

平成19年度ヒラメ日本海北・中部系群の資源評価

責任担当水研: 日本海区水産研究所(藤井徹生、井関智明)

参画機関: 青森県水産総合研究センター、秋田県農林水産技術センター水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所、富山県水産試験場、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府立海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター

要 約

2006年の本系群におけるヒラメ漁獲量は1,216トン(概算値)と前年を230トン上回った。漁獲量の推移から判断した資源水準ならびに動向は、北区(青森県から富山県)では中位で増加、西区(石川県から兵庫県)では低位で横ばい傾向であると考えられ、北区では現状の漁獲量を現状レベルに留めること、西区では漁獲量を削減することが望ましいと判断し、海域別にABCを算出した。ABC算定規則2-2)に基づき、北区では直近年の漁獲量(C_{2006})983トンの10トン未満を四捨五入した980トンをABClimit、さらに $0.8 C_{2006}=786$ トンの10トン未満を四捨五入した790トンをABCtargetとした。西区では直近5年の平均漁獲量257トンの0.8倍($0.8Cave\ 5\text{-yr}$)、206トンの10トン未満を四捨五入した210トンをABClimit、さらに $0.8 \cdot 0.8Cave\ 5\text{-yr}=164$ トンの10トン未満を四捨五入した160トンをABCtargetとする。北区においては資源水準・動向が中位・増加であることから $\beta_2=1$ 、西区においては低位・横ばいであることから $\beta_3=0.8$ とした。 α については、標準値を採用し $\alpha=0.8$ とした。

	2008年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit (北区)	980トン	C_{2006}	—	—
(西区)	210トン	$0.8Cave\ 5\text{-yr}$	—	—
ABCtarget (北区)	790トン	$0.8 C_{2006}$	—	—
(西区)	160トン	$0.8 \cdot 0.8Cave\ 5\text{-yr}$	—	—

ABCは10トン未満を四捨五入

年	資源量	漁獲量(トン)	F値	漁獲割合
2004	—	997	—	—
2005	—	986	—	—
2006	—	1,216(概算値)	—	—

水準: 中位

動向: 増加

1. まえがき

ヒラメは我が国沿岸のほぼ全域に分布し、各地で沿岸漁業の重要な対象になっている。2006 年の全国での漁獲量は 7,295 トン(概算値)で、このうち約 17%にあたる 1,216 トンが本州日本海側の北部から中部(青森県から兵庫県)にかけての各府県で主に底曳網、刺網および定置網により漁獲されている。本系群の漁獲量は 1995 年の 1,581 トンをピークに減少に転じた。資源量回復のために各地で小型魚の再放流、漁具の種類や目合いの規制、禁漁期や禁漁区の設定等が行われてきたがここ数年の漁獲量は 900~1,200 トンで推移しており、科学的根拠に基づいたより高度な資源管理方策の構築が望まれている。本種は栽培漁業の代表的な対象種でもあり、本系群の分布水域において 2005 年には約 480 万尾の人工種苗が放流された。人工種苗の多くは本来白色である無眼側に黒化が見られるため、従来はそれを指標に天然魚との識別を行ってきたが、近年、種苗生産技術の進歩により、無眼側に明瞭な黒化のある人工種苗の割合が低下しており、漁獲物中の放流魚混入率の正確な把握が困難になりつつある。また、本系群においては 1993 年から扁形動物ネオヘテロボツリウム ヒラメ *Neoheterobothrium hirame* の鰓や口腔部への寄生が認められはじめ、1996 年頃から貧血症状を呈する(ネオヘテロボツリウム症)個体が目立つようになり、兵庫県から石川県にいたる海域の漁獲量は 1995 年から 2000 年にかけて 510 トンから 179 トンと約 3 分の 1 に急減した。しかし、その後は 1 歳魚の順調な加入が続いて 2004 年には 323 トンに回復しており、ネオヘテロボツリウムの寄生がヒラメ資源におよぼす影響は現状では不明である。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本種は本来暖海性の魚種であるが、生息水温は 10~25℃と幅広い。生息水深はおおむね 150m 以浅の海域で(図 1)、産卵期には水深 50m 以浅に移動する。ふ化した仔魚は約 1 ヶ月の浮遊生活期を送った後水深 10m 以浅の浅海域に着底し、全長 10cm 以上になると次第に沖合に分布域を広げる。未成魚期には春季に接岸し、冬季に沖合で越冬するという季節的な深浅移動を行う。成長するにつれて広域移動をする個体も見られるようになる。対馬暖流の上流域に向かう移動が多く、標識放流結果から青森県沖から富山湾にかけてと能登半島西岸から若狭湾にかけては連続した交流が認められているが、能登半島を越えて再捕される例はごく稀である(南, 1997)。一方、能登半島西岸や若狭湾沿岸で放流した個体が鳥取県以西で再捕された事例は数多くある(竹野・浜中, 1994; 竹野ら, 2001)。

(2) 年齢・成長

本系群の分布範囲では海域により成長に差が認められるとされてきた(南, 1997)が、近年の知見により海域間の差は小さいことが明らかになった(図 2)。雄は雌よりも成長が遅く最大全長も小さいことが知られており(加藤ら, 1987; 図 3)、その結果、全長 50cm 以上では雄の占める割合は著しく低い(図 4)。寿命は 10 年以上である。

(3) 成熟・産卵生態

雄は2歳、雌は3歳で成熟し(南, 1997)、春から初夏にかけての産卵期に沖合から接岸して水深 50m 以浅の海域で産卵を行う。産卵期は南ほど早く、若狭湾で 3～4 月、富山湾で 4～5 月、新潟から秋田沿岸で 5～6 月、津軽半島沿岸で 5～7 月となっている(南, 1997)。

(4) 被捕食関係

着底後は主にアミ類を食べる。その後全長 10cm 以上になると魚類を主食とし、他にはイカ類、エビ類等を食べようになる。一方、稚魚期にはより大型のヒラメをはじめマゴチ、オニオコゼ、アナハゼ、イシガニ、エビジャコ等に捕食されることが知られている。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

主に刺網、定置網、底曳網などの漁獲対象として日本海側各府県で広く漁獲されている。系群全体としては刺網、定置網および底曳網の占める割合がそれぞれ約3分の1ずつであるが(図5)、府県により主たる漁業種類は大きく異なる。例えば青森県ならびに京都府では定置網による漁獲が全漁獲の約 80%を占めるが隣接する秋田県、福井県ではそれぞれ底曳網、刺網による漁獲が最も多く定置網の占める割合は 20%程度である(図6)。新潟県北部沿岸では板曳網と称する開口板を有する小型底曳網漁業が営まれており、例年本系群の総漁獲量の10%を上回る100トン以上の水揚げがある。

近年、資源の保護・管理を目的として漁具漁法、目合、操業時期、操業海域など様々な規制措置がとられている。特に全長制限は各府県で行われているがそのサイズは兵庫県、京都府、福井県では 25～30cm、石川県、富山県では 25cm、新潟県、山形県、秋田県では 30cm、青森県では 35cmとまちまちで、西で小さく北で大きい傾向がある。

本系群での遊漁によるヒラメの採捕量は 19トン(2002 年)と、漁獲量の2%以下であった。

(2) 漁獲量の推移

本系群の漁獲量は 1970 年以降においては 11～12 年周期で増減を繰り返してきた。近年では 1988 年以降は増加傾向にあったが、1995 年の 1,581 トンをピークに減少に転じ、2000 年には 909 トンと過去 35 年間で4番目に低い漁獲量を記録した。その後 925～1,070 トンの間で増減を繰り返してきたが、2006 年の漁獲量(概算値)は前年より 230 トン(23%)増加して 1,216 トンとなった(図7、表1)。本系群の分布する海域では富山県以北と石川県以西では漁獲量の変動パターンが異なることが指摘されている(梨田, 1988)。近年の青森県日本海側から富山県にいたる海域(北区)での漁獲量は 1995 年の 1,071 トンをピークに減少し 1998 年以降 700 トン台で推移してきたが、2004 年に 674 トンといったん減少した後、2005 年 740 トン、2006 年 983 トンと増加傾向にある。2年連続

で漁獲量が増加したのは11年ぶり、前年比30%以上漁獲量が増加したのは14年ぶりであった。一方、石川県から兵庫県にいたる海域(西区)では1993年に539トンと過去最高を記録した後減少に転じ、1999年203トン、2000年179トンと2年連続で過去最低を更新した。その後は200トン台で推移し、2004年には323トンと回復の兆しをみせたが、2005年246トン、2006年233トンと再び200トン台で低迷している(図8)。

4. 資源の状態

(1) 資源の評価方法

漁獲量の経年変化を基本に、漁獲努力量およびCPUEの推移も参考にして資源の評価を行った。本系群においては能登半島がヒラメの移動の障壁になっていることが知られており(南、1997)、富山県以北と石川県以西では漁獲量の水準や動向も必ずしも一致しない(図8)。そのため、北区(青森県日本海側から富山県)と西区(石川県から兵庫県)とに分けて資源水準・動向の判断およびABC算定を行った。

また、コホート解析導入に向けて漁獲物の全長組成データの収集およびage-length keyの整備を行っており、本年度は系群内のほぼすべての海域において年齢別漁獲尾数の推定が可能になった。一部の海域についてはコホート解析の試行を行っているが、ABC算定に用いるには至っておらず、精度の高い年齢別漁獲尾数データの蓄積が急務である。

(2) 漁獲努力量とCPUE

北区を代表する漁業種類として新潟県のその他の刺網ならびに板曳網、秋田県のその他の刺網、青森県の小型定置をとりあげ、それぞれの出漁日数もしくは漁労体数と漁獲量の推移を図9に示した。この4つが本海域の総漁獲量に占める割合は48%(2006年)であった。小型定置の漁労体数、刺網および板曳網の出漁日数はいずれも減少傾向が続いている。漁業種類別の漁獲量および漁労体数や出漁日数に対する漁獲量の割合(本稿中では便宜的にCPUEとする)の変動傾向は新潟県と秋田県・青森県で異なり、前者では1998もしくは1999年まで減少した後増加したのに対して後者では横ばいで推移してきた。2005年の新潟県の板曳網の出漁日数および漁獲量の減少は晩秋から年末にかけての悪天候と大型クラゲの来遊によると考えられる。2006年には新潟県ではどの漁業種類においても漁獲量が前年より増加しており、CPUEの増加傾向は2006年まで継続したと推察される。秋田県および青森県におけるCPUEは横ばいで推移してきたが2005年には秋田県の刺網の漁獲量ならびにCPUEが増加し、2006年には青森県において小型定置網による漁獲量が増加した。これは漁獲物の全長規制が秋田県で30cmであるのに対して青森県では35cmであり、青森県では秋田県に1年遅れて2004年級が漁獲された結果であると考えられる。2006年の青森県の小型定置の漁獲量は前年の約1.5倍に達しており、CPUEも2006年には増加したと推察される。

西区(石川県から兵庫県)を代表する漁業種類としては京都府の大型定置、福井県ならびに石

川県のその他の刺網があり、この3つだけで本海域の総漁獲量の 47% (2006 年) を占めている。それぞれの漁労体数もしくは出漁日数と漁獲量の推移を図 10 に示した。大型定置の漁労体数、刺網の出漁日数ともに横ばいか減少傾向にあり、漁業種類別の漁獲量は 1999 もしくは 2000 年まで減少した後 2004 年まで増加した。その結果、CPUE はいずれの府県、漁業種類においてもいったん減少した後 2000 年以降増加傾向を示しており、富山県や新潟県とよく似た変動パターンを示していた。しかし、2005 年には漁獲量、CPUE ともに減少し、2006 年の漁獲量も 2005 年とほぼ同じかやや少ない。このため、2006 年は CPUE も横ばいで推移したものと推察される。

先述の通り、本稿で用いた CPUE は分母が漁労体数や出漁日数と便宜的なものであり、長期的には漁船の性能や漁具の改良、漁業構造の変化等の影響を受けるため資源水準の評価には不適である。しかし、隣接する海域の同じ漁業種類や同じ海域での異なった漁業種類間の動向に齟齬がないことから、短期的な資源量の動向は良く反映していると考えられる。CPUE を基準に判断すると、近年の本系群のヒラメの資源動向は北区では増加、西区では減少もしくは横ばいと推察される。

(3) 資源量調査の経過

①漁獲物の全長組成 秋田県(金浦)、新潟県(岩船)および兵庫県(香住)における漁獲物の全長組成を図 11 に示す。全長組成のモードは秋田県および新潟県では6月には 30cm 台前半、9月には 30cm 前後と 40cm 前後にあった。兵庫県では6月には複数のモードがみられたが9月には 30cm 台にのみモードがみられた。全長一年齢関係から判断すると、秋田県および新潟県では6月は 2 歳魚、9月は 1、2 歳魚が、兵庫県では6月は 1、2 歳魚、9月には 1 歳魚が漁獲の主体になっていると推察された。

②年齢別漁獲尾数 北区における 2006 年の県別年齢別漁獲尾数を図 12 に示す。新潟県と秋田県では 1 歳、山形県と青森県では 2 歳が完全加入年齢となっている。2006 年は北区の全県で漁獲量が大きく増加したが、これは 2004 ならびに 2005 年級群の加入が良かったことによると考えられる。この4県での漁獲物に 0、1 歳魚が占める割合は 40%、3 歳以上の成魚の割合は 25% であった。一方、西区においては漁獲物の 70% 以上を 0、1 歳魚が占めており、3 歳以上の割合は 10% 以下である(図 13)。他の系群では漁獲物に 3 歳以上の魚が占める割合は 20~30% であり、西区では北区や他の系群と比較して漁獲物中に未成魚の占める割合が非常に高い。ヒラメは 1、2 歳の冬を中心に西へ移動することや卵・浮遊仔魚期に海流により東に輸送されることが知られており、成魚が鳥取県以西の海域へ移動することや、稚魚の補給源が本系群の分布域外にあるために成魚が少なくとも新規加入量が確保されることが想定される。

③新規加入量調査 本系群分布域の多くの府県においては漁獲されるヒラメの中心は 1 歳魚であり、現場では 1 歳魚の加入量の早期予測が強く求められている。浅海域の成育場におけるヒラメ稚魚の分布密度は翌年の 1 歳魚加入量やその後の漁獲量の動向とも一致することが知られており(Kato, 1996)、1 歳魚の加入量の早期予測のためには信頼性の高い稚魚密度調査の実施が重要

である。日本海北部海域における稚魚密度の年変動は北へ行くほど大きい傾向があり、青森県では最も高い年と低い年とでは 20 倍以上の開きがみられる(図 14)。2004 年の稚魚密度は秋田県と青森県で高く、特に青森県では過去最高であった。2005 年も青森県および山形県において高い分布密度が報告されており、このことが本海域における 2005 年以降の漁獲量の増加につながったと推察される。2006 年は新潟県では過去 12 年間で 2 番目の高密度を記録した一方で青森県では前年の 10 分の 1 以下の低水準であり、今後の動向を注視する必要がある。また、太平洋北系群では稚魚密度調査により感知される卓越年級群の出現がその後の資源の水準・動向を左右することが知られている(栗田ら, 2007)が、本系群においてもコホート解析を通して稚魚密度と翌年の 1 歳魚加入量との関係を精査することが急務である。

(4) 放流効果調査

本種は栽培漁業の代表的な対象種であり、本系群の分布水域において 2005 年には約 480 万尾の種苗放流が行われた。天然魚と放流魚の識別は無眼側の黒化の有無(黒化が認められれば放流魚)で行われてきた。漁獲物中に黒化魚が占める割合(混入率)は、局地的には石川県内浦、福井県小浜湾等の閉鎖性の強い海域において 20%前後という高い値の報告があるが、府県レベルでみると 3~8%、府県別混入率を加重平均すると系群全体では約 5%である。近年種苗生産技術の進歩により放流種苗の黒化率が低下しつつある。種苗の黒化率は生産機関、年、ロットにより異なり、ほとんど黒化のない種苗が生産される場合もある(京都府, 2006)ことから本系群における放流効果は過小に評価されてきたと考えられる。DNA 分析により推定した放流魚混入率が黒化を基準にした場合の 2.1 倍になった例もあり(石川県, 2005)、天然魚と放流魚の正確な判別手法の確立が急務である。西区では、新たな試みとして、放流種苗の黒化率により補正した放流魚の年齢別漁獲尾数と混入率の推定を開始した。その結果、2006 年には 1~3 歳魚に放流魚が占める割合は 9~10%、4 歳魚以上では 5.3%となった(鳥取県ほか, 印刷中、図 15)。産卵親魚に放流魚が占める割合にほぼ見合った割合で天然稚魚中に放流魚由来の個体が存在することが示されている(藤井ら, 2005)ことから、この海域では最近の年級の 15~20%程度が放流魚と放流魚の再生産によりまかなわれていると推察される。にもかかわらずこの海域の漁獲量は低位で横ばいを続けており、資源量増加のためにはより実効性の高い資源管理が必要である。

また、西区に隣接する鳥取県では 2003 年以降種苗放流を行っていないが、漁獲物中の放流魚の混入率が 2005 年は 1.2%、2006 年においても 1.5%ある(鳥取県, 2007)。漁獲された放流魚の DNA 分析の結果からこれらの多くは兵庫県および京都府において放流されたものであり(鳥取県, 2006)、この海域で放流されたヒラメの一部は鳥取県以西で漁獲されている。放流効果の全容の把握のためには鳥取県以西での調査結果も含めて検討する必要がある。

(5) 資源水準・動向

1970 年以降の本系群における最高の漁獲量は 2,448 トン(1972 年)、最低は 759 トン(1987 年)

であり、漁獲量の推移から判断した資源量は 1,200～1,800 トンであれば中位でそれ以上なら高位、それ以下であれば低位であると判断した(図7参照)。2006 年は前年より 230 トン増加して 1,216 トン(概算値)であり、前年までの低位から中位に好転した。また、動向は増加と判断した。海域別では、北区においては 900～1,400 トンで中位、西区においては 300～400 トンで中位と判断することとし(図8参照)、北区は 983 トンで中位、西区は 233 トンで低位となった。動向は、漁獲量が前年より 243 トン、前々年より 309 トン増加し、CPUE も増加傾向にある北区では増加、過去5年間の漁獲量が 211 トンと 323 トンの間で推移しており 2006 年は前年より 13 トン減少して 233 トンであった西区では横ばいと判断した。

5. 資源管理の方策

北区では資源水準・動向が中位で増加であるが、これは 2004 年らびに 2005 年級群の加入が良好であったことによると考えられる。将来的に資源量を高い水準で安定させるためには産卵親魚の確保が重要であり、これらの年級群が成熟する 2008 年までは漁獲量を現状レベルに留めることが望ましいと判断した。一方、資源水準・動向が低位・横ばいの西区では漁獲量を削減して資源の回復を促すことが望ましいと判断した。

6. 2008 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

漁獲量の推移から判断した本系群における資源水準・動向は、中位・増加である。資源状態には海域による差が認められ、北区(青森県から富山県)では中位で増加、西区(石川県から兵庫県)では低位で横ばい傾向であると考えられ、北区では漁獲量を現状に留めること、西区では漁獲量を削減することが望ましいと判断し、海域別に ABC を算出した。

(2) ABC の算定

ABC算定規則2-2)に基づき、北区では直近年の漁獲量(C_{2006})、983 トンの 10 トン未満を四捨五入した 980 トンを ABClimit、さらに $0.8 C_{2006}=786$ トンの 10 トン未満を四捨五入した 790 トンを ABCtarget とした。西区では直近5年の平均漁獲量の 0.8 倍 ($0.8Cave\ 5\text{-yr}$)、 $0.8 \times 257 \text{ トン} = 206 \text{ トン}$ の 10 トン未満を四捨五入した 210 トンを ABClimit、さらに $0.8 \cdot 0.8Cave\ 5\text{-yr} = 164 \text{ トン}$ の 10 トン未満を四捨五入した 160 トンを ABCtarget とする。北区においては資源水準・動向が中位増加であることから $\beta_2=1$ 、西区においては低位横ばいであることから $\beta_3=0.8$ とした。 α については、標準値を採用し $\alpha=0.8$ とした。

	2008 年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit	(北区) 970トン	C_{2006}	—	—
	(西区) 210トン	0.8Cave 5-yr	—	—
ABCtarget	(北区) 790トン	0.8 C_{2006}	—	—
	(西区) 160トン	0.8・0.8Cave 5-yr	—	—

ABCは10トン未満を四捨五入

(3)ABCの再評価

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	資源量 (トン)	ABClimit (トン)	ABCtarget (トン)	漁獲量 (トン)
2006 年(当初)	0.8Cave 5- yr		780	620	1,216
2006 年(2006 年再評価)			780	620	
2006 年(2007 年再評価)			780	620	
2007 年(当初)	0.8Cave 5- yr		790	630	
2007 年(2007 年再評価)			790	630	

7. ABC 以外の管理方策への提言

本種の資源管理の一環として、漁獲物の全長規制などが各府県で取り組まれている。しかし、石川県以西では規制サイズが25cmであり、1歳魚が主たる漁獲対象になっているのが現状である。また、ヒラメの成長は年級により大きく異なり(図16)、規制サイズを下回るヒラメが大量に漁獲され再放流されることがある。例えば新潟県北部における標本船調査の結果、1歳魚の平均27.1cmであった2006年9月には漁獲された1歳魚のうち約70%が再放流された例がある(図17)。再放流されたヒラメの生残率は特に水温が高い時期には低いと考えられ、全長規制の効果の実態を把握し、場合によっては資源管理手法の再検討を行うことが必要である。

本系群では毎年数百万尾の人工種苗の放流事業が実施されている(表2)。本系群西区のヒラメ資源における放流魚の貢献度は日本海中部海域で15～20%程度と推定されたが、資源の回復のためにはさらに放流効果を高めるとともにより実効性の高い資源管理を行う必要がある。

本系群のヒラメにおいては1993年から扁形動物ネオヘテロボツリウム ヒラメ*Neoheterobothrium hirame*の寄生が認められはじめ、1996年頃から貧血症状を呈する(ネオヘテロボツリウム症)個体が目立つようになった。近年の寄生率は2000年前後に比べると低くなっているが依然として10月には1歳魚の30%以上が寄生を受けており(図18)、その割合は晩秋から冬にかけて各地で50%以上に達する状態が続いている。ネオヘテロボツリウムの寄生がヒラメに与える影響はヒラメ1尾あたりの寄生数、ヒラメのサイズ、餌条件の良し悪し、水温等により異なると考えられており、現段階では定量的に評価することは困難である。ネオヘテロボツリウムの出現後、5年間で約3分の1にまで減少した兵庫県から石川県にかけての漁獲量は、その後1歳魚の順調な加入により2000年の179トン

から2004年には323トンに増加した。今後とも動向を注視していくことが必要ではあるが、ネオヘテロボソリウム寄生がヒラメ資源におよぼす影響は少なくとも近年は軽微であると考えられる。

8. 引用文献

- 青森県(印刷中) 平成 18 年度青森県水産総合研究センター事業報告書.
- 石川県(2003) 平成 14 年度早期生産ヒラメ放流効果調査報告書, pp. 21.
- 石川県(2005) 平成 16 年度早期生産ヒラメ放流効果調査報告書, pp. 55.
- 浦邊清治・横越 淳・鴨野裕紀・増田育司(2007) 耳石横断薄片切片を用いて解析した富山湾産ヒラメの年齢と成長, 富山水試研報, 18, 1-11.
- 加藤和範・安沢 弥・梨田一也(1987) 新潟県北部海域におけるヒラメの資源生物学的研究Ⅱ. 標識放流から見たヒラメ未成魚の移動およびヒラメの成熟と成長, 新潟水試研報, 第12号, 42-59.
- Kato, K. (1996) Study on resources, ecology, management and aquaculture of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*, off the coast of Niigata prefecture. *Bull.Natl.Res.Inst. Aquacult.*, Suppl. 2, 105-114.
- 京都府(2006) 平成 17 年度日本海中西部ヒラメ広域連携調査事業報告書, pp.i.
- 栗田 豊・上原伸二・伊藤正木(2007) 平成 18 年ヒラメ太平洋北部系群の資源評価, 平成 18 年度我が国周辺水域の漁業資源評価, 1175-1189.
- 五利江重昭・大谷徹也・宮原一隆(2006) 兵庫県但馬沿岸域におけるヒラメの資源特性, 兵庫農技セ研報(水産)38, 7-13.
- 藤井徹生・井関智明(2005) 生態系保全型増養殖システム確立のための種苗生産・放流技術の開発平成 16 年度成果報告書, 54-55.(内部資料)
- 竹野功爾・浜中雄一(1994) 標識放流からみた若狭湾周辺海域におけるヒラメの移動, 京都府海洋センター研報, 17, 66-71.
- 竹野功爾・葭矢 護・宮島俊明(2001) 標識放流結果からみた若狭湾西部海域産ヒラメの分布・移動, 日水誌, 67, 807-813.
- 鳥取県(2006) 平成 17 年度日本海中西部ヒラメ広域連携調査事業報告書, pp.鳥取 5.
- 鳥取県(2007) 平成 18 年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書,pp.119.
- 鳥取県(2007) 平成 18 年度日本海中西部ヒラメ広域連携調査事業報告書, pp.総括 1-5.
- 梨田一也(1988) 日本海におけるヒラメの系群について, 日水研連絡ニュース, 343, 2-5.
- 農林水産省統計部(2003) 平成14年遊魚採捕量調査報告書, pp.48.
- 南 卓志(1997) 生活史特性, ヒラメの生物学と資源培養(南卓志・田中 克 編), 恒星社厚生閣, 9-24.



図1 日本海北・中部系群のヒラメの分布域

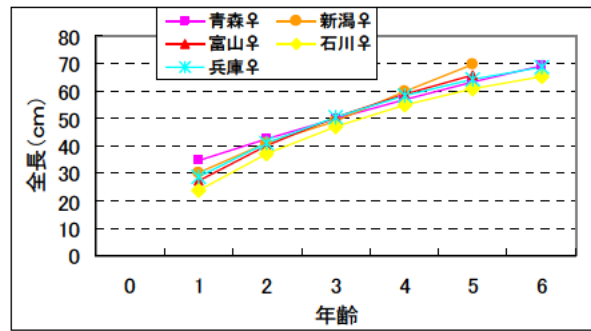


図2 本系群におけるヒラメ(雌)の成長(五利江ら, 2005、石川県, 2003、浦邊ら, 2007、加藤ら, 1987)

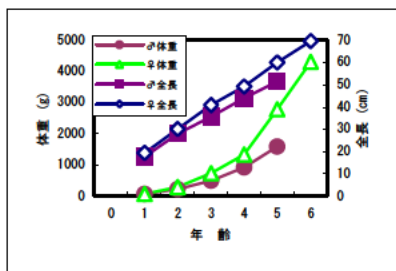


図3 新潟県沿岸におけるヒラメの成長(加藤ら, 1987)

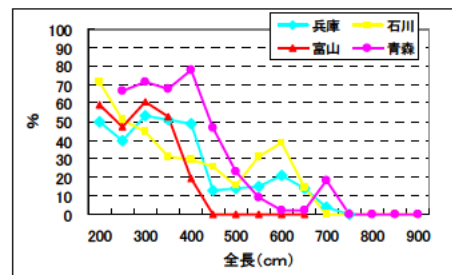


図4 全教階級別の雄の割合(五利江ら, 2005、石川県, 2003、浦邊ら, 2007)

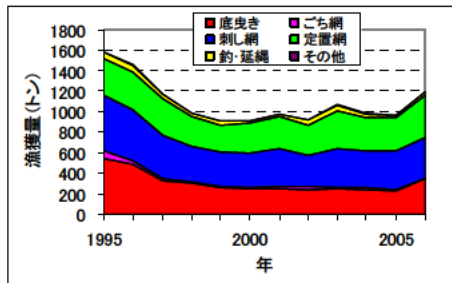


図5 本系群のヒラメの漁業種類別漁獲量
(農林統計、2006 年は各府県取りまとめ)

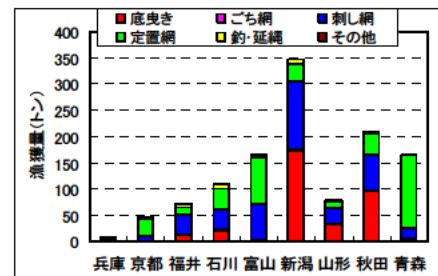


図6 本系群のヒラメの県別漁業種類別漁獲量
(2006 年)

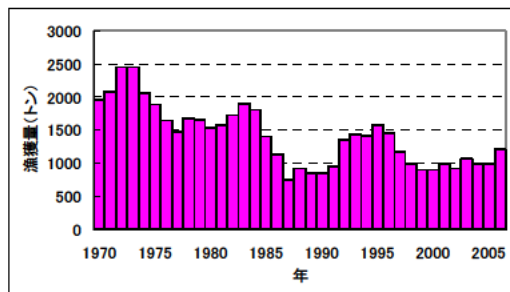


図7 日本海北・中部系群のヒラメの漁獲量(農林統計)

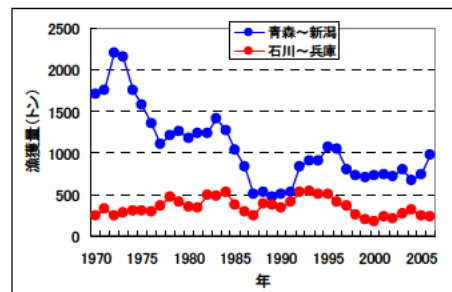


図8 海域によるヒラメの漁獲量変動の違い(農林統計)

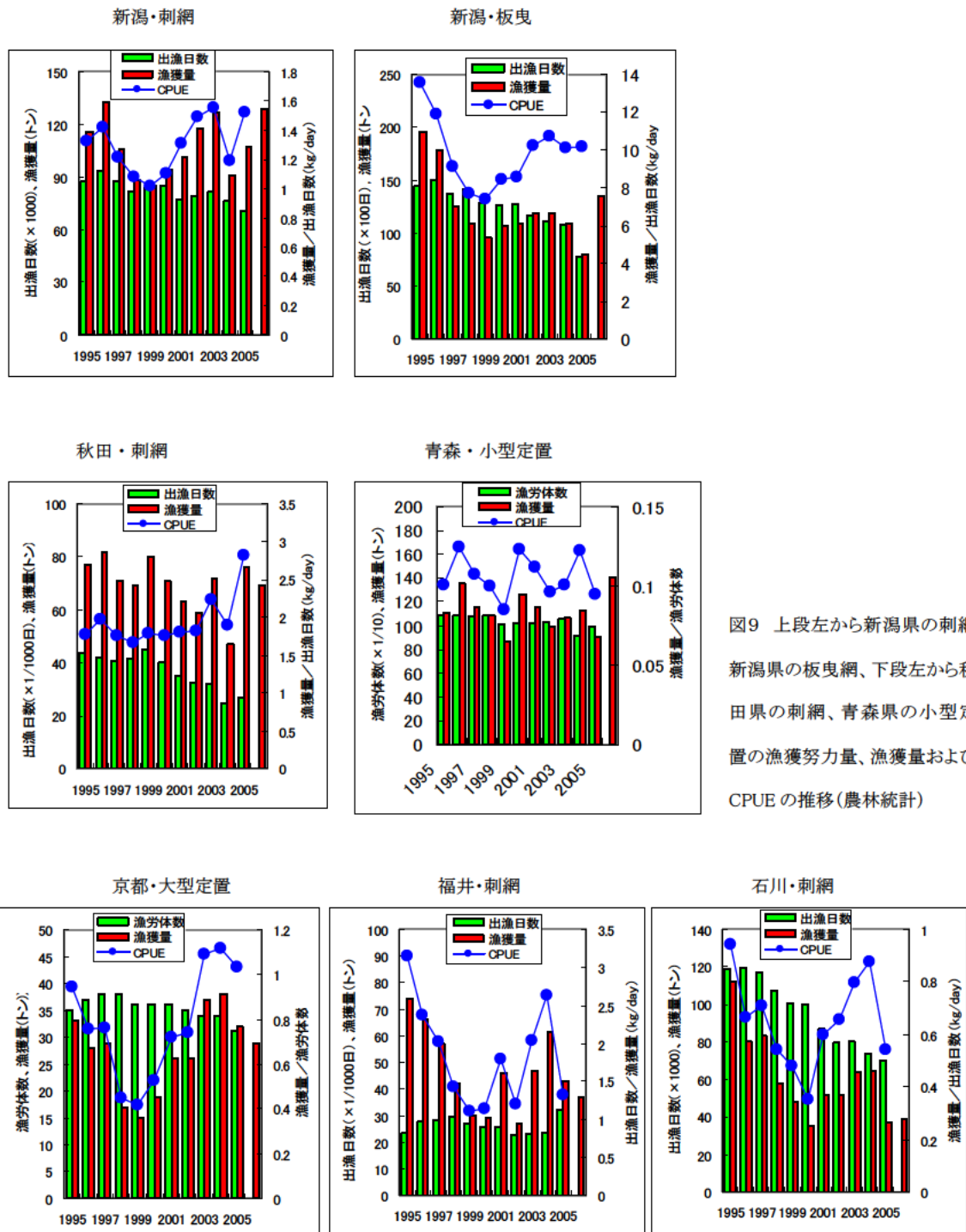


図9 上段左から新潟県の刺網、新潟県の板曳網、下段左から秋田県の刺網、青森県の小型定置の漁獲努力量、漁獲量およびCPUEの推移(農林統計)

図10 京都府の大型定置(左)、福井県の刺網(中)、石川県の刺網(右)の漁獲努力量、漁獲量およびCPUEの推移(農林統計)

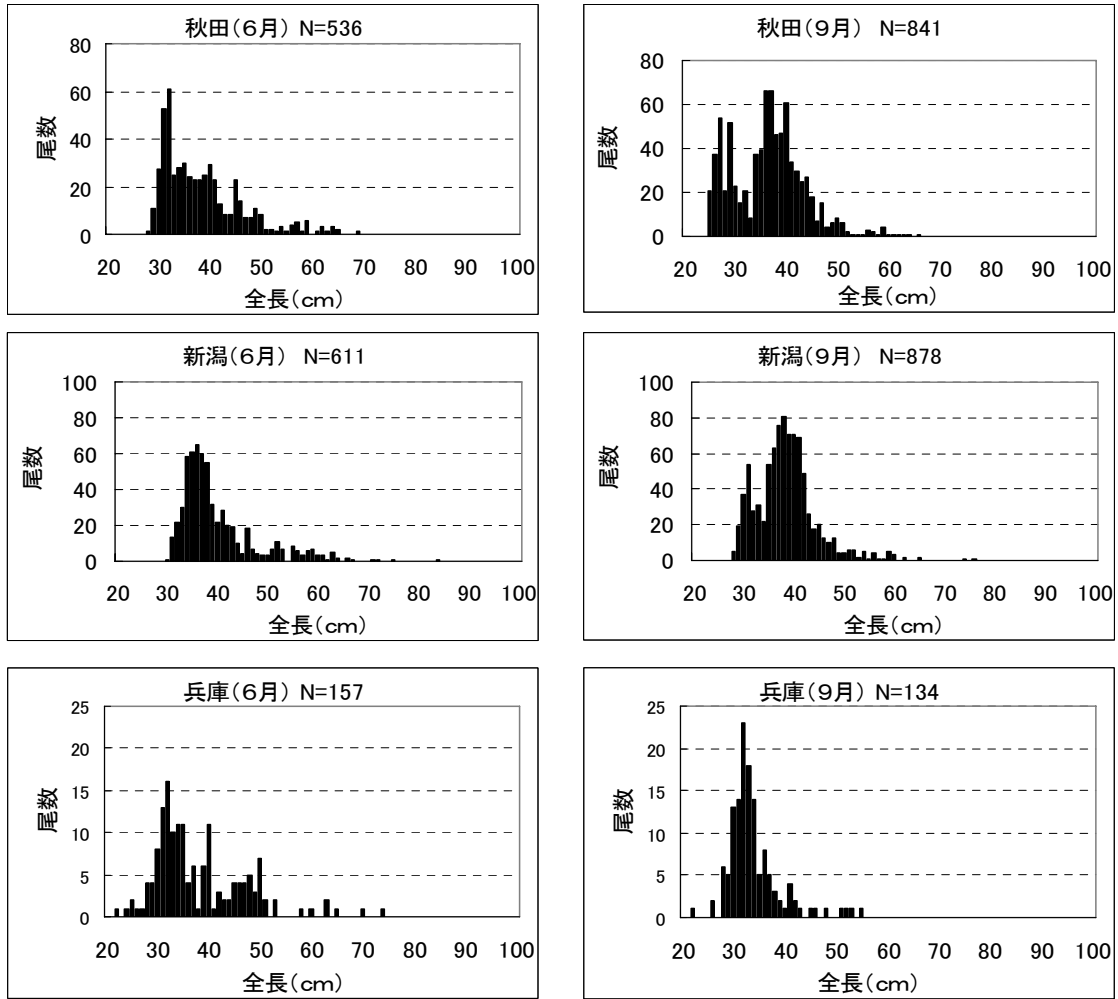


図 11 秋田県金浦、新潟県岩船、兵庫県香住における漁獲物の全長組成

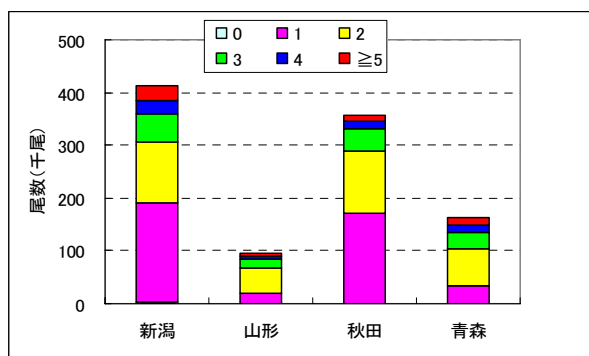


図 12 新潟県から青森県における 2006 年の年齢別漁獲尾数。

青森県については青森県(印刷中)より計算。誕生月は 6 月。

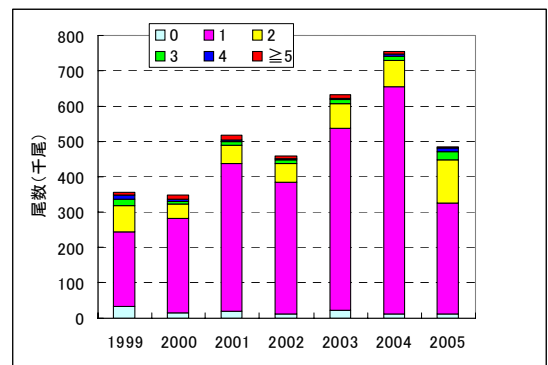


図 13 兵庫県から石川県における年齢別漁獲尾数。

誕生月は 4 月。

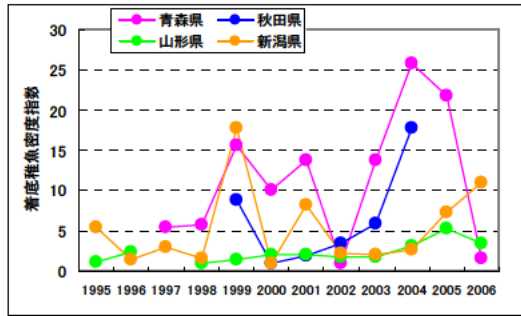


図 14 ヒラメ稚魚密度指数の経年変化。各調査海域の調査期間内の最低値を1とする。(各県調査資料より計算)

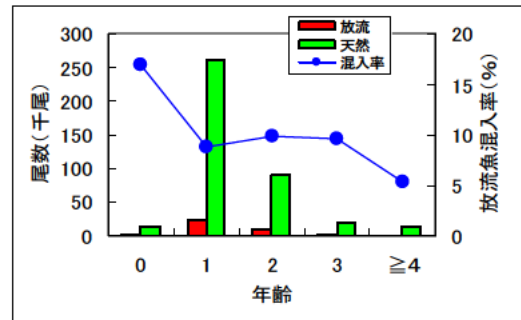


図 15 石川県から兵庫県における天然、放流別の年齢別漁獲尾数と放流魚混入率(2006 年)。

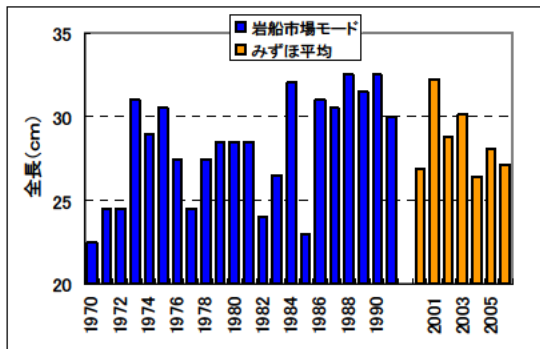


図 16 新潟県北部における9月のヒラメ1歳魚の全長。

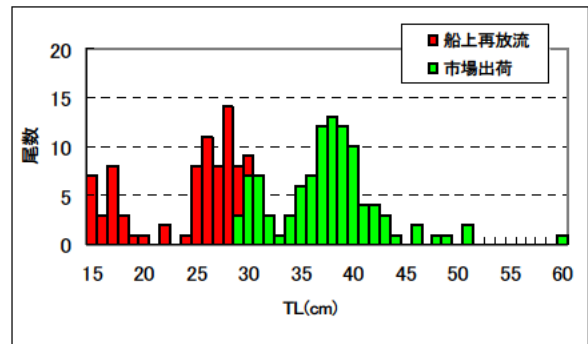


図 17 新潟県岩船港所属板曳網漁船(標本船)の9月における漁獲物の組成。

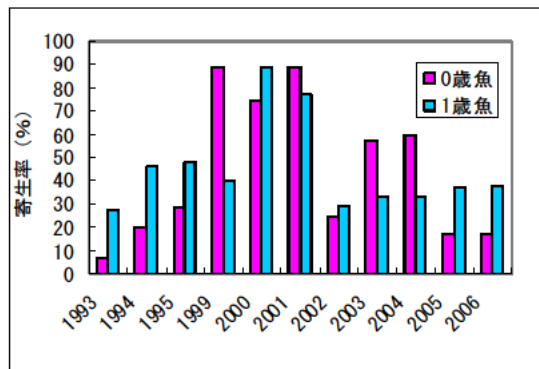


図 18 新潟県北部沿岸における 9,10 月のネオヘテロボソリウム寄生率

表1 日本海北・中部系群の府県別ヒラメ漁獲量の経年変化(トン、農林統計)

	青森県	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県	福井県	京都府	兵庫県	合計
1970	276	523	98	601	207	114	79	53	5	1956
1971	252	489	93	679	240	151	117	56	4	2081
1972	335	801	118	747	201	112	92	37	5	2448
1973	369	780	171	685	156	135	110	35	4	2445
1974	298	527	136	635	157	157	99	43	12	2064
1975	368	444	122	521	127	133	126	46	5	1892
1976	287	357	81	497	129	166	71	50	5	1643
1977	208	254	87	466	96	222	95	43	4	1475
1978	215	311	85	478	128	295	112	57	4	1685
1979	183	372	98	491	112	209	135	60	7	1667
1980	143	253	113	542	126	172	115	58	12	1534
1981	179	284	97	554	120	151	102	81	9	1577
1982	197	338	116	470	121	293	116	72	9	1732
1983	176	449	132	524	138	257	137	78	10	1901
1984	256	309	135	452	118	300	152	62	16	1800
1985	132	171	89	496	149	223	92	49	8	1409
1986	202	146	89	312	86	168	73	44	9	1129
1987	118	60	43	222	65	130	67	43	11	759
1988	103	58	40	251	83	208	108	57	14	922
1989	52	48	41	245	86	184	116	58	23	853
1990	41	37	49	286	97	164	99	56	25	854
1991	54	48	46	275	105	212	107	63	34	944
1992	80	173	77	380	122	292	122	72	41	1359
1993	101	249	99	331	124	300	114	86	39	1443
1994	119	216	115	355	98	258	146	76	32	1415
1995	154	289	97	407	124	260	133	93	24	1581
1996	196	266	91	400	97	187	114	88	20	1459
1997	161	201	74	291	77	166	107	81	17	1175
1998	149	218	60	250	55	121	77	49	12	991
1999	122	228	63	231	63	96	59	37	11	910
2000	165	170	60	270	65	74	61	37	7	909
2001	148	172	54	279	85	108	79	44	10	979
2002	113	141	56	295	109	102	57	43	9	925
2003	141	162	69	313	113	122	80	61	9	1070
2004	125	135	55	256	103	153	102	55	13	997
2005	121	183	55	248	133	116	73	48	9	986
2006*	169	223	79	348	164	107	72	45	9	1216

*2006年は概算値

表2 日本海北・中部系群のヒラメ種苗放流尾数(千尾、日栽協および水研センター資料)

	青森県	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県	福井県	京都府	兵庫県	合計
1988	93	261	144	1030	376	26	182	215	45	2372
1989	56	339	143	928	359	299	121	160	21	2426
1990	750	356	111	904	365	450	127	224	50	3337
1991	1500	219	105	844	249	385	232	124	5	3663
1992	1485	169	97	915	187	515	451	251	10	4080
1993	1249	171	136	952	260	565	451	705	20	4509
1994	1532	443	184	923	321	464	561	854	28	5310
1995	1322	949	158	1010	258	462	330	704	288	5481
1996	1169	770	249	884	428	579	317	689	280	5365
1997	1145	845	257	795	221	612	312	556	301	5044
1998	936	365	432	1499	321	890	335	811	300	5889
1999	1086	575	242	1163	276	1833	660	701	300	6836
2000	888	1063	299	979	261	1525	416	732	365	6528
2001	873	507	347	1158	257	1439	1101	907	363	6952
2002	895	891	240	1137	199	615	329	736	352	5394
2003	843	938	171	876	83	1318	418	829	355	5831
2004	128	231	230	866	283	1098	784	740	337	4697
2005	1060	569	166	1219	250	253	471	450	400	4838