

平成18年ヒラメ太平洋中部系群の資源評価

責任担当水研：中央水産研究所（片山知史・渡部諭史・張成年）

参画機関：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、静岡県水産試験場、愛知県水産試験場漁場生産研究所、三重県科学技術振興センター水産研究部

要 約

太平洋中部系群におけるヒラメの漁獲量は1985～87年に676～889トンの急激な増加が認められた。その後、1988年の466トンまで減少したが、再び増加傾向に転じ、1997年の729トンまで徐々に増加した。しかし、1998年以降は再び減少し、近年では横ばい傾向が続いている。2005年は前年を24トン下回り549トンとなったが、資源量に顕著な変化はなく資源水準は中位である。2004年級の再生産成功率が低かったため、2004年級の資源尾数が低レベルであるが、資源量全体は減少しておらず、資源動向は横ばいと判断された。現状の漁獲係数（ F_{current} ）は加入量あたりの最大漁獲量を得る漁獲係数（ F_{max} ）より大幅に高く成長乱獲であり、この乱獲状態は近年改善されていない。また再生産関係については明確な親子関係が検出されなかったため、産卵親魚量を維持することを管理目標とした。現状の産卵親魚量（883トン）を維持する F_{limit} （ F_{sus} ）を管理基準値として採用し、この漁獲係数によって期待される2007年の漁獲量521トンを ABC_{limit} とした。さらに、不確実性を配慮した予防的措置として、管理基準値に安全率（0.8）を乗じて計算される期待漁獲量481トンを ABC_{target} とした。

	2007 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC_{limit}	521 トン	F_{sus}	0.89	37%
ABC_{target}	481 トン	0.8 F_{sus}	0.71	31%

漁獲割合は $ABC/\text{資源量}$ 、F値は各年齢漁獲係数の最も高い値である。

年	資源量（トン）	漁獲量（トン）	F 値	漁獲割合
2004	1,479	573	0.90	39%
2005	1,433	549	0.81	38%
2006	1,399	480	0.81	34%

2006年の漁獲量は過去5年間の平均漁獲係数で漁獲された場合の予測

2005年のF値は過去5年間の平均値

水準：中位 動向：横ばい

1. まえがき

ヒラメは日本沿岸のほぼ全域に分布し、単価も高いため重要な沿岸漁業資源である。太平洋中部では千葉県が漁獲量の約半分を占めているが、さらにその約半分は銚子・九十九里における漁獲である。房総半島九十九里沿岸、東京湾、愛知県沿岸では底びき網の漁獲量が多いが、

他の海域では刺網、定置網、釣等によって漁獲されている。ヒラメは種苗生産技術が確立され人工種苗の大量生産が可能となったことから、本系群でも積極的に種苗が放流されている。近年、体長制限が行われており、網目の規制や小型魚の再放流が広く実践されている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

ヒラメは九州西岸から北海道まで我が国周辺において広く分布しているが、漁獲量の変動様式等から判断して中部系群は房総半島から紀伊半島の三重県側まで分布すると考えられている（図1）。ヒラメの稚魚は砂浜海岸の水深数十センチから数メートルの場所に生息し、成長とともに深場（水深20～90m）に移動する。深場に分布するようになってからの移動については、標識放流による調査では、放流後100日以内では移動距離が40km以内であるが100日以上では60km以上のものが出現している（石田ら 1982）。

(2) 年齢・成長

ヒラメの成長に関しては、多くの海域で雌雄の成長差が報告されている。しかし、太平洋中区のヒラメについては報告がなかった。今回、千葉県で水揚げされた全長35cm～83cmの405個体（雄111個体、雌294個体）の耳石を用いて、耳石横断切片法によって年齢査定を行い、年齢-体長の関係、および雌雄の成長式の再検討を行った。その結果、図2のような年齢と体長の関係から、以下の成長式を得た。

雌： $L_t = 83.3(1 - \exp(-0.342(t + 0.625)))$

雄： $L_t = 65.7(1 - \exp(-0.442(t + 0.579)))$

(3) 成熟・産卵

産卵場は、水深20～50mの砂質域に形成されると報告されている（石田・田中 1984）。産卵の盛期は3～4月頃と推定される。雌では全長約46cm、雄では約36cmで成熟を開始し産卵すると考えられている。成熟年齢は1歳から2歳である。

(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等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である。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

中部系群のヒラメは刺網、小型底びき網、定置網、釣等によって漁獲されているが、神奈川県、静岡県、三重県では6～7割以上が刺網であり、千葉県の九十九里沖、愛知県の渥美外海域では底びき網が主体となっている。各県とも周年を通じて漁獲されているが、12月から3月にかけての漁獲量が多く、漁獲年齢は地域、漁法、水揚げ等によって異なるものの、0～3歳魚が中心となっている（千葉県1998、静岡県1999）。なお、本種は小型魚の保護を目的に漁獲物の体長制限が実施されている。

遊漁による釣獲量については不明であるが、千葉県による調査では、平成7、8年で遊漁釣獲量は年当たり約60トンとなり千葉県漁業による漁獲量の約1／5程度であると報告されている（千葉県 1998）。

(2) 漁獲量の推移

1951年以降、太平洋中部系群におけるヒラメの漁獲量は1,380トンから1984年の360トンまで変動を繰り返しながら減少してきたが、1985～1987年には千葉県の銚子を中心に漁獲量が大きく増加し676～889トンに達した（表1、図3）。その後400トン台に減少したものの1997年の729トンまで徐々に増加した。2001年には再び400トン台になったが、2002年以降は567トン～588トンで推移し、2005年は2004年より24トン減少して549トンとなった。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

漁獲量及び漁獲物の生物測定結果をあわせて年齢別の漁獲尾数を推定し、自然死亡係数（M）を0.2と仮定して、コホート計算を行い年齢別資源尾数、初期資源量、漁獲係数を推定した。なお、コホート計算はPopeの近似式を用い、2005年の年齢別漁獲係数（0歳から4歳まで）は過去5年間の平均を用い、最高年齢群（5歳以上のプラスグループ）と4歳における各年の漁獲係数Fは等しいとした。再生産関係については、推定資源量に対して、各年齢の雌の割合と成熟率（0歳：0%、1歳：50%、2歳以上：100%）を乗じて産卵親魚量を推定し、翌年の天然魚加入尾数との関係を調べた。天然魚加入量については、1歳の推定資源尾数から、コホート計算によって推定した放流魚の加入尾数を引いて求めた。

なお、計算に用いた年齢—体長の関係については、基本的に4月1日を年齢起算日とし、また年による成長の変化がないものと仮定して、前述の成長式から以下の値を得た。

年齢	雌	雄
0歳(0.75歳)	31.27	29.20
1歳(1.5歳)	43.06	39.51
2歳(2.5歳)	51.63	46.49
3歳(3.5歳)	63.01	54.90
4歳(4.5歳)	68.89	58.77
5歳(5.5歳)	73.07	61.26
6歳(6.5歳)	76.03	62.85

5歳以上については、尾数が少ないこと、年齢分解が困難であることから、プラスグループとしてまとめた。

また体長L(cm)—体重W(kg)の関係については、前述の千葉のデータから得られた以下の式を用いた。

$$W=(7.317 \times 10^{-6}) \times L^{3.093}$$

(2) 資源量指数値の推移

漁獲努力量に関するデータが不備であるため、漁獲量の約10%の漁獲割合であるが比較的努

力量が安定している定置網の漁獲量を資源量指数として示す（図4）。1987年から1997年にかけて増加した90トンに達した漁獲量は、1999年、2000年には50トン前後まで減少した。2001年以降は、三重県で減少した分、愛知県で増加するという組成の変化がみられるものの、約50トンで横ばい状態である。

(3) 漁獲物の年齢組成

漁獲の主体は1歳魚と2歳魚である（図5）。0歳魚は全体に占める割合は少ないものの、成長が良く体長約30cmに達した個体から漁獲されている状況である。5歳以上のプラスグループの尾数は、1992年以降の平均で4歳魚の尾数の48%である。

(4) 資源量の推移

年齢別漁獲尾数によって計算（コホート計算）された資源量は、1992年～1996年は増加傾向にあったが、1997年に減少傾向に転じ、1999年以降はほぼ横ばいもしくは若干の増加傾向で推移している（表2, 3、図6）。この資源重量に対する漁獲重量の割合（漁獲割合）は、34～44%であるが1999年以降は40%以下で安定している（図7）。コホート解析により算出された1歳魚資源尾数から放流1歳魚資源尾数を差し引いた天然加入尾数（天然1歳魚資源尾数）も、資源量と同様の変動傾向を示し、1995年をピークにその後は40万尾前後で安定している（表4, 5、図8）。

産卵親魚量と翌年の加入尾数（天然）の関係については、明瞭な再生産関係が検出されない（図9）。再生産成功率（産卵親魚量に対する翌年の加入尾数の割合、図10）は1992年から1995年にかけては、産卵親魚量に対して0.6以上の割合で安定して加入していた。しかし1996年～1998年は0.4以下に減少し、再生産関係が悪化したことが示唆される。1999年～2001年にかけて再び増加したものの、その後は減少傾向であり、2004年は0.3以下と最も低い値を示した。

(5) 資源の水準・動向の判断（水準＝中位、動向＝横ばい）

漁獲量および資源量の経年変化をみると、1995～97年の比較的高い資源水準に比べると、近年は低い水準であるが、漁獲量が550トン前後で安定しており、また各県の漁獲量にも大きな減少が認められないことから、資源水準は中位と判断した。資源動向については、1996年以降、再生産関係が悪化したままであり、2004年級も再生産成功率が低く資源尾数が低レベルであるが、資源量全体は減少しておらず、資源動向は横ばいと判断された。

5. 資源管理の方策

(1) 資源と漁獲の関係

コホート計算によって得られた完全加入年齢（2歳）における漁獲係数 F は、1997年は0.9に近い値となったが、近年はほぼ0.6前後で横ばいの傾向がみられる（表6、図11）。

加入量当たりの漁獲量（YPR）を6歳まで漁獲すると仮定して計算すると、YPRが最大となる F_{max} は0.53、30%SPRは0.50となった（図12）。また、現状の漁獲係数（ $F_{current}=0.90$ ）はYPR曲線において加入あたりの漁獲量が最大となる漁獲係数（ $F_{max}=0.53$ ）を大きく上回っており、明らかに成長乱獲の状態を示している。成長乱獲を改善するため方策を検討するために、 F と漁獲開始年齢に対する漁獲量の関係について、過去5年間の平均加入量（天然と放流を含む）を基

に加入量当たり等漁獲量線図（図13）を作製した。なお、漁獲開始年齢については、年齢毎の平均漁獲係数から算出された利用率にGomperz曲線を当てはめ、その曲線を0.1年ずつ前後に移動させた場合の年齢毎の利用率を用いた。この図をみると、漁獲係数を調整するよりも、漁獲開始年齢を調整した方が、効果が高いことがわかる。例えば、 $F_{current}0.90$ で漁獲量が549トンであるところ、 F を大幅に減少させ F_{max} （0.57）まで引き下げると605トンに増加するが、漁獲開始年齢を0.3年（3.6ヶ月）遅らせると609トンに増加する。つまり、漁獲努力を抑制するよりも、0歳に対する漁獲開始時期を調整するか、漁獲体長制限を設ける（もしくは引き上げる）方が有効であると推察される。

(2) 種苗放流効果

ヒラメは種苗放流が積極的に行われており、1997年以降は年間188万尾（2003年）から248万尾（2000年）の放流量となっている（図8、表7）。市場調査による混獲率の推定では2.5%（尾数）から多いところでは31.0%（尾数）にもものぼると報告されている（千葉県 1995、神奈川県 1995、静岡県 1995）。県毎に整理したデータにおいても17.0%（神奈川県2004年）から45.6%（静岡県1992年）と変動が大きい。太平洋中区全体の放流魚について推定された1歳の資源尾数は、放流尾数が増加した1995年級以降は、それまでよりも若干減少し、近年では10万尾台で比較的安定している（図8）。1歳資源における放流魚の混在率は、12.6%（1995年）から29.5%（2004年）の間で変動しているが、これは天然魚の資源尾数によって左右される。すなわち、天然魚の加入水準が高ければ、放流魚の混在率が低くなるという関係になっている。混在率については、ほぼ漁獲量における放流魚の割合に相当しているものの、再生産に対する寄与度との関係については不明である。

(3) 資源管理目標

資源量は比較的安定しているが、再生産成功率は2001年以降減少傾向が続いている。再生産関係が明確ではないものの、漁獲係数を高めて産卵親魚量を減少させることは好ましくないと考えられる。さらに、現状の漁獲係数は加入量当たりの最大漁獲量を得る漁獲係数（ F_{max} ）より高く、成長乱獲にあることは明らかである。漁獲開始年齢を引き上げるか、体長制限による小型魚の保護を行うことによって成長乱獲の状態を改善させることと並行して、漁獲係数を引き下げることによって産卵親魚量を維持させることを管理目標とする。

6. 2007年のABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

資源状態は1995～97年の比較的高い資源水準に比べると、近年低い水準であるが、漁獲量が安定しており、また各県の漁獲量にも大きな減少が認められない。定置網の漁獲量も横ばいであるため、資源水準は中位と判断した。再生産関係については、2001年以降、再生産成功率が悪化しており、2004年が最も低い水準であった。しかしながら、資源全体の資源量、資源尾数が安定して横ばいであり、明らかな減少傾向とは言い難いため、動向については、横ばいと判断した。ただし、現状の漁獲係数は加入量当たりの漁獲量が最大となる漁獲係数 F_{max} を大きく上回っており、明らかに成長乱獲の状態を示している。種苗放流については、1歳資源における放流魚の混在率が、12.6%～29.5%（1992～2004年）と推定された。

(2)ABCの算定

資源量推定値は得られているが、再生産関係が不明確でデータが不十分であると考えられる。また、資源水準は中位、資源動向は横ばいであることから、ABC算定規則 1- 3) - (2) を適用する。

ABC算定規則 1- 3) - (2) :

$$F_{\text{limit}} = \text{基準値か現状の } F \times \beta_1$$

$$F_{\text{target}} = F_{\text{limit}} \times \alpha$$

からABCを算出する。

現行の再生産関係において再生産成功率が今後どのように変化するかは予測できない状態である。したがって、資源量および漁獲量を安定化するためには、現在の産卵親魚量を維持するような管理が妥当と考えられる。漁獲係数を変化させた場合、現状の漁獲係数0.90、過去最も高い漁獲係数1.12では、産卵親魚量が減少するものと推定される(図14)。現状の産卵親魚量約883トン进行維持できる漁獲係数は0.89と推定される。したがって、この $F=0.89$ ($0.99F_{\text{current}}$ に相当)を F_{limit} (F_{sus})と設定した。この F_{limit} によって期待される2007年の漁獲量は、521トンとなりこの漁獲量を ABC_{limit} とした。また、不確実性を考慮した予防措置として安全率($\alpha=0.8$)を F_{limit} に乗じた漁獲係数 $F=0.71$ によって期待される漁獲量を ABC_{target} 481トンとした。2007年のABCは下表のように算出される。

	2007 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC_{limit}	521 トン	F_{sus}	0.89	37%
ABC_{target}	481 トン	0.8 F_{sus}	0.71	31%

(3)ABCの再評価

評価対象年 (当初・再評価) 管理基準		資源量	ABC limit	target	漁獲量	管理目標
2005(当初)	0.96 F_{current}	1526	585	494	—	現状資源量維持
2005(再評価)	F_{sus}	1433	543	458	549	産卵親魚量維持
2006(当初)	0.96 F_{current}	1580	587	500	514	現状資源量維持
2006(再評価)	F_{sus}	1399	514	434	—	産卵親魚量維持

単位は全てトン。

7. ABC以外の管理方策の提言

ヒラメ太平洋中部系群は資源評価の結果、資源量及び加入量は比較的安定しているが、現状の漁獲係数は加入量当たりの漁獲量を最大にする漁獲係数(F_{max})を超えており、成長乱獲にあると推定された。成長乱獲の回避については、漁獲係数を調整するよりも、本系群において

も一部で行われている漁獲体長の制限や、0歳に対する漁獲開始時期を遅らせる方が効果が高いものと考えられる。

ヒラメは種苗放流が積極的に行われており、漁業者の放流に対する意識も高い。しかし、放流効果を評価するためには、水揚げ現場におけるモニタリングのさらなる充実が必要である。近年、種苗生産技術の向上により体色異常のない種苗も放流に供されている。安全でかつ識別が簡易な大量標識技術の確立もおこなわれなければならない。

資源評価調査においては、遊漁による漁獲が全く加味されていない。遊漁による漁獲量（尾数）および体長組成の情報を得ることも検討を要する課題である。

8. 引用文献

- 石田修・田中邦三・大場俊雄（1982）ヒラメの資源生態調査-IV、千葉県沿岸域におけるヒラメの移動、千葉県水産試験場研究報告，40，37-52.
- 石田修・田中邦三（1984）ヒラメの資源生態調査-V、ヒラメの産卵期と産卵場、及び産卵親魚の特性、千葉県水産試験場研究報告，42，3-12.
- 千葉県（1998）千葉県広域回遊資源管理推進指針（対象種 ヒラメ），太平洋ブロック・千葉県，1-59.
- 千葉県（1995）平成6年度放流技術開発事業報告書．太平洋ブロックヒラメ班，千1-千51.
- 神奈川県（1995）平成6年度放流技術開発事業報告書．太平洋ブロックヒラメ班，神1-神68.
- 静岡県（1999）平成10年度回遊性資源培養増大パイロット事業資料集（ヒラメ），（財）静岡県漁業振興基金，静岡県水産試験場伊豆分場，静岡県栽培漁業センター，静岡県温水利用研究センター，1-59.
- 静岡県（1995）放流技術開発事業総括報告書資料編．太平洋ブロックヒラメ班，静岡1-静岡26.
- 静岡県（1995）平成6年度放流技術開発事業報告書．太平洋ブロックヒラメ班，静1-静45.



図1 分布と移動

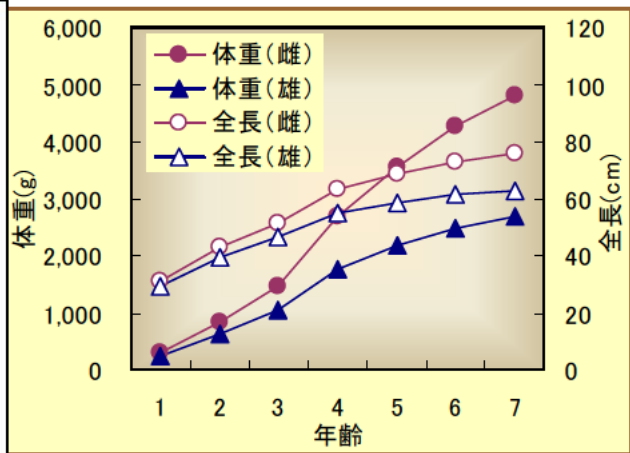


図2 雌雄別の年齢と体長（全長）、体重の関係

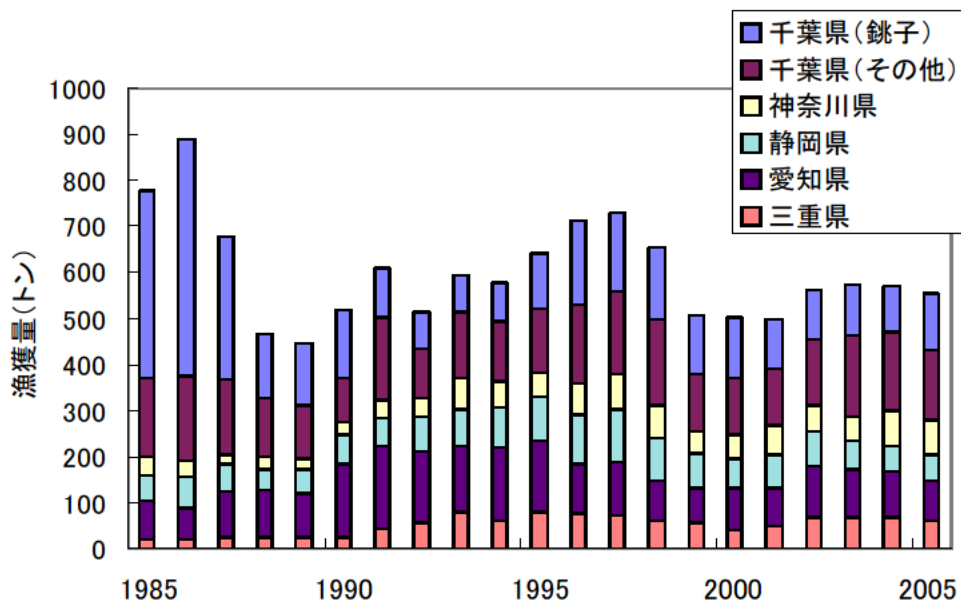


図3 県別の漁獲量の経年変化（千葉県のみ外房の銚子・九十九里と内房のその他に分けて示す）

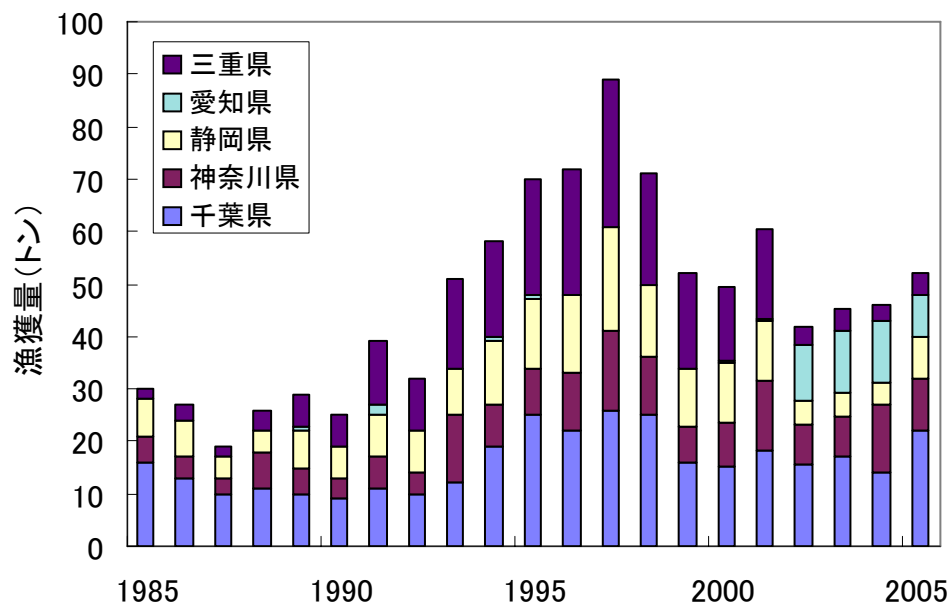


図4 県別の定置網による漁獲量の経年変化

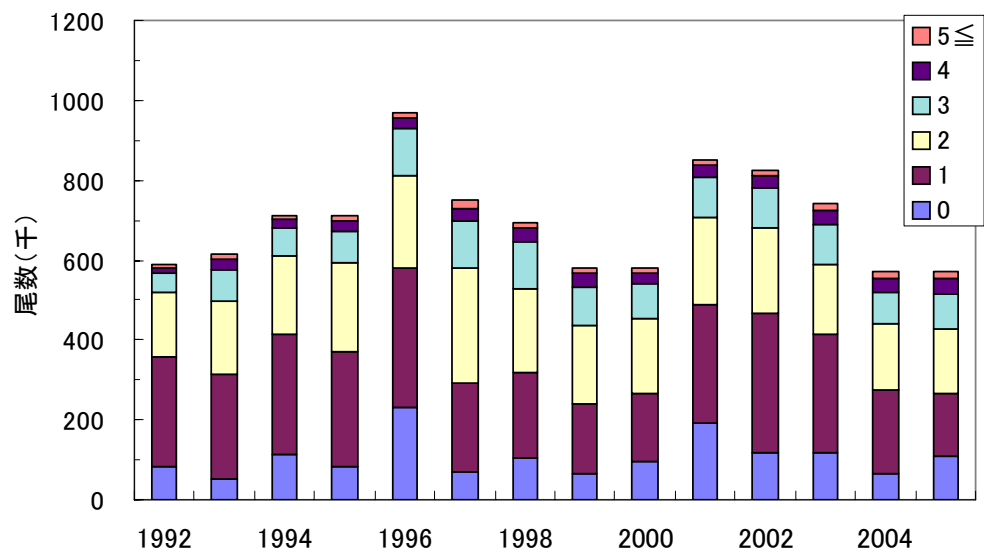


図5 年齢別漁獲尾数の経年変化

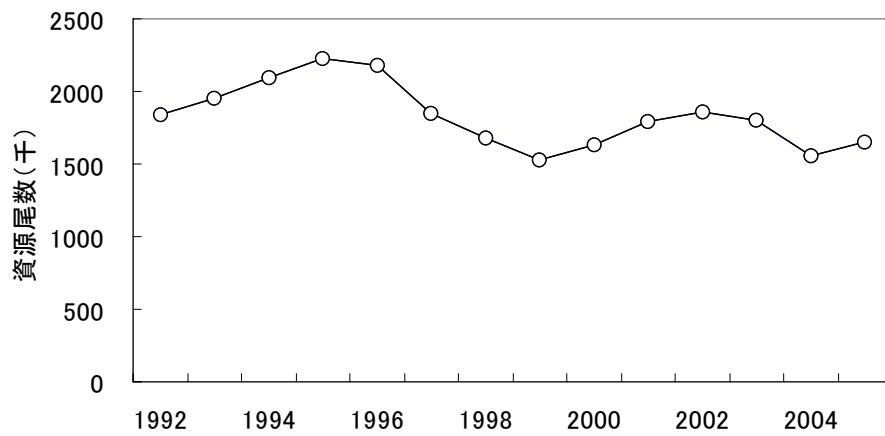


図6 コホート計算により推定された資源尾数の経年変化

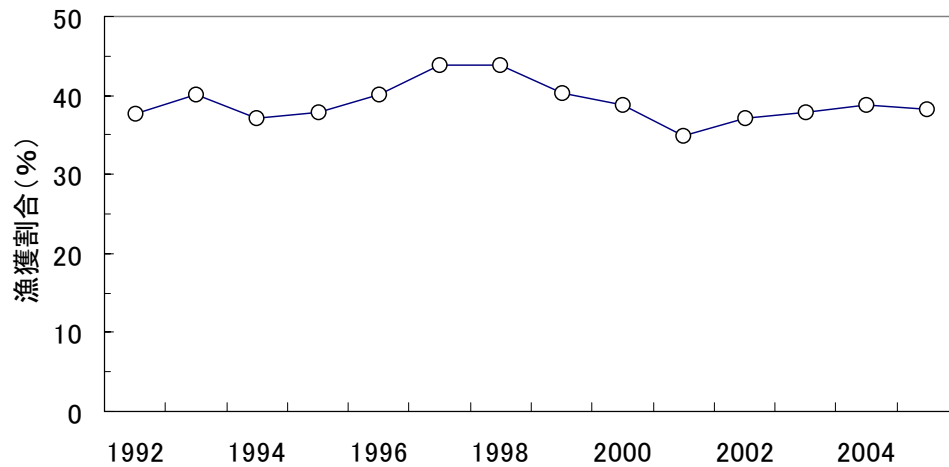


図7 漁獲割合（資源重量に対する漁獲量の割合）の経年変化

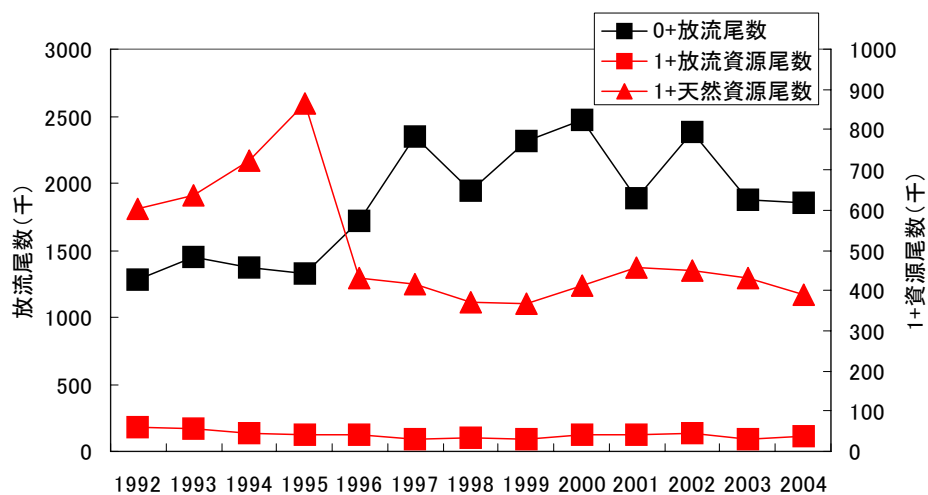


図8 放流尾数および放流魚1+の資源尾数と天然魚1+の資源尾数の経年変化

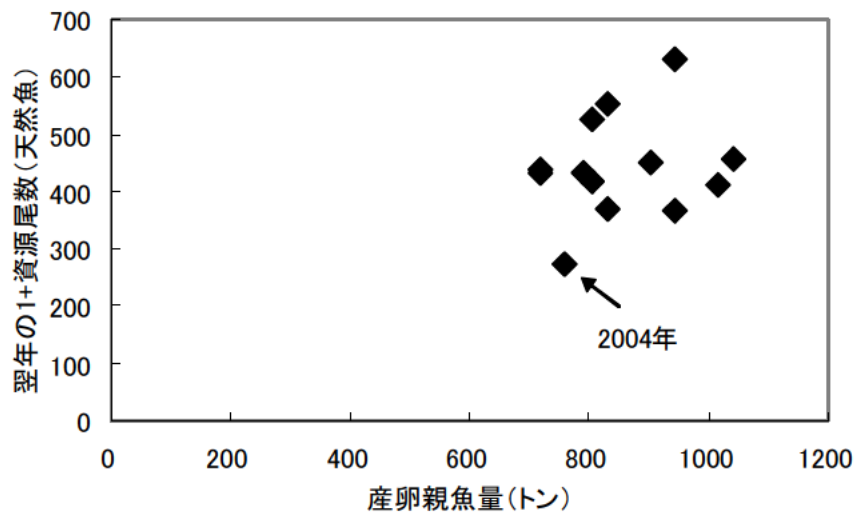


図9 産卵親魚量に対する翌年の加入尾数（天然魚1+の推定資源尾数）の関係。

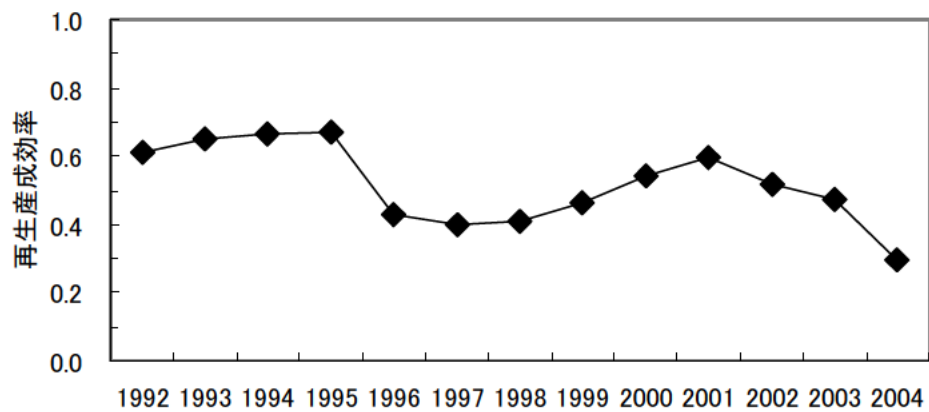


図10 再生産成功率の経年変化（産卵親魚量に対する翌年の加入尾数（天然魚1+の推定資源尾数）

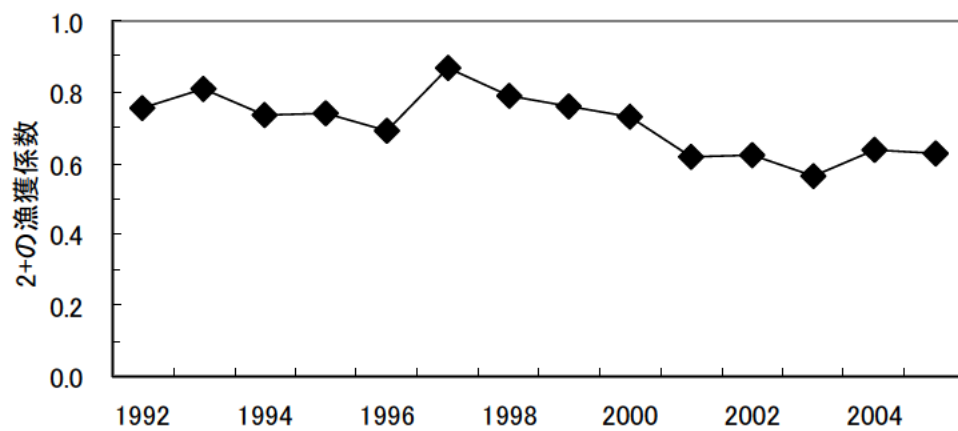


図11 2+の漁獲係数の経年変化

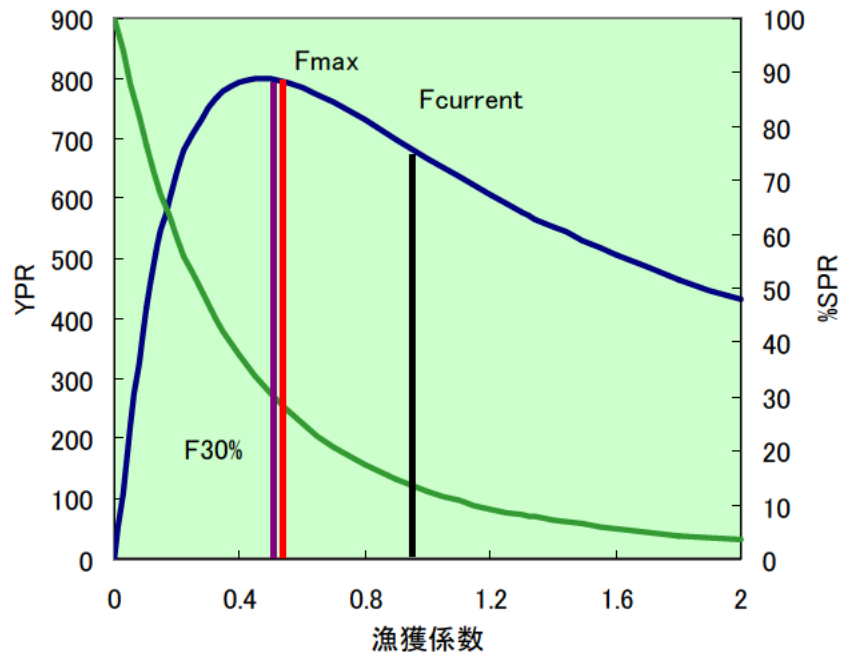


図12 Fに対するYPRと%SPRの関係

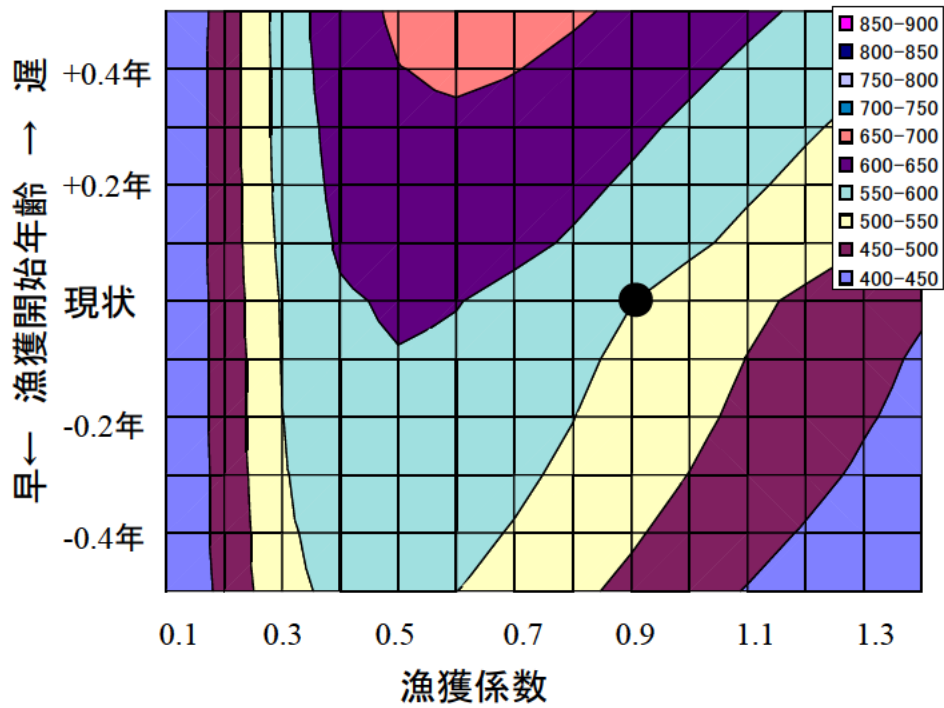


図13 加入当たり等漁獲量曲線（横軸はF、縦軸は漁獲開始年齢を現状から遅らせる（+）か早める（-）場合）。プロットは現状を示す。

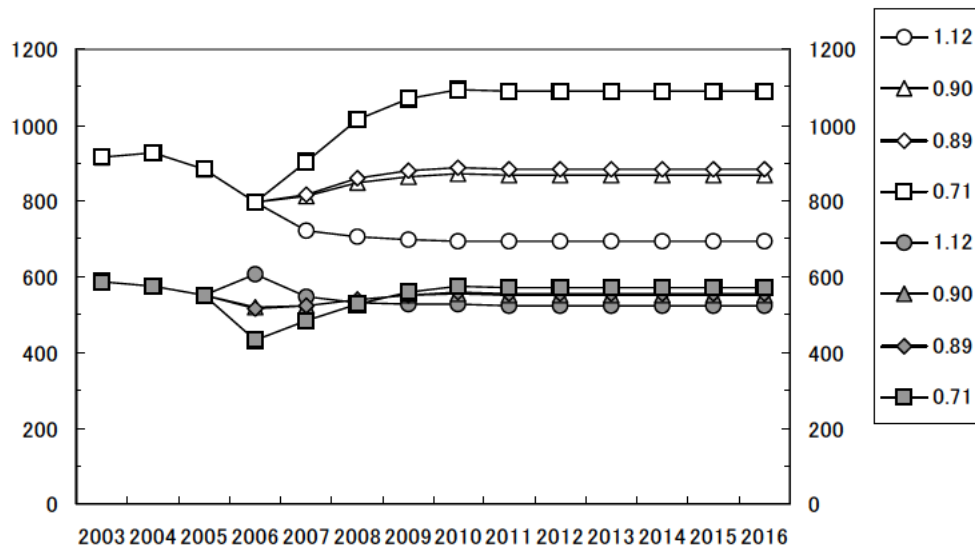


図14 漁獲係数を変化させた場合の産卵親魚量（上、トン）と漁獲量（下、トン）の変化

表 1 太平洋中区における漁業種類別漁獲量

年	漁業種類								合計
	沖底	小底	船曳	刺網	延縄	定置	釣	その他	
1985	48	409	1	240	5	30	43	1	777
1986	197	331	2	243	20	27	69	0	889
1987	95	217	4	228	19	19	93	1	676
1988	51	158	1	166	5	26	59	0	466
1989	42	155	1	156	5	29	58	0	446
1990	53	209	2	172	3	25	51	1	516
1991	39	210	3	157	4	39	154	2	608
1992	24	204	3	182	4	32	62	2	513
1993	19	187	3	249	5	51	78	1	593
1994	18	215	5	197	20	58	63	2	578
1995	46	201	3	228	8	70	85	1	642
1996	65	216	4	251	9	72	95	3	715
1997	55	207	5	252	9	89	108	4	729
1998	38	173	4	266	12	71	85	4	653
1999	39	125	2	215	6	54	86	3	507
2000	31	142	3	199	1	50	74	5	504
2001	6	141	2	199	1	60	69	5	484
2002	29	156	3	239	5	76	54	5	567
2003	23	149	4	281	5	45	76	5	588
2004	22	130	5	267	6	46	92	5	573
2005	11	123	0	252	3	52	102	6	549

農林統計年報より（2005年は概数値）

表 2 年齢別漁獲尾数推定値

単位：千尾

年	年齢						合計
	0	1	2	3	4	5+	
1992	70	241	136	38	11	6	502
1993	45	219	149	58	20	9	500
1994	88	241	164	45	14	6	558
1995	68	239	173	61	19	8	569
1996	169	262	176	73	17	7	705
1997	51	178	216	81	22	15	562
1998	80	173	161	77	24	11	525
1999	48	129	145	60	20	9	411
2000	70	127	140	57	18	8	420
2001	71	121	145	50	15	7	409
2002	46	146	163	60	20	9	444
2003	56	159	158	62	21	11	468
2004	50	159	128	62	26	14	439
2005	85	108	116	67	30	13	418

表 3 年齢別漁獲重量推定値

単位：トン

年	年齢						合計
	0	1	2	3	4	5+	
1992	20	176	171	92	34	23	516
1993	13	160	187	141	63	32	596
1994	24	177	206	109	43	22	581
1995	19	175	217	147	59	31	649
1996	47	192	221	176	54	25	716
1997	14	130	270	196	68	56	735
1998	22	126	202	185	76	39	651
1999	13	95	182	144	64	34	532
2000	20	93	176	137	56	30	511
2001	20	89	182	120	47	27	484
2002	13	107	204	145	61	35	565
2003	16	117	199	149	67	41	588
2004	14	117	161	150	80	51	558
2005	24	79	146	161	93	47	549

表 4 年齢別資源尾数推定値

単位：千尾

年	年齢						合計
	0	1	2	3	4	5+	
1992	828	607	286	86	23	13	1,844
1993	894	616	283	110	35	15	1,952
1994	931	693	317	103	32	13	2,090
1995	997	686	362	125	37	16	2,224
1996	859	757	360	141	44	17	2,178
1997	677	557	400	148	39	27	1,847
1998	662	510	309	137	44	18	1,680
1999	612	473	277	115	37	17	1,531
2000	737	461	279	106	35	16	1,633
2001	834	543	270	110	32	15	1,804
2002	797	592	305	119	42	18	1,874
2003	715	590	297	134	44	25	1,805
2004	484	513	304	140	48	26	1,516
2005	830	351	276	133	59	25	1,673

表 5 年齢別資源重量推定値

単位：トン

年	年齢						合計
	0	1	2	3	4	5+	
1992	231	445	359	207	74	50	1,366
1993	250	451	355	266	111	54	1,486
1994	260	508	398	249	102	50	1,566
1995	278	503	454	301	116	61	1,713
1996	240	555	451	341	140	63	1,789
1997	189	408	501	357	123	100	1,678
1998	185	374	388	331	137	68	1,483
1999	171	347	347	277	117	63	1,322
2000	205	337	350	256	108	58	1,315
2001	231	397	338	265	100	57	1,388
2002	222	430	381	288	132	68	1,520
2003	201	430	367	323	139	91	1,550
2004	148	380	378	329	149	95	1,479
2005	217	284	351	316	174	90	1,433

表6 年齢別漁獲係数推定値

年	年齢					
	0	1	2	3	4	5+
1992	0.10	0.56	0.76	0.69	0.73	0.73
1993	0.05	0.46	0.81	1.02	1.12	1.12
1994	0.11	0.45	0.73	0.82	0.83	0.83
1995	0.08	0.45	0.74	0.83	0.95	0.95
1996	0.23	0.44	0.69	1.08	0.63	0.63
1997	0.08	0.39	0.87	1.02	1.08	1.08
1998	0.14	0.41	0.79	1.10	1.10	1.10
1999	0.08	0.33	0.76	1.00	1.05	1.05
2000	0.11	0.34	0.73	1.00	0.99	0.99
2001	0.14	0.38	0.62	0.76	0.74	0.74
2002	0.10	0.50	0.62	0.79	0.71	0.71
2003	0.13	0.47	0.56	0.84	0.78	0.78
2004	0.11	0.41	0.63	0.70	0.90	0.90
2005	0.12	0.41	0.63	0.81	0.81	0.81

表7 中区における放流尾数(千尾)と放流魚の混在率(1+放流魚資源尾数/1+資源尾数)

年	0+放流尾数	1+資源量における放流魚の混在率(%)
1992	1,282	22.6
1993	1,452	20.8
1994	1,372	15.6
1995	1,325	12.6
1996	1,721	22.4
1997	2,351	18.1
1998	1,942	21.8
1999	2,311	20.2
2000	2,477	23.8
2001	1,891	22.0
2002	2,378	23.3
2003	1,880	16.6
2004	1,852	29.5