

平成 30 年度資源動向調査報告書

魚種名: ヒラメ

対象海域: 北海道

実施機関名: 北海道立総合研究機構中央水産試験場

1. 資源の概要

宗谷管内から日本海，津軽海峡を経て胆振・日高管内の海域に分布し，主に日本海と津軽海峡で漁獲される。季節的な深淺移動を行い，水温が上昇する春季に浅海域に移動し，秋季には沖合に分布域を移す。また，9月までは北方向への移動傾向を示し，11～12月には南下する個体が増加する。

雄では2歳から成熟し50%成熟全長は287mm，雌では3歳から成熟し50%成熟全長は404mmと推定されている（現在再検討中）。産卵期は6～8月頃で，産卵水深は20～50mである。孵化後の仔魚は浮遊生活をおくり，変態期に岸近くに移動する。変態後の稚魚は7月下旬～8月に沿岸域に着底し底棲生活に移行する。餌生物は，仔稚魚期は動物プランクトン，着底期の稚魚はアミ類，未成魚～成魚は魚類，エビ類，イカ類等である。

2. 対象漁業の概要および漁獲状況

刺し網類，建網類，曳網類，釣りなどにより，5～7月には産卵群，10～12月には索餌群が漁獲される。北部海域（宗谷総合振興局稚内地区～後志総合振興局積丹地区）では刺し網類，南部海域（後志総合振興局神恵内地区～渡島総合振興局檜法華地区）では建網類による漁獲が多い。1995年から資源管理協定により全長350mm未満の漁獲が禁止されている。

1985年度からの漁獲量は1999年度を除いて500～1,000トンの範囲にあり，全体的には若干の増加傾向で推移してきた（図1）。最低は1985年度の454トン，最高は1999年度の1,343トンであった。1991，1999，2007，2011，2014年度には，前後の年を含めた数年間に漁獲が大きく増加した。南北両海域の漁獲動向は概ね似た傾向で推移しており，2017年度は両海域ともに減少し，合計701トンであった。

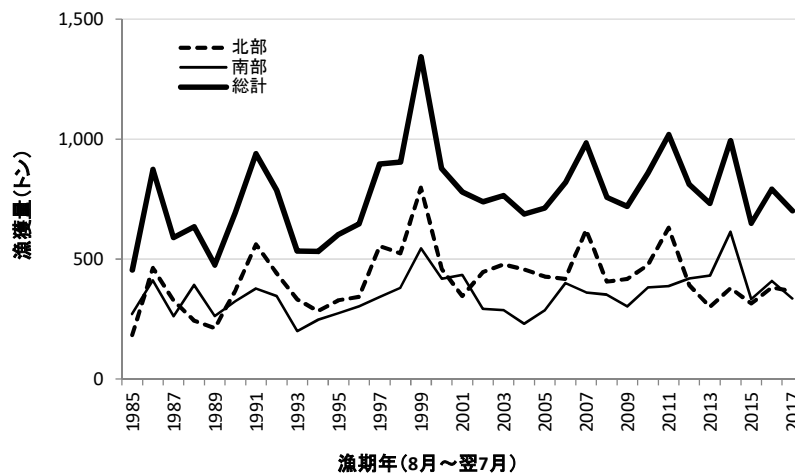


図1 日本海～津軽海峡海域におけるヒラメの漁獲量推移。漁獲物には1歳から加入し，2～4歳魚の漁獲が多い。産卵期が6～8月にあることから年齢加算日を8月1日として，8月1日から翌年7月31日を漁獲統計の集計単位としている。そのため直近の集計年度は2017年度（2017年8月～2018年7月）となっている。

3. 調査方法及び資源状況

漁獲量の多い春季（6-7月）と秋季（11-12月）に漁獲物の生物測定を実施するとともに、対象海域の地区別、漁業種別漁獲量を集計し、他事業で得られたデータ等も参考として漁獲動向を把握した。また、これらのデータに基づき、余市地区に水揚げされた漁獲物の年齢組成を推定した。さらに、余市産漁獲物の毎年・時期のAge-Length Key を作成し、海域全体の年齢別漁獲尾数を推定して、VPAによる資源量および漁獲係数Fを推定した（直近評価年度は2016年度）。

資源量は2,000～3,000トンの範囲を大きな年変動なく推移しており、断続的に発生する豊度の高い年級群が2～3歳となる時期に資源量や漁獲量が増加し、それらが4歳以降になると漁獲量が減少する、という変動の特徴がある（図2）。2000年代は2005年級と2008年級が、それぞれ1歳時の資源尾数328万尾、288万尾と比較的高い豊度で加入したことで、2007年度や2011年度を中心に漁獲量が増加した。2013年度には2011年級が、翌2014年度には2012年級が漁獲の中心となり、漁獲・資源量は増加した。2015年度は漁獲量が減少したが、2016年度は例年漁獲の主体となる2、3歳魚に加えて2012年級が4歳魚で比較的多く漁獲されたことから、漁獲量が増加した。以上から、資源水準は中水準、資源動向は横ばいと判断した。

資源尾数に対する漁獲尾数の割合（漁獲割合）は2000年代以降2009年まで漸減傾向にあった（図3）。これは1、2歳魚に対する漁獲割合の減少によるところが大きく、その背景には魚価の安い小型魚の漁獲回避が進んでいる状況があると推察される。2010年以降の漁獲割合は3歳以上で漸増傾向にある。

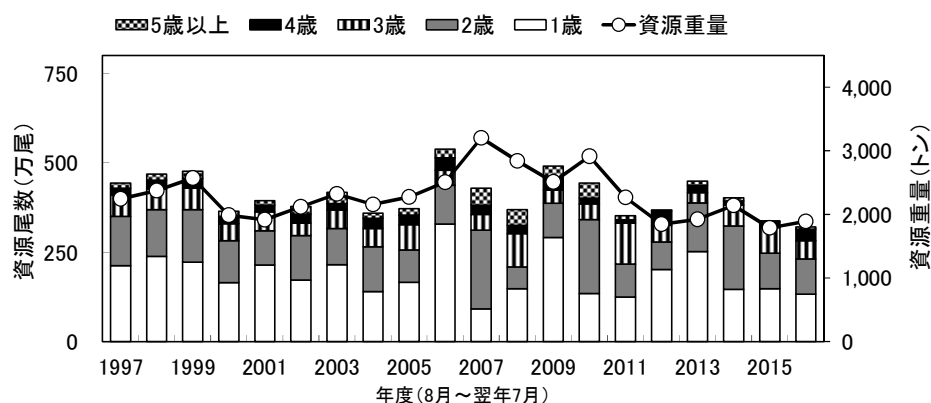


図2 日本海～津軽海峡海域におけるヒラメの資源尾数・重量の推移

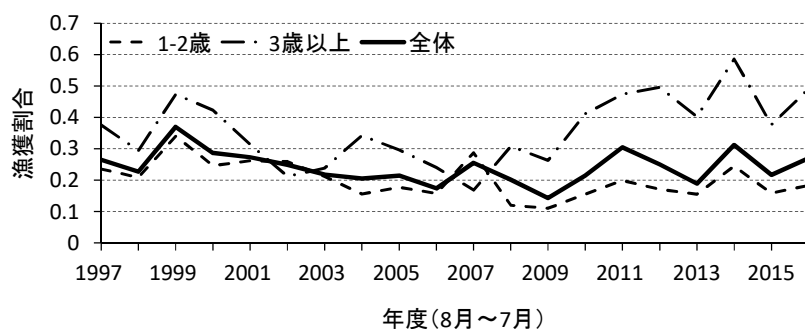


図3 漁獲割合（漁獲尾数／資源尾数）の推移

4. 資源管理のために必要な方策

現在までの漁獲動向や資源状況から判断して、漁獲努力量や漁獲サイズの規制などの対策を新たに講じる必要はないと考えられる。

5. 種苗放流の概要および効果

・現在行われている種苗放流の状況

（社）北海道栽培漁業振興公社羽幌事業所・瀬棚事業所で、ヒラメ人工種苗を中間育成し、1996年度から毎年約220万尾を道西日本海と津軽海峡沿岸に放流している。

種苗の添加効率や種苗放流数を増減させた場合の資源動向への影響の解析や、放流サイズの異なる種苗の追跡調査結果に基づいて、平成28年より放流数の段階的縮減と放流サイズの小型化（80mm→50mm）を進めることで、事業経費の抑制と増殖負担金の軽減を図ることとなった。

・放流による資源に対する影響や期待される効果

無眼側体色異常ヒラメ（放流種苗）の混入率は、2017年は北部海域で7.6%、南部海域で5.3%と推定された（表1）。

表 1 市場調査におけるヒラメ無眼側黒化個体の年別混入率

年※	北部日本海		南部日本海	
	混入率	調査尾数	混入率	調査尾数
1996	3.3%	3,946	11.9%	4,429
1997	3.6%	5,369	12.0%	4,564
1998	1.3%	15,823	5.3%	10,084
1999	2.2%	23,726	9.3%	5,526
2000	6.5%	12,526	7.9%	14,020
2001	13.8%	8,235	8.9%	14,899
2002	3.8%	7,697	10.1%	9,238
2003	4.3%	9,930	10.5%	6,710
2004	4.9%	8,942	12.1%	7,500
2005	7.7%	6,820	11.4%	4,925
2006	14.0%	2,226	9.0%	2,370
2007	8.1%	3,681	5.9%	3,872
2008	7.7%	4,905	8.0%	3,477
2009	10.3%	4,682	9.1%	2,961
2010	8.9%	3,219	5.3%	2,620
2011	6.1%	5,777	4.5%	2,432
2012	5.8%	6,603	1.7%	1,587
2013	8.1%	6,307	1.7%	3,151
2014	1.3%	5,949	2.1%	1,258
2015	2.5%	2,039	3.7%	887
2016	4.3%	2,471	5.9%	323
2017	7.6%	2,016	5.3%	546

※暦年(1-12月)

平成30年度資源評価調査報告書（資源動向調査）

都道府県名	千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県	担当機関名	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、静岡県水産技術研究所、愛知県水産試験場、三重県水産研究所、中央水産研究所
種名	ヒラメ	対象水域	太平洋中部海域

1. 調査の概要

千葉県から三重県に至る太平洋中部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、漁獲物測定及び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

本海域の漁獲量（表1、図1）は2001年の498トンから増加傾向が続き、2015年に1,002トン記録したがその後減少し、2017年は835トンとなった。県別の漁獲量では、千葉県が全体の4～6割を占める。太平洋中部の漁業種類別の漁獲割合によると（図2）、その他の刺網と小型底びき網が70～80%を占めているが、定置網が徐々に増加している。各県で人工種苗放流が行われている。農林水産省による過去3回（1997、2002、2008年）の調査では、遊漁による採捕量は漁業による漁獲量の19%および46%に達していた。しかし経年的な資料ではなく、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：ヒラメは九州西岸から北海道まで我が国周辺に広く分布するが、太平洋中部系群は漁獲量の変動様式から房総半島から紀伊半島の三重県側までと考えられている（図3）。

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）。

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3～6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等の魚類へと変化する。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が、成魚については不明。

4. 資源状態

資源評価方法：得られた資料から、2001年から2017年までの年齢別漁獲尾数（暦年、0～6歳以上）を求め、最近年のFは選択率の直近5年の平均値から求め、5歳と6歳以上のFは同じとしたコホート計算（表2）により資源評価を行った。さらに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計算した。

年齢組成：図5に漁獲物の年齢組成を示す。0歳の漁獲尾数は非常に少ないが、2017年に

は多獲された。1歳以上の漁獲尾数は2014年まではほぼ横ばいであったが、2015年には1歳の急増により約1.5倍に増加した。2016年では前年より2歳が増加したものの1歳が減少したことにより、2017年では前年より2歳と6+歳が減少したことにより、1歳以上の漁獲尾数は2年連続で減少した。2014年級群の漁獲尾数は、2015年の1歳時では過去最高であったが、2016年の2歳時と2017年の3歳時では過去2番目となった。2013年まで2歳以上の割合が増加して高齢化が進んだが、2014年以降は1歳以下の若齢魚の割合が増加している。

資源量と漁獲割合の推移：コホート計算の結果（表2）、近年の0歳魚に対する漁獲係数は極めて低く（図6）、小型魚に対する漁獲規制も考慮して資源量の推定から除外した。1歳以上の資源尾数は2014年級群により2015年に過去最大となったが、2016年と2017年には大きく減少した（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1,498トンから増加し続け、2歳以上の割合が最も大きかった2013年に2,943トンと過去最大となったが、その後に減少し続けて2017年には2,438トンとなった（図8）。一方、コホート計算を開始した2001年と比較すると、資源量は最大となった2013年では1.96倍、その後減少した2017年でも1.63倍となっている。漁獲割合は2001～2003年の30～33%から減少して2011年には26%となったが、その後に増加して2015～2017年には33～36%となっている。

資源の水準と動向：コホート計算による資源計算は2001～2017年の17年間にとどまるので、資源水準の判断は漁業による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を3等分して区分し（図1）、2017年の漁獲量から高位と判断した。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）。2015年に1歳として多獲された2014年級群は、昨年度評価では1歳時と2歳時に他の年級群より多いと推定されたが、今年度評価では1歳時には多いものの2歳時にはそれほどではないと考えられた。2017年に0歳が多獲されたが、加入前の資源であり、今後の資源動向を注視する必要がある。

資源と漁獲の関係：年齢別の漁獲係数 F によると（図6）、 F の最も大きな年齢は2001～2009年では2歳と3歳であったが、2010年以降は2013年を除いて5歳以上となった。0歳の F は低い。1歳の F は2013年までは低下傾向を示していたが、2015年に上昇して2016年以降は再び低下した。2歳の F は一定の傾向がみられないが、3歳の F は2013年から、4歳の F は2014年から、5歳以上の F は2011年頃から上昇した。現状の $F=0.49$ （各年齢の平均値）は一般的な資源管理基準値（ $F_{0.1}=0.19$ 、 $F_{max}=0.30$ 、 $F_{30\%SPR}=0.33$ 、 $F_{med}=0.42$ ）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た。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）。親魚量は2001年の888トンから増加し続けて2013年に最大の2,188トンとなったが、その後減少傾向となり2017年には1,712トンとなった。加入量は2011年に1,386千尾および2015年に1,601千尾に急増したが、その他の年では732～1,053千尾の範囲にあった。親魚量と翌年の1歳時の加入量の関係を再生産関係とし（図12）、再生産成功率（RPS）の経年変化を求めた（図13）。加入量の変動は2011年と2015年を除くと親魚量の変動に比べて小さく、明瞭な再生産関係は認められない。RPSは2002年以降では比較的安定しているが、最近年である2016年では2013年と並んで過去3番目に小さい。

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2000年に最大の2,477千尾となった後に徐々に減少し、2016年では1,824千尾となった（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)。添加効率は0.03~0.12の間を変動しているが、2013年以降は低い値を示している。

5. 資源回復に関するコメント

本系群の資源水準は高位であるが、動向は減少傾向にある。漁獲物の年齢組成は高齢魚中心にシフトしてきたが、2017年では0歳が多獲された。昨年度評価では1歳時と2歳時に他の年級群より多いと推定された2014年級群は、今年度評価では2歳時には他の年級群に比べて特に多いものではないと推定された。親魚量は2014年以降では減少傾向にあるが、加入量は比較的安定している。2014年以降に漁獲係数と漁獲割合が増加しており、現在の漁獲係数はFmedを上回る。資源量の減少傾向を止めるためには漁獲圧を抑える必要がある。また、2017年に0歳を多獲したことが今後の資源動向にどう影響するのか、注視する必要がある。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していない。遊漁に関する知見の充実が望まれる。

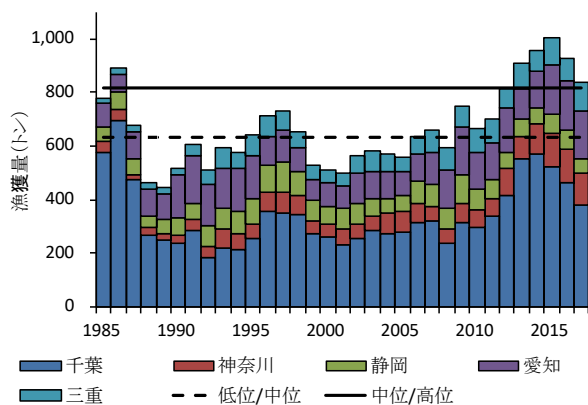


図 1. 県別漁獲量の推移

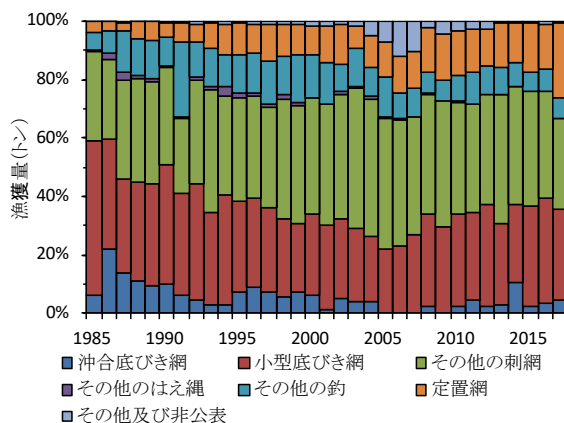


図 2. 漁業種類別漁獲割合（太平洋中区）

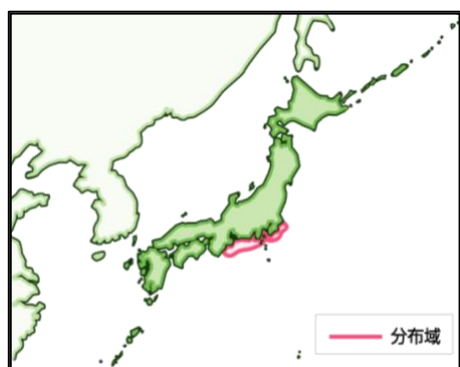


図 3. ヒラメ太平洋中部系群の分布

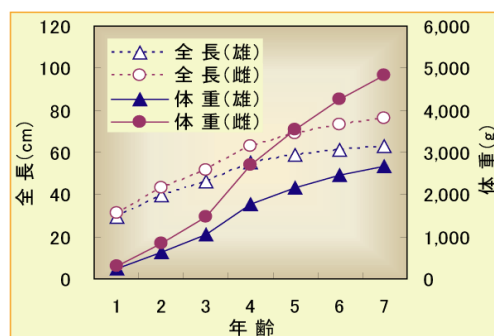


図 4. 年齢と成長

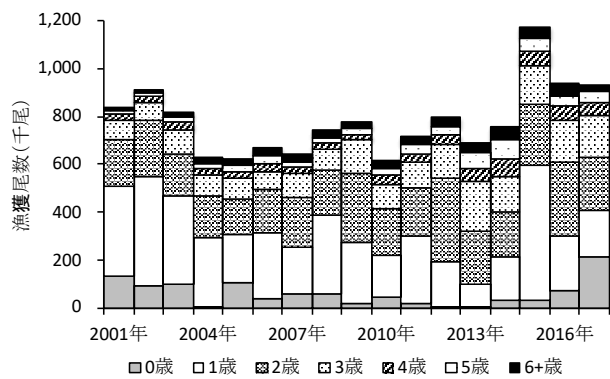


図 5. 年齢別漁獲尾数

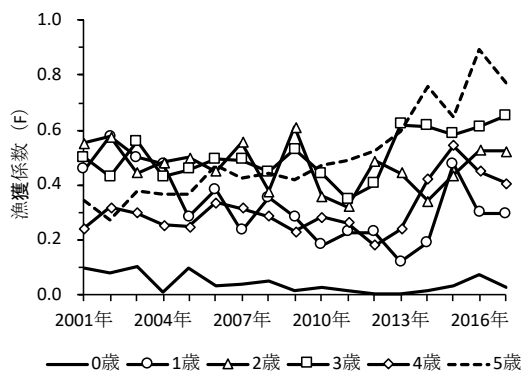


図 6. 年齢別漁獲係数

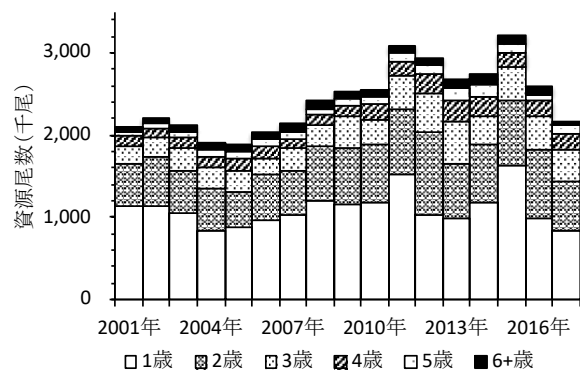


図 7. 年齢別資源尾数（1歳以上）

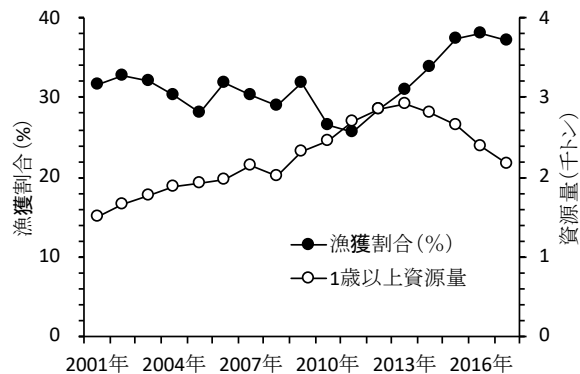


図 8. 資源量と漁獲割合

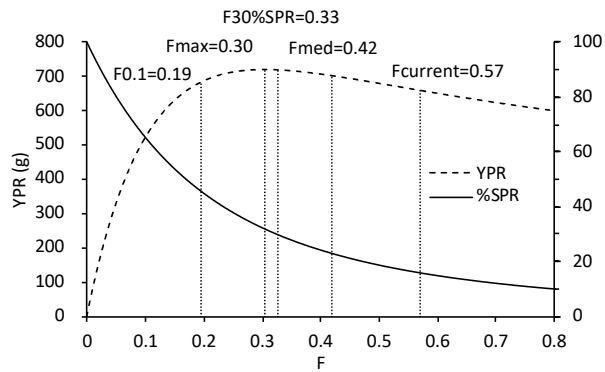


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR(%) の関係

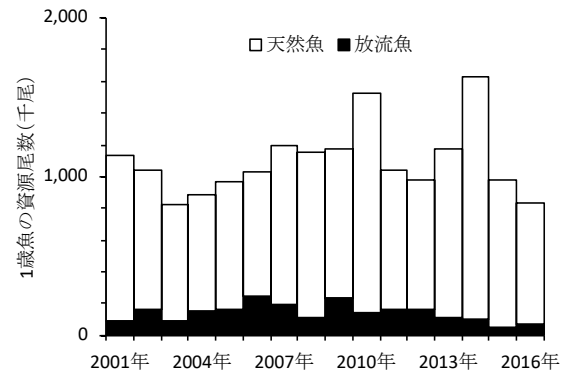


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

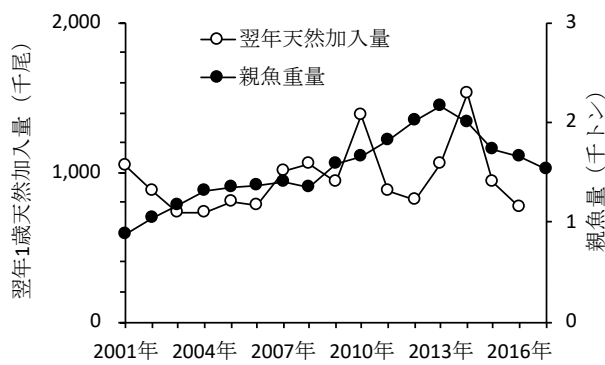


図 11. 親魚量と天然魚加入量の関係

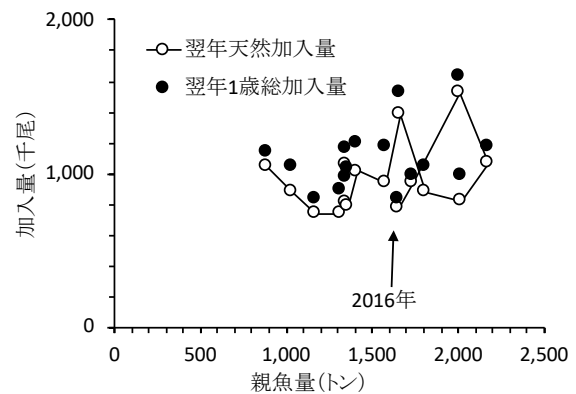


図 12. 再生産関係

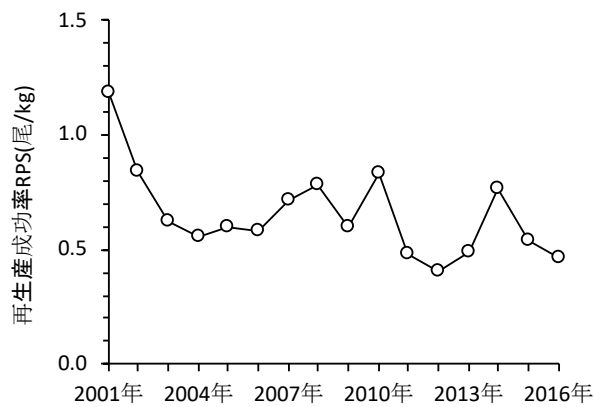


図 13. 再生産成功率 (RPS) の推移

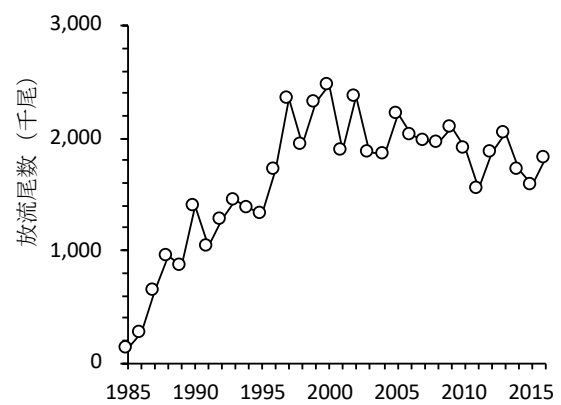


図 14. 放流尾数 (太平洋中区)

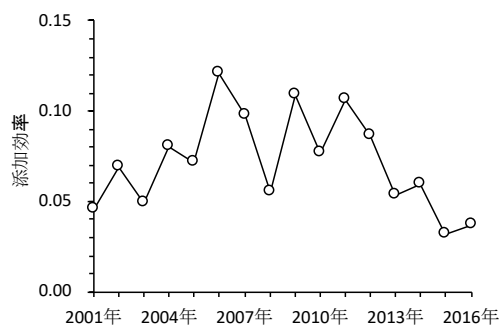


図 15. 添加効率 (翌年 1 歳放流魚の資源尾数 / 放流数)

表 1. ヒラメ太平洋中部系群の県別漁獲量（トン）、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	放流数 (千尾)
1985	576	40	58	85	18	777	130
1986	696	38	66	69	20	889	267
1987	473	21	57	102	23	676	649
1988	266	28	43	104	25	466	958
1989	249	26	52	94	25	446	860
1990	240	28	64	159	25	516	1,401
1991	286	39	58	182	43	608	1,045
1992	186	42	72	159	54	513	1,282
1993	222	67	82	144	78	593	1,452
1994	214	58	87	160	59	578	1,372
1995	258	53	95	156	80	642	1,325
1996	358	68	105	107	77	715	1,721
1997	350	76	115	116	72	729	2,351
1998	344	70	92	89	58	653	1,942
1999	272	49	75	79	54	529	2,311
2000	259	52	64	90	43	508	2,477
2001	229	63	74	84	48	498	1,891
2002	253	57	76	110	67	563	2,378
2003	285	55	62	105	78	585	1,880
2004	272	76	57	99	66	570	1,852
2005	277	81	55	90	57	560	2,214
2006	317	68	85	98	70	638	2,029
2007	320	55	81	120	84	660	1,970
2008	235	56	78	144	83	596	1,957
2009	314	73	108	175	76	746	2,103
2010	298	65	75	141	84	663	1,902
2011	336	70	71	135	90	702	1,550
2012	418	96	64	167	70	815	1,881
2013	550	86	65	112	94	907	2,042
2014	573	109	63	133	79	957	1,718
2015	520	127	72	186	97	1,002	1,576
2016	464	126	72	182	83	927	1,824
2017	381	116	55	176	107	835	

※2017年は暫定値

表 2. 資源計算結果

年齢別漁獲尾数 (千尾)																	
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
0歳	132	97	101	9	109	39	58	64	18	44	22	6	4	34	36	72	214
1歳	379	450	371	283	198	279	196	324	260	176	283	191	99	183	559	230	193
2歳	195	235	169	179	149	179	208	190	284	195	199	347	220	188	253	307	220
3歳	78	76	105	86	87	73	100	83	139	98	109	142	209	147	166	173	174
4歳	24	27	30	26	29	35	25	32	25	40	34	36	50	68	60	62	57
5歳	14	17	18	22	23	32	25	20	27	29	39	37	65	81	51	40	48
6+歳	14	13	24	23	25	33	31	31	26	31	32	37	40	56	47	52	28
合計	822	901	795	606	595	636	612	713	753	584	685	759	648	701	1,125	885	905
漁獲係数と漁獲割合 (%)																	
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
0歳	0.10	0.08	0.10	0.01	0.10	0.03	0.04	0.05	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	0.03	0.07	0.02
1歳	0.46	0.58	0.50	0.48	0.28	0.38	0.24	0.36	0.28	0.18	0.23	0.23	0.12	0.18	0.45	0.27	0.25
2歳	0.55	0.58	0.44	0.48	0.50	0.45	0.56	0.38	0.61	0.36	0.32	0.48	0.44	0.33	0.41	0.48	0.45
3歳	0.50	0.43	0.56	0.43	0.46	0.49	0.49	0.45	0.53	0.44	0.35	0.40	0.61	0.60	0.56	0.56	0.55
4歳	0.24	0.32	0.30	0.25	0.25	0.34	0.31	0.29	0.23	0.28	0.26	0.18	0.24	0.41	0.53	0.42	0.35
5歳	0.35	0.27	0.38	0.37	0.37	0.47	0.43	0.44	0.42	0.47	0.49	0.52	0.59	0.75	0.63	0.84	0.67
6+歳	0.35	0.27	0.38	0.37	0.37	0.47	0.43	0.44	0.42	0.47	0.49	0.52	0.59	0.75	0.63	0.84	0.67
1歳以上平均	0.41	0.41	0.43	0.40	0.37	0.44	0.41	0.39	0.42	0.37	0.36	0.39	0.43	0.50	0.53	0.57	0.49
漁獲割合 (%)	31.7	32.7	32.2	30.3	28.1	31.9	30.3	29.0	31.8	26.5	25.7	28.3	30.8	33.3	36.1	35.7	32.9
資源尾数 (千尾)																	
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
0歳	1,531	1,381	1,119	1,090	1,301	1,302	1,526	1,489	1,454	1,920	1,300	1,232	1,488	2,123	1,359	1,239	10,775
1歳	1,143	1,134	1,043	825	884	966	1,031	1,197	1,161	1,175	1,532	1,045	1,003	1,214	1,707	1,080	949
2歳	509	593	522	519	419	545	539	667	687	715	802	999	682	731	828	892	676
3歳	218	240	273	274	262	208	284	253	374	305	409	477	504	359	429	449	452
4歳	121	108	128	128	146	136	104	142	133	180	161	237	262	224	161	201	211
5歳	51	78	64	77	81	93	80	62	88	86	111	101	161	169	121	78	109
6+歳	52	60	85	84	92	98	97	94	82	92	91	102	99	118	111	101	63
1歳以上資源尾数	2,095	2,213	2,116	1,907	1,885	2,047	2,135	2,416	2,524	2,553	3,106	2,959	2,711	2,815	3,357	2,801	2,460
平均体重 (kg)																	
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
0歳	0.18	0.18	0.16	0.19	0.18	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.18	0.19	0.17	0.16	0.17	0.15	0.15
1歳	0.38	0.37	0.37	0.42	0.44	0.40	0.47	0.35	0.40	0.43	0.37	0.43	0.45	0.43	0.39	0.46	0.49
2歳	0.69	0.71	0.79	0.81	0.87	0.83	0.91	0.72	0.85	0.84	0.83	0.80	0.90	0.83	0.76	0.72	0.78
3歳	1.05	1.14	1.15	1.30	1.29	1.34	1.31	1.27	1.37	1.43	1.40	1.33	1.36	1.42	1.27	1.24	1.26
4歳	1.63	1.67	1.70	1.80	1.75	1.84	1.84	1.93	2.04	1.99	1.88	1.94	1.86	1.93	1.80	1.81	1.87
5歳	2.12	2.19	2.21	2.41	2.36	2.38	2.54	2.52	2.31	2.48	2.42	2.37	2.41	2.34	2.34	2.32	2.32
6+歳	3.43	3.43	3.48	3.97	4.23	3.93	4.11	3.73	3.66	3.86	3.74	2.89	3.20	3.36	3.18	3.25	3.62
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年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
0歳	271	253	184	208	230	264	299	279	276	369	229	231	250	337	231	190	1,606
1歳	435	416	388	343	392	386	480	425	460	502	568	446	447	517	660	491	461
2歳	350	422	410	422	363	453	492	483	585	604	666	798	616	605	630	646	529
3歳	230	275	313	357	338	278	374	321	514	438	572	636	688	509	547	556	572
4歳	197	181	217	230	256	250	191	275	270	359	303	459	487	433	290	364	394
5歳	108	170	142	187	192	222	202	157	202	213	269	240	389	395	284	181	252
6+歳	177	205	297	334	387	385	400	353	302	353	340	294	316	395	352	330	230
1歳以上資源量	1,498	1,668	1,768	1,873	1,927	1,975	2,140	2,013	2,333	2,470	2,718	2,874	2,943	2,855	2,762	2,567	2,438
親魚重量	888	1,041	1,175	1,319	1,354	1,362	1,413	1,347	1,580	1,666	1,817	2,028	2,188	2,035	1,787	1,753	1,712
RPS (天然)	1.18	0.84	0.62	0.56	0.60	0.58	0.71	0.78	0.60	0.83	0.48	0.41	0.50	0.79	0.57	0.50	
放流尾数	2,477	1,891	2,378	1,880	1,852	2,214	2,029	1,970	1,957	2,103	1,902	1,550	1,881	2,042	1,718	1,576	
翌年1歳魚混入率	7.7	15.8	11.3	16.8	16.5	23.8	16.0	9.3	19.6	9.5	15.9	16.6	9.4	6.2	5.0	8.1	
添加効率	0.05	0.07	0.05	0.08	0.07	0.12	0.10	0.06	0.11	0.08	0.11	0.09	0.06	0.06	0.03	0.04	

平成30年度資源評価調査報告書（資源動向調査）

都道府県名	高知県、大分県、 宮崎県、鹿児島県	担当機関名	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、 中央水産研究所
種名	ヒラメ	対象水域	太平洋南部海域

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、2017年では101トンであった（表1、図1）。1980年代後半では宮崎県、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55%前後となっている。太平洋南区の漁業種類別では（図2）、1980年代後半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て、2008年には小型底曳網20%、その他の刺し網45%、定置網25%程度となった。2008年以降ではこれらの漁業種の割合は安定している。農林水産省による過去3回（1997、2002、2008年）の調査では、遊漁による採捕量は漁業による漁獲量の1～4%にとどまっていた。このため、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（図3）として評価を行う。

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が、成魚については不明。

4. 資源状態

資源評価方法：市場調査等から2001年から2017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年の平均値から求め、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（表2）により資源評価

を行った。また、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計算した。本年は、大分県の体長年齢キーとして、昨年まで用いていた雌雄込みのものから雌雄別時期別（年の前半と後半）のものに変更した。これにより、過去に遡って年齢別漁獲尾数が変更され、若齢魚がやや減少して高齢魚がやや増加した。

年齢組成：図 5 に漁獲物の年齢別漁獲尾数を示す。経年的に若齢魚の割合が減少して、高齢魚の割合が増加している。特に 0 歳の減少が著しい。

資源量と漁獲割合の推移：コホート計算の結果（表 2）、近年の 0 歳に対する漁獲係数は極めて低く（図 6）、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。図 7 にコホート計算で求めた資源尾数を示す。各年齢を合計した資源尾数は 2001 年から 2006 年までは増加し、その後 2015 年まで減少傾向であったが、2016・2017 年と増加している。この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。図 8 に資源量と漁獲割合の経年変化を示す。資源量は 2006 年に最大の 583 トンとなった後に減少し、2016 年には最低の 359 トンとなった。2017 年に 399 トンとわずかに増加している。漁獲割合は 25～33%の間を変動し、2017 年には 25%と過去最低になった。

資源の水準と動向：コホートによる資源量計算は 2001 年以降の 17 年間にとどまるので、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（図 1）、2017 年の漁獲量から低位と判断した。資源動向は資源量（図 8）の過去 5 年間の推移から減少と判断した。

資源と漁獲の関係：図 6 に漁獲係数の推移を示す。0 歳の F は他の年齢と比較すると低く、1 歳も長期的には減少傾向が認められる。2017 年の F（1 歳以上の平均）=0.34 を各資源管理基準値と比較すると、 $F_{med}=0.21$ や $F_{30\%SPR}=0.30$ より高く、 F_{med} や F_{max} とほぼ同じである（図 9）。

再生産関係：親魚量は 2 歳魚の 1/2 と 3 歳以上の資源量とした。加入量は、翌年の 1 歳の資源尾数に放流魚の混入率を乗じて天然／放流別に求め（図 10）、翌年の 1 歳天然魚の資源尾数を加入量とした（図 11）。なお、放流魚の混入率調査が揃うのは 2005 年以降なので、以下の再生産に関する解析は 2004 年級群以降とした。親魚量は過去最高を含む 2001～2012 年に 326～384 トンであったが、その後減少が続いて 2016 年は過去最低の 255 トン、2017 年にも 260 トンとなった。加入量は 2006 年をピークに減少して 2011 年から 2015 年の間に低い値であったが、2016・2017 年に増加した。親魚量と翌年の天然 1 歳資源尾数の間には、全体を通して明瞭な再生産関係は見られないが、近年は親魚量の低下にもかかわらず加入量が増えている（図 12）。再生産成功率は 2005 年以降低い水準で推移していたが 2015 年から上昇し、2016 年には過去最高であった 2005 年に次ぐ値となった（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、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、2016 年は 62 万尾であった（表 1、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すると（図 15）、2004 年を最高に横ばいから低下傾向で推移しているが、2015・2016 年に上昇した。

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、資源量と親魚量は過去最低の水準である。一方で、漁獲物の年齢組成において、若齢魚の割合が減少して高齢魚の割合が増加しており、0・1 歳への漁獲圧は長期的に低下している。再生産成功率は 2015・2016 年に上昇した。資源管理措置として小型魚の漁獲制限や種苗放流が行われている。このようなことから、近年としては加入の良かった 2016・2017 年加入群をうまく獲り残して親魚量が増加に転じ、近年の良好な再生産成功率が続くなら、今後の資源量は増加する可能性がある。

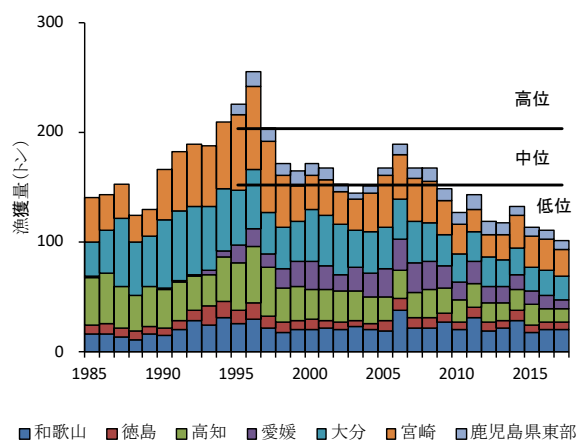


図 1. 県別漁獲量の推移

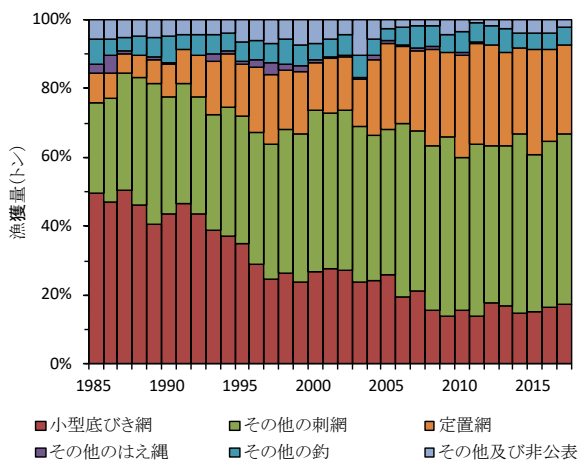


図 2. 漁業種類別漁獲量（太平洋南区）

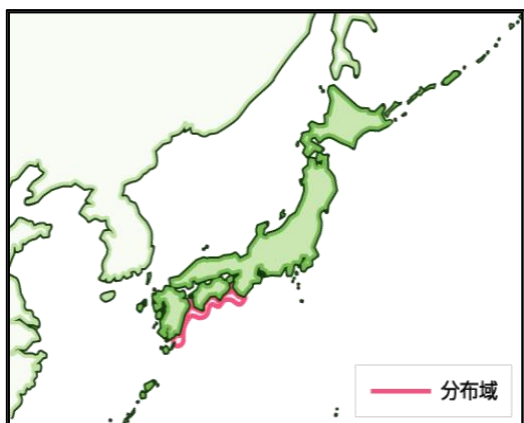


図 3. ヒラメ太平洋南部系群の分布

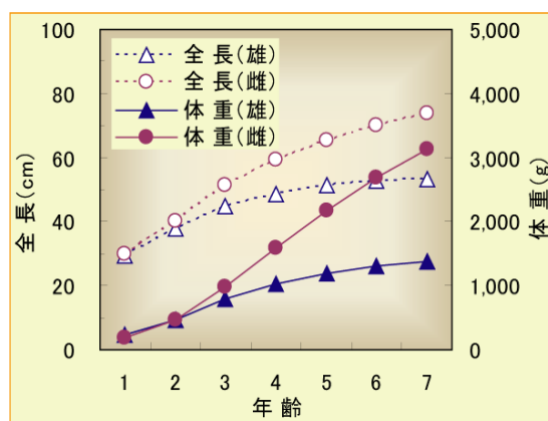


図 4. 年齢と成長

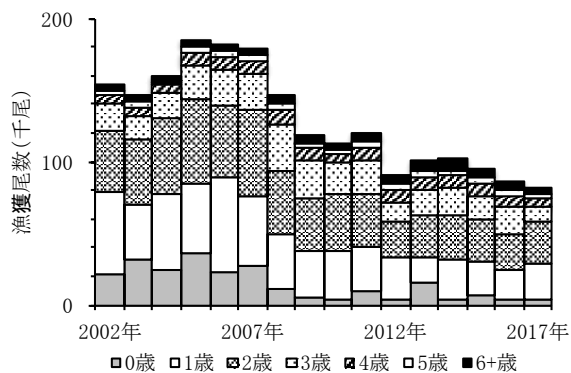


図 5. 年齢別漁獲尾数

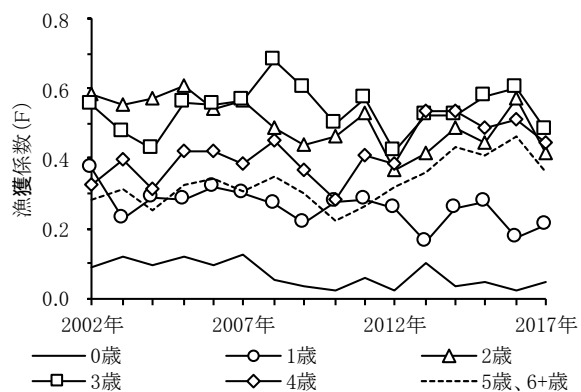


図 6. 年齢別漁獲係数

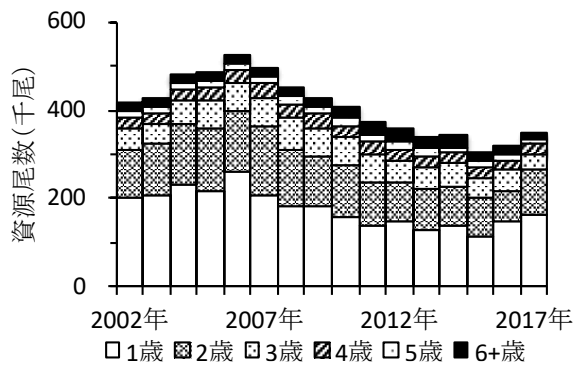


図 7. 年齢別資源尾数

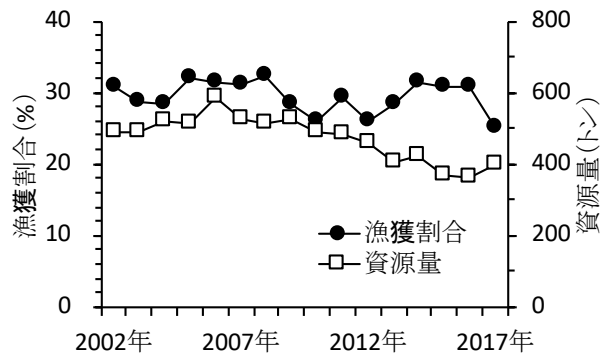


図 8. 資源量と漁獲割合（1 歳以上）

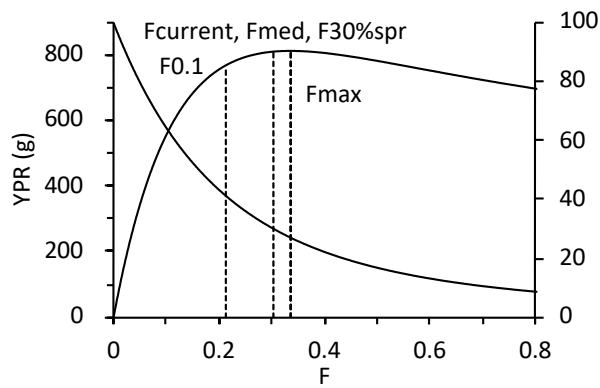


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR(%) の関係

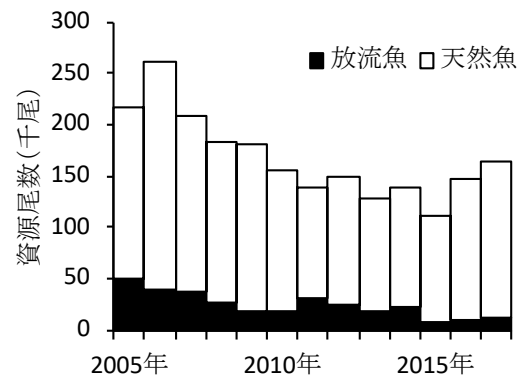


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

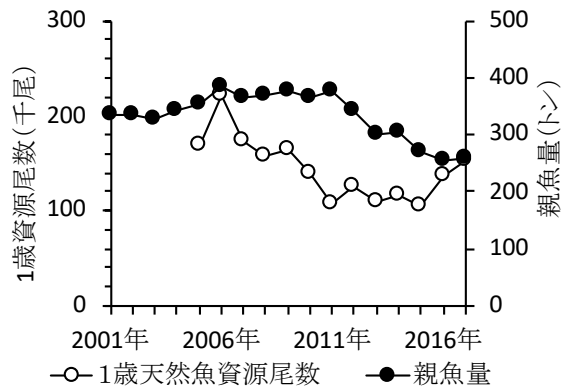


図 11. 親魚量と天然魚加入量の関係

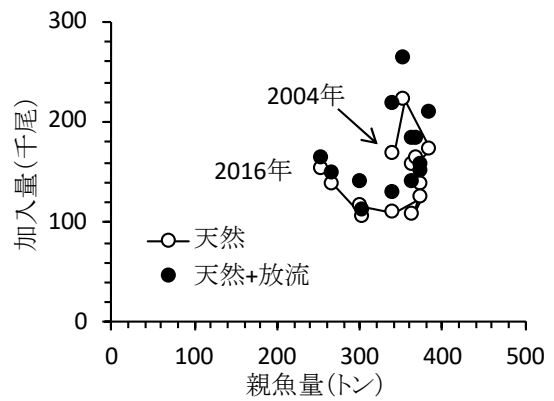


図 12. 再生産関係

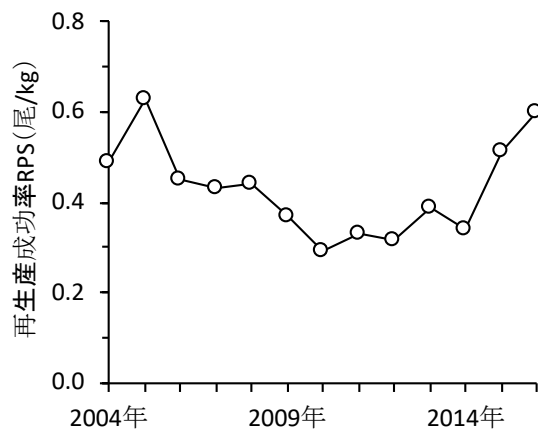


図 13. 再生産成功率の推移

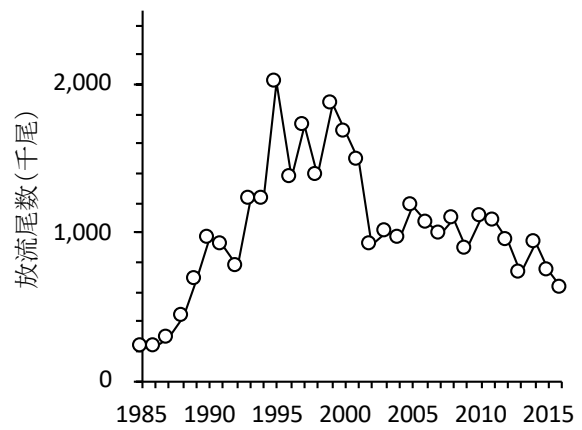


図 14. 放流尾数（太平洋南区）

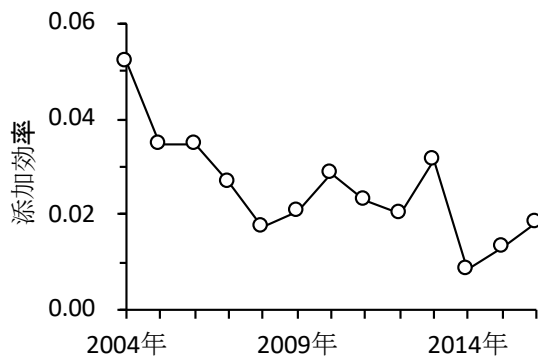


図 15. 添加効率（翌年1歳放流魚の資源尾数÷放流尾数）

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	8	101	

表 2. 資源計算結果

年齢別漁獲尾数（千尾）																		
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	
0歳	40	22	32	24	36	24	27	11	6	4	10	3	16	4	7	4	4	
1歳	61	57	38	53	48	65	49	39	32	34	30	31	17	28	24	20	25	
2歳	38	42	44	53	59	51	61	44	37	40	36	24	29	30	28	26	29	
3歳	19	19	17	17	24	25	25	32	26	21	24	14	18	19	17	18	11	
4歳	8	6	7	6	9	9	9	10	8	6	9	8	9	9	9	7	7	
5歳	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	
6+歳	7	5	5	4	5	6	5	6	5	4	6	7	7	8	6	6	4	
合計	176	153	147	160	185	182	179	147	118	113	119	91	101	102	94	86	81	
漁獲係数と漁獲割合（%）																		
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	
0歳	0.16	0.09	0.12	0.09	0.12	0.10	0.12	0.05	0.03	0.02	0.06	0.02	0.10	0.04	0.04	0.02	0.04	
1歳	0.42	0.37	0.23	0.29	0.28	0.32	0.30	0.27	0.22	0.27	0.28	0.25	0.16	0.25	0.26	0.16	0.19	
2歳	0.54	0.58	0.55	0.57	0.61	0.54	0.56	0.48	0.44	0.46	0.53	0.36	0.41	0.47	0.43	0.53	0.37	
3歳	0.54	0.55	0.47	0.43	0.56	0.55	0.57	0.68	0.60	0.49	0.57	0.42	0.51	0.51	0.55	0.56	0.43	
4歳	0.43	0.32	0.40	0.31	0.42	0.42	0.38	0.45	0.37	0.28	0.41	0.38	0.53	0.52	0.46	0.47	0.40	
5歳	0.38	0.28	0.31	0.25	0.32	0.34	0.30	0.35	0.30	0.22	0.26	0.31	0.35	0.42	0.39	0.43	0.32	
6+歳	0.38	0.28	0.31	0.25	0.32	0.34	0.30	0.35	0.30	0.22	0.26	0.31	0.35	0.42	0.39	0.43	0.32	
1歳以上平均	0.45	0.40	0.38	0.35	0.42	0.42	0.40	0.43	0.37	0.32	0.38	0.34	0.38	0.43	0.41	0.43	0.34	
漁獲割合（%）	33	31	29	28	32	32	31	32	28	26	29	26	28	31	31	31	25	
資源尾数（千尾）																		
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	
0歳	294	276	322	292	360	282	254	234	198	173	194	160	188	141	188	205	105	
1歳	197	204	207	234	217	262	209	184	182	156	139	150	128	139	112	147	164	
2歳	101	106	115	135	143	135	156	127	115	120	97	86	95	89	89	70	103	
3歳	51	48	49	54	62	64	64	73	64	61	62	47	49	52	46	47	34	
4歳	24	24	23	25	29	29	30	30	30	29	30	29	25	24	25	21	22	
5歳	13	13	14	12	15	16	16	17	16	17	18	17	16	12	12	13	11	
6+歳	23	20	21	21	21	21	22	23	23	23	27	28	27	25	20	18	16	
1歳以上合計	410	416	428	481	488	527	497	453	429	406	373	356	340	341	303	317	350	
平均体重（kg）																		
年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	
0歳	0.15	0.17	0.16	0.17	0.13	0.24	0.14	0.15	0.18	0.17	0.13	0.15	0.13	0.17	0.14	0.17	0.19	
1歳	0.49	0.46	0.50	0.46	0.43	0.48	0.44	0.46	0.49	0.43	0.45	0.48	0.48	0.53	0.52	0.49	0.52	
2歳	1.07	1.10	1.02	1.04	0.92	1.08	0.89	0.94	1.02	0.94	0.97	1.00	0.89	0.98	0.94	0.91	1.06	
3歳	1.63	1.71	1.64	1.67	1.53	1.66	1.53	1.51	1.60	1.55	1.61	1.57	1.40	1.51	1.46	1.48	1.68	
4歳	2.34	2.39	2.33	2.22	2.11	2.30	2.10	2.14	2.27	2.22	2.23	2.18	1.97	2.09	2.02	2.12	2.35	
5歳	3.11	3.20	3.03	2.94	2.86	2.93	2.81	2.75	3.00	2.84	2.92	2.80	2.56	2.76	2.71	2.77	2.96	
6+歳	4.32	4.62	4.42	4.25	4.14	4.30	4.18	4.01	4.36	4.34	4.10	4.12	3.71	3.99	3.89	4.02	3.92	
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	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	
0歳	44	46	50	48	45	68	36	34	35	30	26	24	24	24	26	35	20	
1歳	96	94	103	107	93	126	93	84	88	67	62	72	62	74	58	73	85	
2歳	108	116	118	141	132	146	138	119	117	113	94	86	85	87	83	64	108	
3歳	84	82	80	91	95	107	98	110	102	94	100	74	69	78	66	70	57	
4歳	57	58	53	55	62	67	64	64	69	64	68	63	50	50	51	46	52	
5歳	41	41	44	37	42	46	44	46	47	49	52	46	41	34	32	36	32	
6+歳	100	94	91	89	88	92	90	90	99	101	109	116	99	99	77	70	64	
1歳以上合計	486	487	488	519	512	583	528	514	523	488	486	457	406	422	368	359	399	
親魚量	336	334	326	342	353	384	366	371	376	365	376	342	301	304	269	255	260	
RPS（天然）				0.49	0.63	0.45	0.43	0.44	0.37	0.29	0.33	0.32	0.39	0.34	0.51	0.60		
放流数	1,487	915	1,008	954	1,174	1,059	995	1,090	883	1,101	1,075	951	722	926	739	618		
翌年1歳魚混入率				22.9	15.5	17.5	14.4	10.3	11.6	22.5	16.6	14.8	16.3	7.0	6.6	6.9		
添加効率				0.052	0.035	0.035	0.027	0.017	0.021	0.028	0.023	0.020	0.032	0.008	0.013	0.018		
定置網漁獲量				32	40	40	37	43	34	34	38	31	29	31	32	27	24	