6+歳	7	5	5	4	5	6	5	6	5	4	6
合計	176	153	147	160	185	182	179	147	118	113	119

漁獲係数と漁獲割合 (%)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	0.16	0.09	0.12	0.09	0.12	0.10	0.12	0.05	0.03	0.02	0.06
1歳	0.42	0.37	0.23	0.29	0.28	0.32	0.30	0.27	0.22	0.27	0.28
2歳	0.54	0.58	0.55	0.57	0.61	0.54	0.56	0.49	0.44	0.46	0.53
3歳	0.54	0.55	0.47	0.43	0.56	0.55	0.57	0.68	0.60	0.49	0.57
4歳	0.43	0.32	0.40	0.31	0.42	0.42	0.38	0.45	0.37	0.28	0.41
5歳	0.38	0.28	0.31	0.25	0.32	0.34	0.30	0.35	0.30	0.22	0.26
6+歳	0.38	0.28	0.31	0.25	0.32	0.34	0.30	0.35	0.30	0.22	0.26
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	0.33	0.38
漁獲割合 (%)	33	31	29	28	32	32	31	32	28	26	29

資源尾数 (千尾)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	294	276	321	292	360	281	254	234	198	173	194
1歳	197	204	207	234	217	262	209	183	182	157	138
2歳	101	106	115	135	143	134	156	127	115	120	98
3歳	51	48	49	54	62	64	64	73	64	61	62
4歳	24	24	23	25	29	29	30	30	30	29	30
5歳	13	13	14	12	15	16	16	17	16	17	18
6+歳	23	20	21	21	21	21	22	22	23	23	27
1歳以上合計	410	416	428	481	488	527	497	452	429	406	372

平均体重 (kg)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	0.15	0.17	0.16	0.17	0.13	0.24	0.14	0.15	0.18	0.17	0.13
1歳	0.49	0.46	0.50	0.46	0.43	0.48	0.44	0.46	0.49	0.43	0.45
2歳	1.07	1.10	1.02	1.04	0.92	1.08	0.89	0.94	1.02	0.94	0.97
3歳	1.63	1.71	1.64	1.67	1.53	1.66	1.53	1.51	1.60	1.55	1.61
4歳	2.34	2.39	2.33	2.22	2.11	2.30	2.10	2.14	2.27	2.22	2.23
5歳	3.11	3.20	3.03	2.94	2.86	2.93	2.81	2.75	3.00	2.84	2.92
6+歳	4.32	4.62	4.42	4.25	4.14	4.30	4.18	4.01	4.36	4.34	4.10

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률および定置網漁獲量 (トン)											
年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0歳	44	46	50	48	45	68	36	34	35	30	26
1歳	96	94	103	107	93	126	93	84	88	67	62
2歳	108	116	118	141	132	146	138	119	117	113	95
3歳	84	82	80	91	95	107	98	110	102	94	100
4歳	57	58	53	55	62	67	63	64	69	64	68
5歳	41	41	44	37	42	46	44	46	47	49	52
6+歳	100	94	91	89	88	92	90	90	99	101	109
1歳以上合計	486	487	488	519	512	583	527	513	522	487	485
親魚量	336	334	326	342	353	384	365	370	375	364	375
RPS (天然)				0.48	0.63	0.46	0.43	0.44	0.37	0.30	0.33
放流尾数	1,487	915	1,008	954	1,174	1,059	995	1,090	883	1,101	1,075
翌年1歳魚混入率				24.8	14.6	15.5	14.2	10.3	10.4	20.8	16.2
添加効率				0.056	0.033	0.031	0.026	0.017	0.018	0.026	0.022
定置網漁獲量				32	40	40	37	43	34	34	38

表 2. (続き: 2012~2023 年)

年齢別漁獲尾数 (千尾)												
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	3	16	5	7	4	4	4	3	8	1	1	1
1歳	31	17	28	22	20	26	16	21	20	22	13	13
2歳	24	29	31	27	27	29	26	28	29	22	26	23
3歳	14	18	18	17	19	11	11	12	9	10	10	9
4歳	8	9	9	8	7	7	6	7	6	5	4	4
5歳	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	1	1
6+歳	7	7	8	6	5	4	5	5	4	4	2	2
合計	91	101	102	91	86	83	70	78	79	68	57	52

漁獲係数と漁獲割合 (%)												
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	0.02	0.10	0.04	0.06	0.03	0.04	0.03	0.02	0.06	0.01	0.01	0.02
1歳	0.26	0.16	0.26	0.25	0.22	0.29	0.21	0.26	0.26	0.23	0.13	0.12
2歳	0.36	0.41	0.48	0.45	0.53	0.58	0.55	0.67	0.69	0.52	0.46	0.34
3歳	0.41	0.52	0.51	0.53	0.64	0.43	0.43	0.52	0.51	0.57	0.45	0.29
4歳	0.38	0.52	0.51	0.44	0.47	0.49	0.44	0.52	0.49	0.60	0.46	0.30
5歳	0.31	0.35	0.42	0.38	0.42	0.31	0.38	0.45	0.46	0.49	0.27	0.24
6+歳	0.31	0.35	0.42	0.38	0.42	0.31	0.38	0.45	0.46	0.49	0.27	0.24
1歳以上平均	0.34	0.39	0.43	0.40	0.45	0.40	0.40	0.48	0.48	0.48	0.34	0.25
漁獲割合 (%)	26	28	32	30	33	30	30	34	35	34	25	21

資源尾数 (千尾)												
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	160	180	141	144	141	119	130	120	152	151	150	46
1歳	149	128	133	112	111	111	94	103	96	117	123	122
2歳	85	95	89	83	71	73	68	62	65	61	76	89
3歳	47	49	51	45	44	34	33	32	26	27	29	39
4歳	29	26	24	25	22	19	18	18	16	13	12	15
5歳	16	16	12	12	13	11	10	10	9	8	6	6
6+歳	28	27	25	20	18	17	17	15	13	11	9	9
1歳以上合計	355	339	334	297	279	265	240	239	223	236	256	281

平均体重 (kg)												
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	0.15	0.13	0.17	0.14	0.17	0.19	0.15	0.19	0.12	0.20	0.21	0.22
1歳	0.48	0.48	0.53	0.54	0.49	0.51	0.54	0.51	0.43	0.42	0.62	0.50
2歳	1.00	0.89	0.98	0.97	0.91	1.03	1.03	0.95	0.93	1.02	1.05	1.11
3歳	1.57	1.40	1.53	1.51	1.47	1.65	1.74	1.59	1.50	1.64	1.68	1.81
4歳	2.18	1.97	2.11	2.09	2.11	2.30	2.44	2.27	2.10	2.37	2.39	2.50
5歳	2.80	2.56	2.77	2.81	2.76	2.90	3.13	2.86	2.63	2.96	3.00	3.09
6+歳	4.12	3.71	4.00	4.02	4.02	3.83	4.47	3.92	3.62	4.39	4.26	4.31

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 (%)、添加効率および定置網漁獲量 (トン)												
年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	24	22	24	20	24	22	20	22	19	30	32	10
1歳	72	62	71	60	54	56	51	53	41	49	76	61
2歳	85	85	87	81	64	75	70	59	60	62	80	98
3歳	74	68	78	68	64	56	58	51	39	43	49	71
4歳	63	50	50	53	46	44	45	40	33	30	29	39
5歳	46	41	35	33	37	32	30	28	23	23	17	20
6+歳	115	98	98	80	71	64	75	57	46	49	40	41
1歳以上合計	456	404	419	375	337	328	329	288	242	256	293	330
親魚量	341	300	305	275	251	234	242	206	170	176	176	219
RPS (天然)	0.32	0.38	0.34	0.37	0.41	0.36	0.38	0.41	0.56	0.58	0.67	
放流尾数	951	722	926	739	618	683	755	768	732	951	733	
翌年1歳魚混入率	13.6	13.1	8.5	7.9	9.8	9.8	10.2	10.9	18.8	17.1	3.4	
添加効率	0.018	0.024	0.010	0.012	0.012	0.013	0.014	0.014	0.030	0.022	0.006	
定置網漁獲量	31	29	31	32	27	24	27	27	22	20	24	21