

平成 29 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生生活に移行する。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～渡島総合振興局榎法華地区）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。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。そのため直近の評価年度は2016年度（2016年8月～2017年7月）となっている。

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，平均的には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年度など，前後の年を含めた数年間に漁獲が大きく増加する時期があった。南北両海域の漁獲動向は比較的似た傾向で推移しており，2016年度は両海域ともに増加し，合計790トンであった。

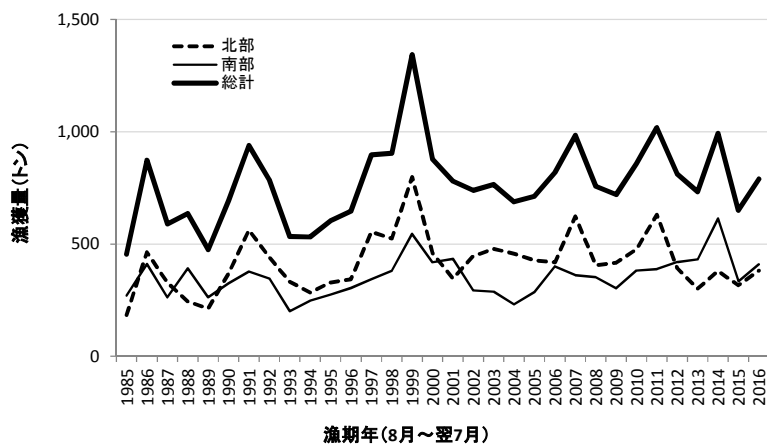


図1 日本海～津軽海峡海域におけるヒラメの漁獲量推移

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資源動向を把握した。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。

資源量は2,000トンから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ものの、安定した資源量を背景に今後も一定の加入は見込まれることから、資源水準は中水準、資源動向は横ばいと判断した。なお、2015年度分の資源解析は市場の全長組成データが少なかったため、計算方法を検討中であり、次年度に2016年度分と併せて推定する予定である。

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年代以降の漁獲割合は特に3歳以上で増加傾向にある。

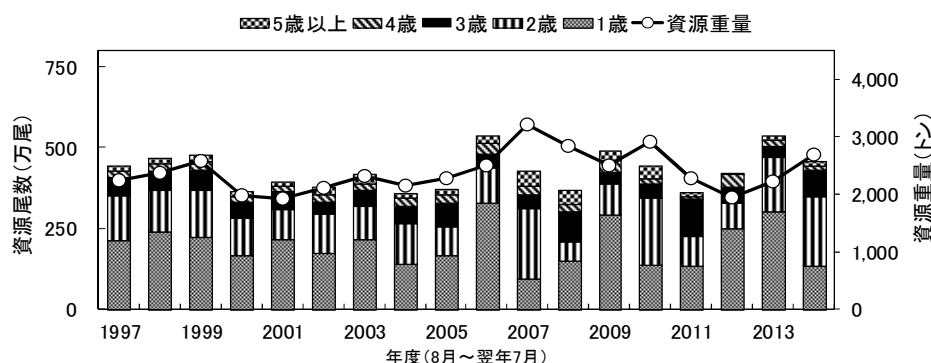


図2 日本海～津軽海峡海域におけるヒラメの資源尾数・重量の推移

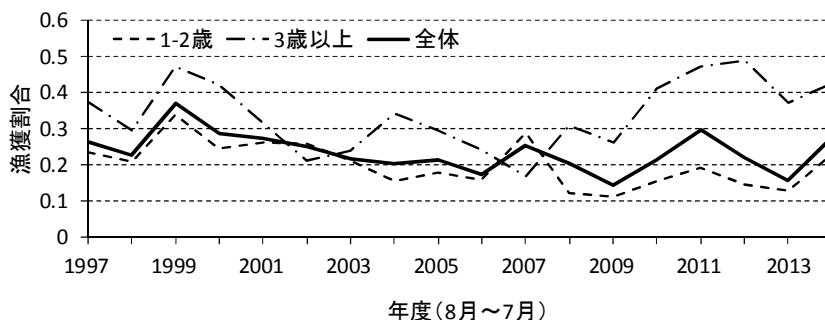


図3 漁獲割合（漁獲尾数／資源尾数）の推移

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早急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減少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、2016年は北部海域で4.3%、南部海域で5.9%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

※暦年(1-12月)

平成29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トン以降増加傾向が続き、2015年に1,002トン記録したが2016年は935トンと若干減少した。県別の漁獲量では千葉県が占める割合が大きい。漁業種類別では（図2）その他の刺網と小型底びき網による漁獲量が多く、次いで定置網とその他の釣で、これらで漁獲量のほとんどを占める。過去に農林水産省が行った遊漁による採捕量調査では、遊漁が漁業による漁獲量の19～46%に達する。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2016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は直近3年の平均値、5歳と6歳以上のFは同等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。各年齢を合計した総漁獲尾数は、2014年まではほぼ横ばいだったが2015年は1歳が急増し約1.5倍に増加した。2016年は2015年より減少

したが、高い水準を維持している。2015年に1歳として漁獲された2014年級は、1歳時の漁獲尾数は過去最高で平均の2倍であったが、2歳時の漁獲尾数は過去2番目で平均の1.5倍に留まった。漁獲物の年齢構成割合は高齢化が進んだが、2015年以降若齢魚の割合が増加した。

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は除外した。資源尾数（図7）は2015年に増加したが2016年は若干減少した。各年齢の平均体重を乗じて求めた資源量（資源重量）は、若齢魚の割合が増加したため資源尾数ほどには増加していない（図8）が、コホート計算を開始した2001年と比較すると2016年は2倍に増加した。漁獲割合は30%前後で推移するが、2008年以降増加傾向がみられる。

資源の水準と動向：コホート計算による資源計算は2001年以降の16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）、2016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 F （図6）は、0歳では低く、かつ低下傾向がみられる。1歳魚では2013年までは低下傾向を示していたが、その後上昇し、2015年は2歳魚とほぼ同じ水準となった。2歳魚以上の高齢魚に対する F は変動が大きく一定の傾向がみられない。全体として高齢魚よりも若齢魚に対する F は低い。現状の F を各資源管理基準値と比較すると、 $F_{0.1}$ 、30%SPRよりかなり高く、 F_{med} を若干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、翌年の1歳の資源尾数から放流魚の混入率を差し引いて求めた（図10、図11）。親魚量は2013年をピークに増加したが、その後、やや減少した。加入量は2014年に急激な増加を示し、2015年は2014年よりも減少したが、長期的には高い水準にある。再生産関係を図12に、再生産成功率（RPS）の経年変化を図13に示す。加入量に比べて親魚量は安定しているので、加入量の年変化と似た変化が再生産関係と再生産成功率にみられる。

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、2000年代以降は200万尾前後で推移している（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0.04～0.12の間を不規則に変動しながらも近年は低下傾向を示している。ただし、近年の値はコホート計算による1歳魚の資源尾数を基にしているため未確定値である。

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、動向は増加傾向にある。2015年に1歳魚として漁獲された2014年級群は豊度の高い年級群であるが、同時に2015年に高い漁獲圧で多獲されたと推定される。親魚量は長期的には増加傾向にあり、RPSが高かった2014年に高い年級群が発生する状況にある。高齢魚に比べ若齢魚に対する漁獲圧は相対的に低く、現在の漁獲係数は F_{med} をやや上回る水準にある。このような現在の資源に対する漁業の状況を継続し、長期間漁獲の対象として利用することが重要である。資源評価の観点からは本報告では遊漁が考慮されておらず、遊漁に関する知見の充実が望まれる。

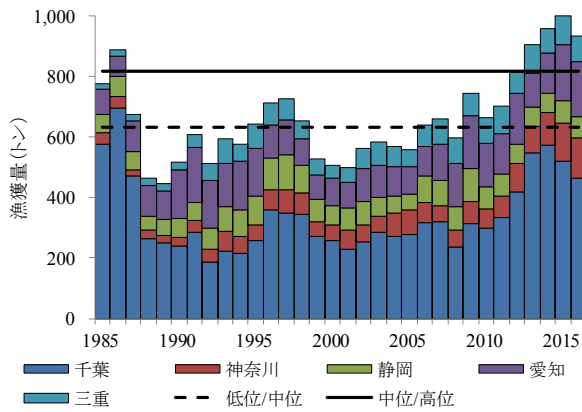


図 1. 県別漁獲量の推移

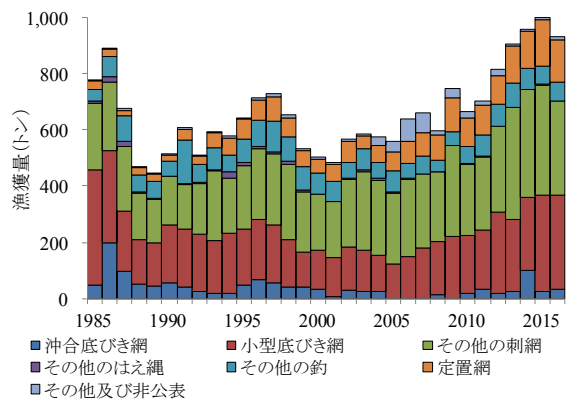


図 2. 漁業種類別漁獲量（太平洋中区）

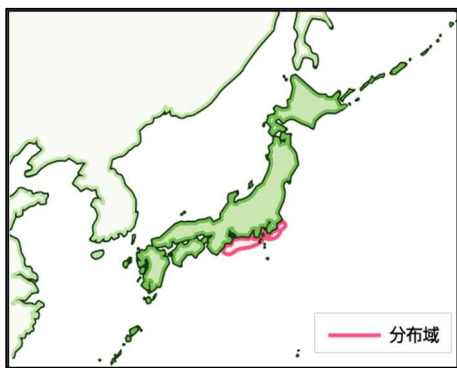


図 3. ヒラメ太平洋中部系群の分布

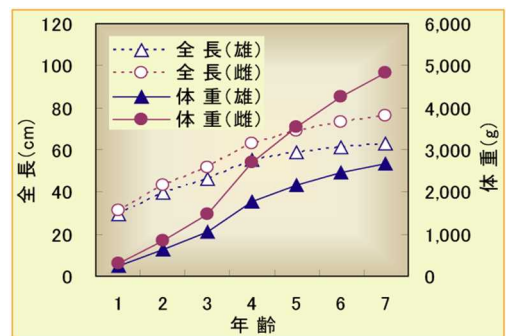


図 4. 年齢と成長

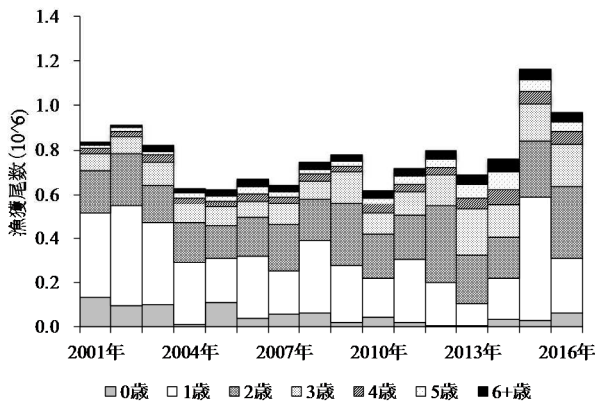


図 5. 年齢別漁獲尾数

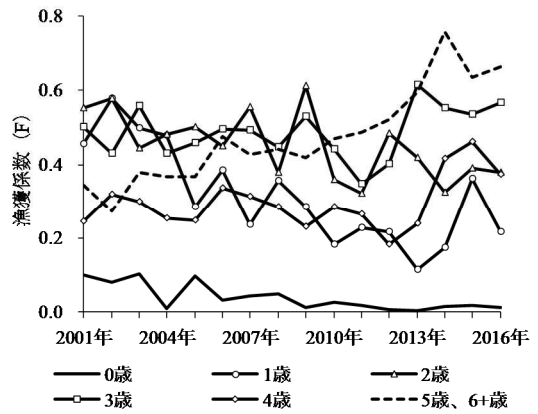


図 6. 年齢別漁獲係数

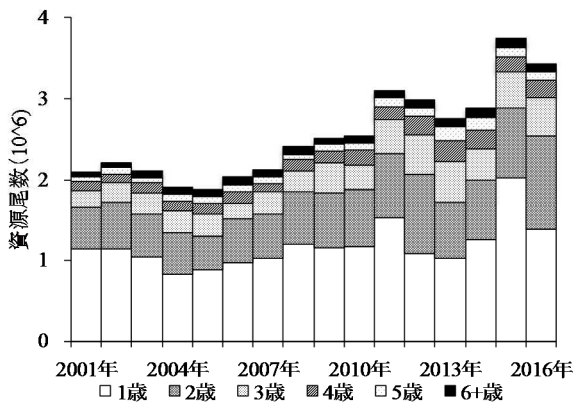


図 7. 年齢別資源尾数（1歳以上）

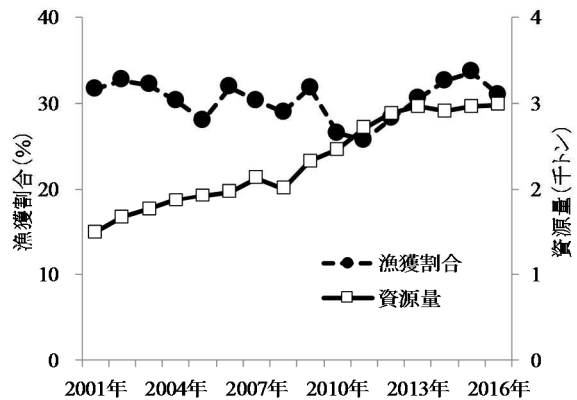


図 8. 資源量と漁獲割合

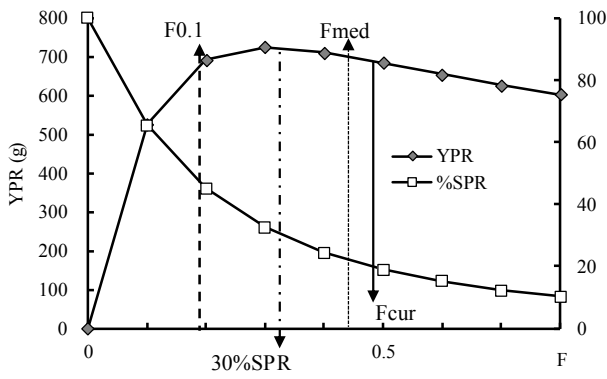


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR(%) の関係

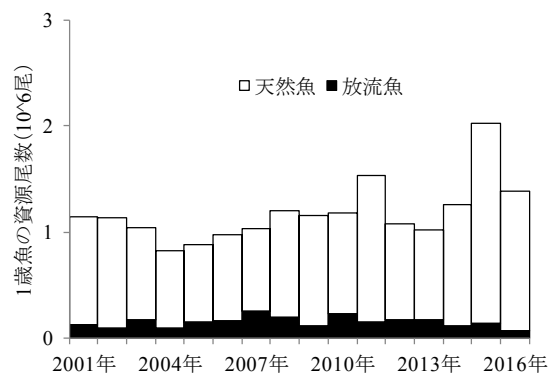


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

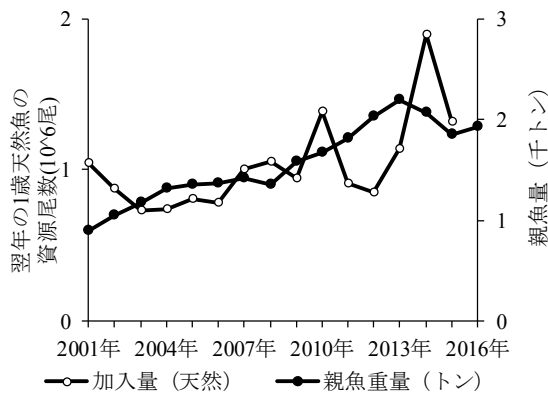


図 11. 親魚量と天然魚加入量の関係

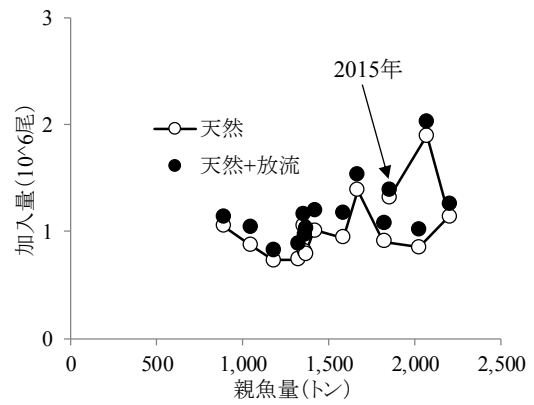


図 12. 再生産関係

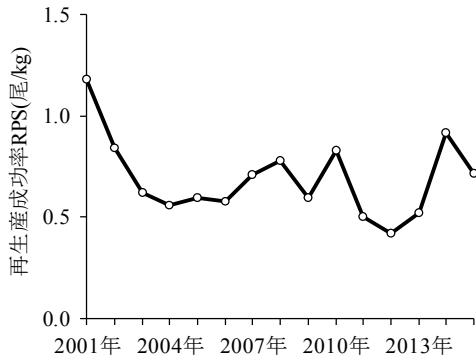


図 13. 再生産成功率 (RPS) の推移

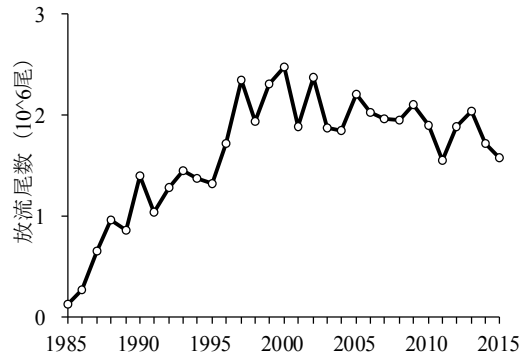


図 14. 放流尾数 (太平洋中区)

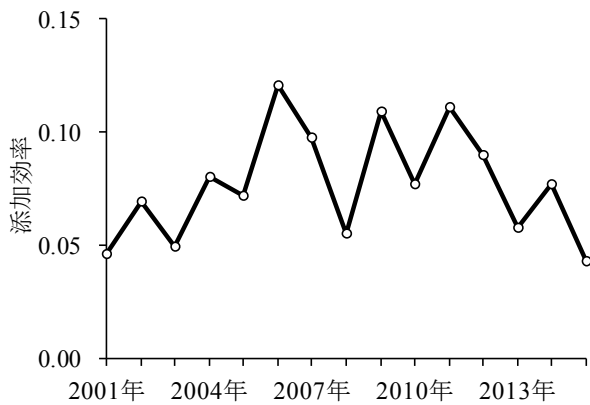


図 15. 添加効率 (翌年 1 歳放流魚の資源尾数 / 放流数)

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	132	72	182	85	935	

※2016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
0歳	132	97	101	9	109	39	58	64	18	44	22	6	4	34	29	63
1歳	379	450	371	283	198	279	196	324	260	176	283	191	99	183	558	245
2歳	195	235	169	179	149	179	208	190	284	195	199	347	220	188	253	329
3歳	78	76	105	86	87	73	100	83	139	98	109	142	209	147	165	188
4歳	24	27	30	26	29	35	25	32	25	40	34	36	50	68	60	59
5歳	14	17	18	22	23	32	25	20	27	29	39	37	65	81	51	41
6+歳	14	13	24	23	25	33	31	31	26	31	32	37	40	56	47	44
合計	822	901	795	606	595	636	612	713	753	584	685	759	648	701	1,116	925

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
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	0.02	0.01
1歳	0.46	0.58	0.50	0.48	0.28	0.38	0.24	0.36	0.28	0.18	0.23	0.22	0.11	0.18	0.36	0.22
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	0.42	0.33	0.39	0.38
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	0.55	0.53	0.57
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	0.46	0.37
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	0.76	0.63	0.66
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	0.76	0.63	0.66
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	0.50	0.48
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	28.2	30.5	32.7	33.6	31.0

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
0歳	1,531	1,381	1,119	1,090	1,300	1,301	1,525	1,487	1,452	1,918	1,343	1,253	1,543	2,514	1,727	5,733
1歳	1,143	1,134	1,043	825	884	966	1,030	1,197	1,160	1,172	1,531	1,080	1,020	1,259	2,027	1,388
2歳	509	593	522	519	419	545	539	667	687	714	800	997	711	745	865	1,155
3歳	218	240	273	274	262	208	284	253	374	305	408	475	503	383	441	479
4歳	121	108	128	128	146	136	104	142	132	180	161	236	260	223	180	211
5歳	51	78	64	77	81	93	80	62	88	86	111	101	161	168	120	93
6+歳	52	60	85	84	91	98	97	94	82	91	91	101	98	117	109	100
1歳以上合計	2,095	2,213	2,116	1,907	1,885	2,046	2,135	2,415	2,522	2,550	3,101	2,990	2,753	2,895	3,743	3,426

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
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
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
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
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	1.28	1.23
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
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	2.35	2.30
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	3.24

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
0歳	271	253	184	208	230	264	299	279	276	369	237	235	259	399	294	886
1歳	435	416	388	343	391	386	480	425	460	501	567	461	454	537	785	641
2歳	350	422	410	422	363	453	492	483	585	603	665	797	642	617	659	835
3歳	230	275	313	357	337	278	373	321	514	438	571	634	686	542	563	590
4歳	197	181	217	230	256	250	191	275	270	359	303	458	485	431	325	383
5歳	108	170	142	187	192	222	202	157	202	213	269	240	388	393	283	214
6+歳	177	205	297	334	387	385	400	352	302	353	340	293	315	393	349	324
1歳以上合計	1,498	1,668	1,768	1,873	1,927	1,974	2,139	2,012	2,332	2,467	2,714	2,883	2,970	2,913	2,964	2,986
親魚重量 (トン)	887	1,041	1,175	1,319	1,354	1,362	1,413	1,346	1,580	1,664	1,814	2,023	2,195	2,068	1,849	1,928
RPS (天然)	1.18	0.84	0.62	0.56	0.60	0.58	0.71	0.78	0.60	0.83	0.50	0.42	0.52	0.92	0.71	
放流尾数	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	6.5	4.9	
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	0.08	0.04	

平成29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年と2006年にピークがあるが、2007年以降減少傾向にある（表1、図1）。県別では、かつては宮崎県、大分県及び高知県が占める割合が高かったが、近年ではこれらの県の漁獲量が占める割合は減少しつつある。漁業種類別（太平洋南区、図2）では、小型底びき網、その他の刺網及び定置網で漁獲量の殆どを占める。遊漁について、農林水産省が行った過去3回の遊漁による採捕量調査では、漁業による漁獲量の1～4%にとどまっており、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2016年までの年別年齢別漁獲尾数（暦年、0～6歳以上）を求め、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。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。各年齢を合計した総漁獲尾数は2001年から2007年まではほぼ同じ水準で推移するが、その後減少傾向を示している。年齢構成は経年的

に若齢魚の漁獲尾数が減少し、近年では高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年までは増加するが、その後は減少傾向が継続している。ただし、この減少は若齢魚の減少によるところが大きく、高齢魚の減少は比較的小さい（2006年に対する2016年の資源尾数は、1歳以上62%、3歳以上81%）。図8に資源量と漁獲割合の経年変化を示す。資源量は、体重が重い高齢魚の占める割合が増加しているため資源尾数の減少に比べれば緩やかではあるが、2007年以降は緩やかに減少傾向が継続している。漁獲割合は変動しながら長期的には低下傾向が継続している。

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16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）、2016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、若齢魚では長期的には減少傾向が認められる。2016年のFを各資源管理基準値と比較すると、2015年のFは高い水準にある（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、放流魚の混獲調査が揃うのは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2006年まで増加傾向を示したが、その後は横ばいから若干の減少傾向が継続している。加入量は2005年級群をピークに減少傾向を示している。再生産関係を図12に、再生産成功率の経年変化を図13に示す。親魚量の変動が比較的小さいので、加入量の年変化と似た年変化が再生産成功率にみられ、再生産成功率は2005年以降低い水準で推移している。

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、2015年は74万尾であった（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。ただし、近年の値は、コホート計算による1歳魚の資源尾数を基にしているため未確定値である。

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る。漁獲物における若齢魚の漁獲尾数は減少し、高齢魚の割合が増加している。漁獲圧は長期的に低下し、特に0歳に対するFは低い。しかし、再生産成功率は低い水準が継続し、資源の減少に歯止めがかかっていない。本海域ではヒラメに対する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。再生産関係が回復するまでは現在の漁獲圧を上昇させず、親魚量の確保に努めることが重要である。

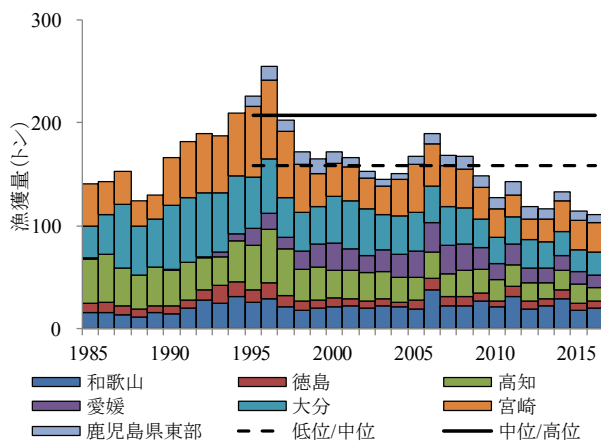


図 1. 県別漁獲量の推移

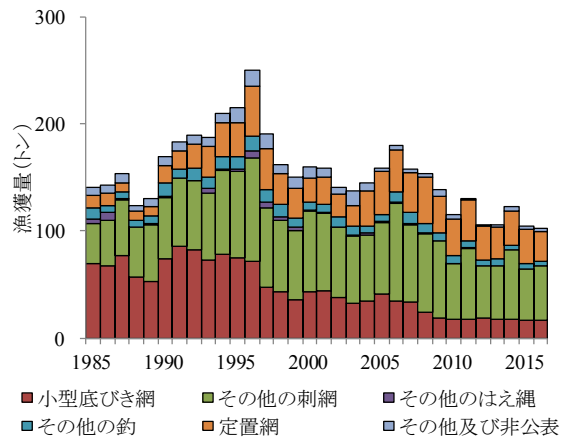


図 2. 漁業種類別漁獲量（太平洋南区）

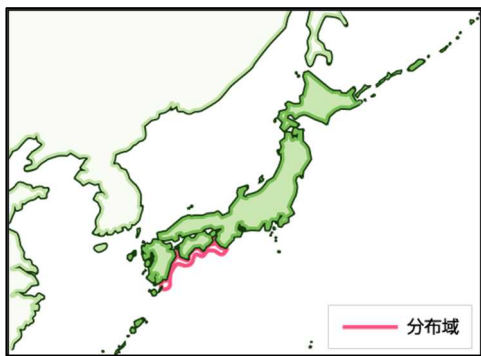


図 3. ヒラメ太平洋南部系群の分布

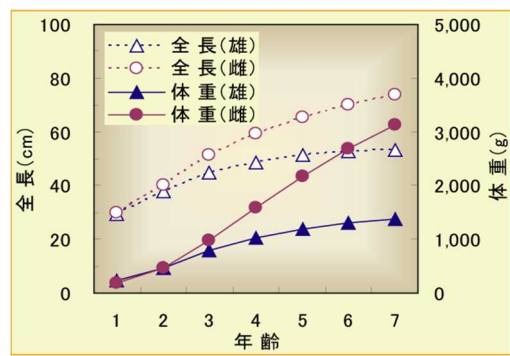


図 4. 年齢と成長

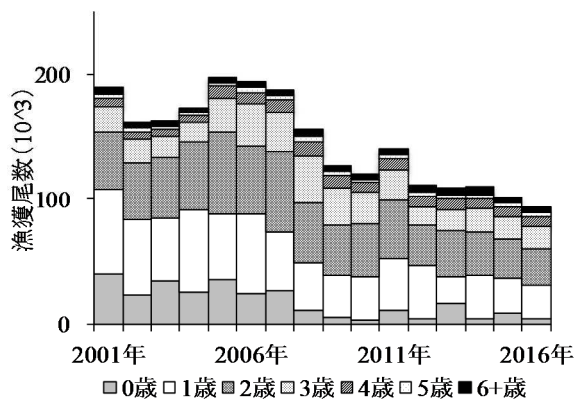


図 5. 年齢別漁獲尾数

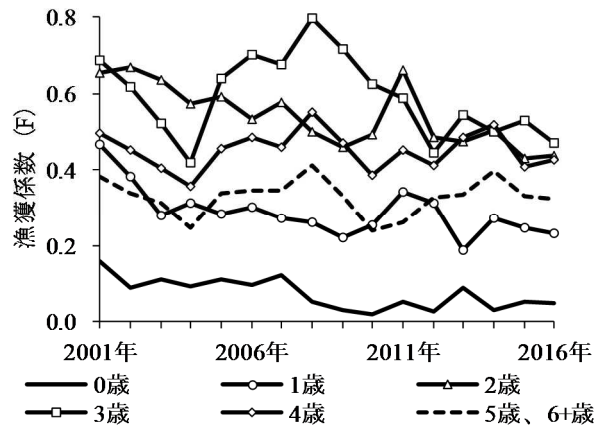


図 6. 年齢別漁獲係数

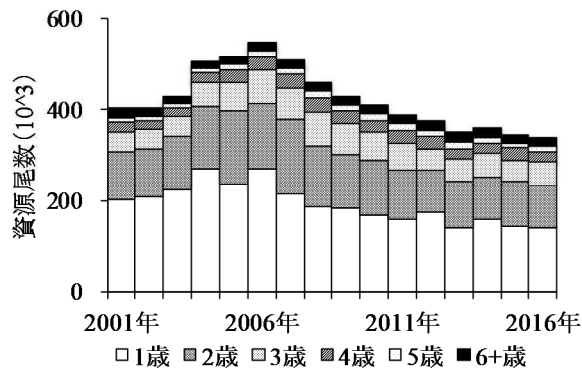


図 7. 年齢別資源尾数

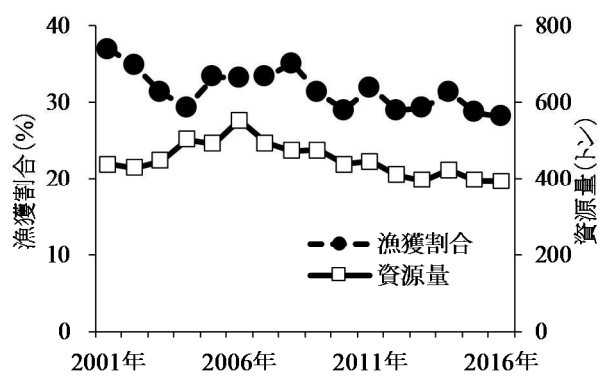


図 8. 資源量と漁獲割合（1歳以上）

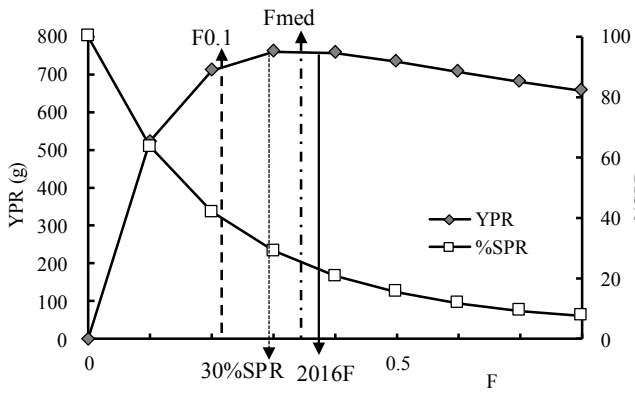


図 9. 漁獲係数と YPR、SPR(%) の関係

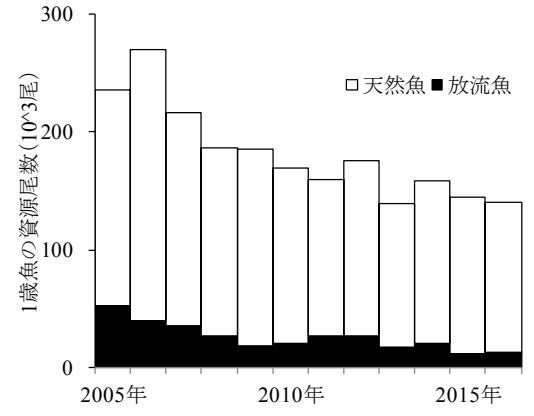


図 10. 天然と放流魚別の 1 歳資源尾数

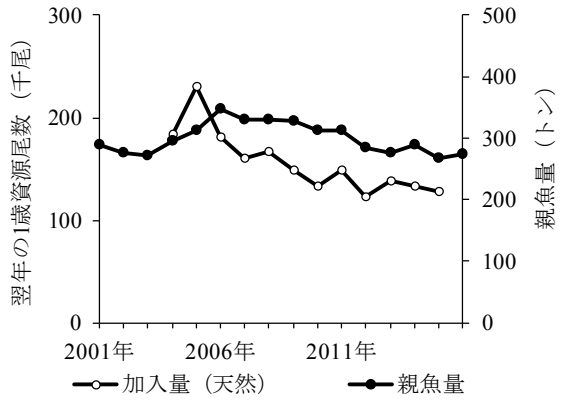


図 11. 親魚量と天然魚加入量の関係

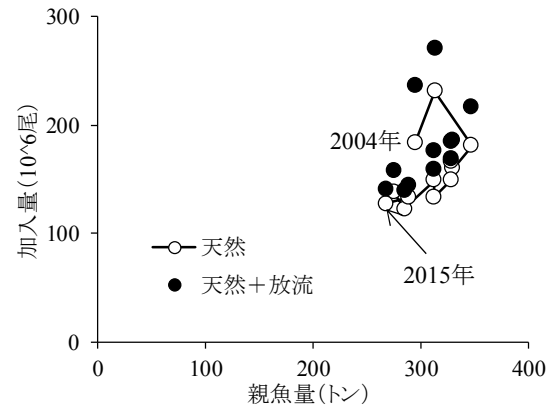


図 12. 再生産関係

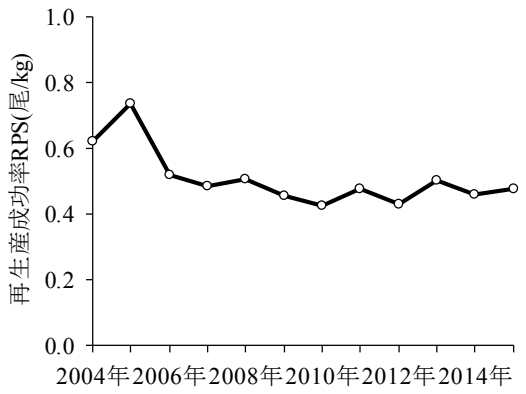


図 13. 再生産成功率の推移

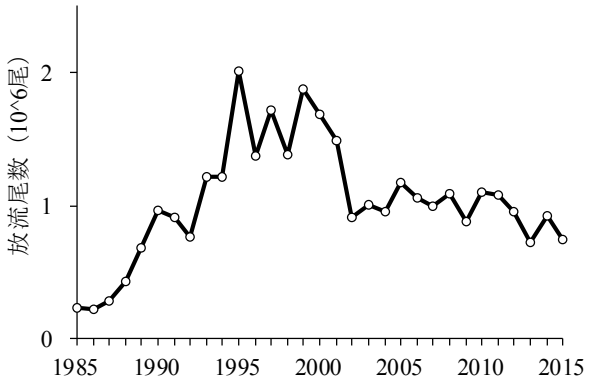


図 14. 放流尾数 (太平洋南区)



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	

※2016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
0歳	40	24	35	26	36	25	27	11	6	4	11	4	17	5	9	5
1歳	69	61	50	66	53	64	47	39	33	34	42	43	22	34	29	27
2歳	45	46	50	55	65	54	65	48	39	43	47	32	36	34	31	30
3歳	20	18	16	16	27	33	31	37	31	25	24	15	18	19	17	18
4歳	7	6	6	6	9	10	10	11	9	8	9	8	8	8	8	7
5歳	3	3	2	2	3	4	4	5	3	3	3	3	4	4	3	4
6+歳	6	4	4	3	4	4	5	6	5	4	4	6	6	6	5	4
合計	190	162	163	173	198	194	188	156	127	120	141	112	110	110	102	94
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
0歳	0.16	0.09	0.11	0.09	0.11	0.10	0.12	0.05	0.03	0.02	0.05	0.03	0.09	0.03	0.05	0.05
1歳	0.47	0.38	0.28	0.31	0.29	0.30	0.27	0.26	0.22	0.25	0.34	0.31	0.19	0.27	0.25	0.23
2歳	0.65	0.67	0.64	0.57	0.59	0.53	0.58	0.50	0.46	0.49	0.66	0.49	0.48	0.50	0.43	0.44
3歳	0.69	0.62	0.52	0.42	0.64	0.70	0.68	0.80	0.72	0.62	0.59	0.45	0.55	0.50	0.53	0.47
4歳	0.50	0.45	0.40	0.36	0.46	0.49	0.46	0.55	0.47	0.39	0.45	0.41	0.49	0.52	0.41	0.43
5歳	0.38	0.34	0.31	0.25	0.34	0.35	0.35	0.41	0.33	0.24	0.26	0.33	0.33	0.40	0.33	0.33
6+歳	0.38	0.34	0.31	0.25	0.34	0.35	0.35	0.41	0.33	0.24	0.26	0.33	0.33	0.40	0.33	0.33
1歳以上平均	0.51	0.47	0.41	0.36	0.44	0.45	0.45	0.49	0.42	0.37	0.43	0.39	0.39	0.43	0.38	0.37
漁獲割合 (%)	37	35	31	29	33	33	33	35	31	29	32	29	29	31	29	28
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
0歳	300	300	369	316	369	292	257	238	214	199	226	175	212	182	181	105
1歳	204	210	225	270	236	270	216	186	185	169	159	176	139	158	145	141
2歳	104	104	117	139	162	145	163	135	117	121	108	93	105	94	98	92
3歳	45	44	44	51	64	73	70	75	67	61	61	45	47	53	47	52
4歳	21	18	19	21	27	28	30	29	28	27	27	28	24	22	27	22
5歳	9	10	10	11	12	14	14	15	14	14	15	14	15	12	11	14
6+歳	21	17	16	15	17	17	18	18	18	19	21	23	22	21	18	17
1歳以上合計	403	404	431	507	518	547	511	459	429	411	390	378	351	362	345	339
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
0歳	0.15	0.17	0.16	0.17	0.14	0.25	0.15	0.15	0.19	0.21	0.15	0.16	0.13	0.17	0.14	0.17
1歳	0.46	0.46	0.51	0.50	0.45	0.49	0.44	0.46	0.48	0.42	0.52	0.47	0.49	0.54	0.54	0.52
2歳	1.04	1.09	1.04	1.05	0.88	1.01	0.82	0.85	0.97	0.90	0.88	0.92	0.95	1.01	0.98	0.96
3歳	1.60	1.63	1.59	1.62	1.36	1.42	1.32	1.32	1.40	1.35	1.35	1.33	1.40	1.52	1.47	1.45
4歳	2.22	2.27	2.19	2.21	2.01	2.16	1.99	2.00	2.12	2.05	2.05	1.99	1.87	2.03	2.00	2.10
5歳	2.75	2.87	2.70	2.92	2.65	2.73	2.65	2.70	2.80	2.63	2.71	2.58	2.49	2.74	2.55	2.65
6+歳	4.38	4.42	4.49	4.05	4.07	4.28	4.20	3.97	4.41	4.47	4.17	4.05	3.63	3.85	3.84	3.98
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
0歳	44	51	60	53	50	72	39	37	40	42	33	29	27	32	26	18
1歳	93	96	115	134	105	132	95	86	88	70	83	82	69	85	78	74
2歳	108	114	121	146	142	146	134	114	113	109	95	85	99	95	96	88
3歳	71	72	70	82	88	104	92	99	94	82	82	60	66	81	69	76
4歳	46	42	43	47	55	60	59	58	59	55	54	55	44	45	53	47
5歳	26	30	26	31	32	39	37	42	38	37	40	36	37	33	28	38
6+歳	92	75	72	62	68	72	75	73	81	84	89	92	78	82	71	68
1歳以上合計	437	429	447	502	490	553	492	473	474	437	444	410	394	422	394	392
親魚量	289	275	271	295	314	348	330	329	328	313	313	285	275	289	268	274
RPS (天然)				0.62	0.74	0.52	0.48	0.51	0.45	0.43	0.48	0.43	0.50	0.46	0.48	
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	
翌年1歳魚混入率				22.3	14.6	16.4	14.3	10.0	12.0	16.6	15.2	12.2	12.8	8.1	9.1	
添加効率				0.055	0.033	0.034	0.027	0.017	0.023	0.024	0.025	0.018	0.028	0.013	0.017	
定置網漁獲量				32	40	40	37	43	34	34	38	31	29	31	32	27