

## 福島県沿岸におけるヒラメ天然魚の 加入量の推定

渡邊昌人・根本芳春・藤田恒雄・水野拓治

Recruitment Estimation of Natural Japanese Flounder  
(*Paralichthys olivaceus*) in the Coast of Fukushima

Masato WATANABE, Yoshiharu NEMOTO, Tsuneo FUJITA and Takuji MIZUNO

### ま え が き

ヒラメは樺太・千島以南から九州まで分布し<sup>1)</sup>、沿岸漁業における重要な魚類の一つである。近年では栽培漁業や資源管理型漁業における対象種としても重要な役割を果たしている。

福島県では、ヒラメ人工種苗放流を1982年から開始し、放流されたヒラメの追跡調査も併せて行って来た。それによって、人工種苗を安定して大量に生産できる技術が確立され、高い回収率を得るための放流条件が明らかにされてきた。1996年度からは、漁業者主体の事業として種苗生産および放流が行われるようになった。ヒラメ栽培漁業が事業化となった後は全長10cm前後の人工種苗を100万尾の規模で放流を行っている。福島県のヒラメ漁獲量は1984年に88tであったが、1985年に598tと大きく増加した後、1986年に496t、1987年に304t、1988年に201tと減少し、増加5年目の1989年には154tと増加する以前の水準となった<sup>2)</sup>。この現象は人工種苗放流が本格化する以前に見られていることから、漁獲量変動は天然魚の漁獲量が大きく左右していると言える。

また、日本全国でヒラメ人工種苗が数多く放流されている現在、その最適な放流尾数を明らかにし、放流事業の効率化を図る必要性が生じてきている。最適放流尾数を得るための調査、研究の手法としては、稚魚期の餌料生物を指標としたものが主流であり、放流魚の回収状況を指標とした報告はほとんど見られない。

福島県ではヒラメの水揚げが多い7～9つ(年度により調査市場数は異なる)の市場において継続的な調査を行っている。これまでの市場調査結果を基に、人工種苗放流サイズの段階で天然稚魚として福島県沿岸に分布していた尾数を推定し、最適放流尾数を検討する材料を得たので報告する。

### 材料および方法

今回の解析には1990年から1997年の市場調査結果を用いた。市場調査の項目は体色異常の有無により天然魚、放流魚を判別し、セリ単位ごとの天然魚尾数、放流魚尾数、重量、単価を記録した。また、同時に可能な限り全長を測定した。測定データは月別、漁業種類別(底びき網と固定式さし網を区別したもの。底びき網には沖合底びき網と小型底びき網を含めた)に天然魚、放流魚それぞれについて集計し、全長組成を作成した。この全長組成のデータより、9月1日を年齢の起算日として0歳、1歳、2歳以上と分け、切断法<sup>3)</sup>を用いて年級分離を行った。藤田らの方法

に従い、月別、市場別、漁業種類別の天然魚、放流魚の年級群別調査尾数から年級群別推定漁獲尾数を得た<sup>4)</sup>。実際の調査データがない1996年級群の2歳以上の推定漁獲尾数については、1993年から実施している全長30cm未満のヒラメに対する漁獲規制後で、1歳の推定漁獲尾数を基準とした2歳以上の推定漁獲尾数の割合の平均値をもとに推定した。

0歳、1歳、2歳以上を合計した年級群別推定漁獲尾数(1990~1996年)を天然魚、放流魚別に求め、それらを合計した全体に占める放流魚の割合を年級群別混獲率とした。人工種苗の放流数の合計を人工種苗放流尾数とし、放流ロットごとの全長(原則として平均値、範囲で示したものについては中央値を用いた)を尾数により荷重平均した値を人工種苗放流サイズとして、1990~1996年級群に対してまとめた<sup>5-11)</sup>。天然魚と放流魚の自然死亡率が等しく、放流サイズのヒラメ全体に占める放流魚と年級群別混獲率が等しいと仮定し、それぞれの年の人工種苗放流尾数から年級群別推定天然稚魚尾数を得た。

## 結 果

0歳、1歳、2歳以上、およびそれらの合計という形で、年級群別推定漁獲尾数を天然魚、放流魚別にまとめ、表1に示す。天然魚では、1994年級群、1995年級群の尾数がそれぞれ117万尾、164万尾とそれ以外の年級群の尾数(8~24万尾)より多く推定された。放流魚では、1990~1996年級群で3万尾から8万尾の漁獲尾数が推定された。

表1 福島県におけるヒラメ放流魚および天然魚の年級群別推定漁獲尾数(尾)

	1990年級群	1991年級群	1992年級群	1993年級群	1994年級群	1995年級群	1996年級群
0歳天然魚	24,151	73,735	1,467	2,796	21,100	432	0
1歳天然魚	115,495	127,620	55,711	135,609	900,561	1,213,078	109,144
2歳以上天然魚	25,856	34,952	24,908	38,342	253,161	426,968	33,319
天然魚推定漁獲尾数	165,502	236,307	82,086	176,747	1,174,822	1,640,478	142,463
0歳放流魚	43,343	6,490	4,553	20,066	14,771	3,707	7,338
1歳放流魚	25,408	19,678	31,573	40,336	56,480	44,332	63,932
2歳以上放流魚	2,387	4,267	3,471	4,560	7,614	4,206	7,304
放流魚推定漁獲尾数	71,138	30,435	39,597	64,962	78,865	52,245	78,574

混獲率、人工種苗放流尾数、人工種苗放流サイズおよび推定天然稚魚尾数を年級群別に表2に示す。1994年級群、1995年級群の混獲率はそれぞれ6.3%、3.1%と低くなっている。1991年級群の混獲率は1994年、1995年級群ほど低くないものの、それら以外の年級群の混獲率(26.9~35.5%)より高い11.4%であった。人工種苗放流尾数を見ると、事業開始の1996年には101万尾の種苗放流がなされている。1990~1995年には33~44万尾が放流され、1996年の半数以下の放流規模であった。人工種苗放流サイズは各年級群で大きな差はなく、最も小さいサイズで1991年級群の7.8cm、最も大きいサイズで1996年の10.0cmであった。推定天然稚魚尾数が最も多かったのは1995年級群の1,375万尾であった。次には1994年級群の577万尾、1991年級群の332万尾が多かった。この他の年級群では89~182万尾が推定され、それらの平均は113万尾となった。

表2 福島県における放流魚混獲率、人工種苗放流尾数、人工種苗放流サイズおよび推定天然稚魚尾数

	1990年級群	1991年級群	1992年級群	1993年級群	1994年級群	1995年級群	1996年級群
放流魚混獲率(%)	30.1	11.4	32.5	26.9	6.3	3.1	35.5
人工種苗放流尾数(尾)	392,000	427,900	427,500	327,500	387,200	437,800	1,006,000
人工種苗放流サイズ(cm)	8.3	7.8	8.5	8.5	8.7	9.1	10.0
推定天然稚魚尾数(尾)	911,985	3,322,351	886,223	891,054	5,767,972	13,746,794	1,823,985

考 察

天然魚において、1994年級群、1995年級群の推定漁獲尾数が他年級群の尾数と比較して著しく多かったことは、天然において稚魚が大量に発生し、かつ大きな減耗もなく30cm以上に成長して漁獲加入したことを意味する。放流魚の推定漁獲尾数では、天然魚と比較して各年級群に大きな差が見られなかったが、実際には、1996年にそれ以外の年の倍以上の人工種苗が放流されていることを考えると、1996年級群の推定漁獲尾数は少なかったと言える。この理由は、種苗生産開始が遅れたこと（ヒラメ栽培漁業事業化初年度で4月から生産業務を開始している。それ以前の生産業務は4月より前に開始していた）、種苗にとって好ましくない条件下で放流したこと等によるものと考えられた。生産の遅れは放流の遅れとなり、結果的に波浪の高かった9月に放流が集中した。1990年から1996年の月平均有義波を図1に示す。1996年9月の月平均有義波は、他の年、月と比較して著しく高くなっている。波浪による物理的影響が大きくなることで、摂餌行動は妨げられる<sup>12)</sup>。このことから、放流時の気象条件は放流魚の回収に対して大きな影響を及ぼし、波浪が高いときの放流は回収率低下につながると思われる。

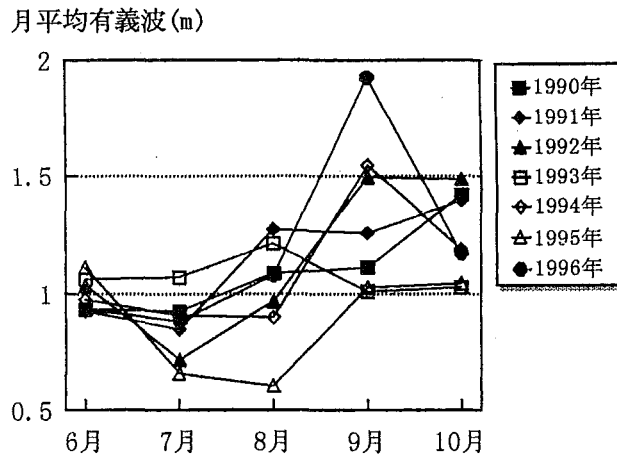


図1 月平均有義波の比較

放流魚混獲率は全体に占める放流魚の割合であることから、放流魚漁獲尾数の減少あるいは天然魚漁獲尾数の増加で混獲率は低くなる。最も混獲率が低かった1995年級群、次に低かった1994年級群については、大量の天然稚魚が漁獲加入したことによるものと思われる。その次に低かった1991年級群の混獲率については、天然魚推定漁獲尾数が1995年級群、1994年級群に次いで多かったことと人工種苗放流サイズが最も小さかったことが影響していると思われる。

混獲率が他の年級群と比較して著しく小さかった3つの年級群を除いて考えると、通常年には100万尾前後の天然魚が稚魚の段階で福島県の沿岸に分布しているものと推測された。現在、福島県の人工種苗放流尾数は100万尾の規模であるので、通常年に分布する天然稚魚の尾数と同程度であると言える。このことは、現在の人工種苗放流が天然魚に対して与えるであろう影響は、1995年以前の放流による影響より大きくなる可能性を示唆している。従って、放流する人工種苗および天然魚の遺伝的特性を把握し、それらの差を少なくしていくことがより一層強く求められてくるであろう。

また、1994年級群、1995年級群の推定天然稚魚尾数から推測すると、大量発生時には通常年の数倍から十数倍程度の天然魚が分布していることになる。ここで推定した天然稚魚尾数は人工種苗の放流状況が強く反映している。放流時点のサイズは天然魚より放流魚の方が大きいことを考えると、この推定天然稚魚尾数は放流時点での尾数である可能性より、放流サイズでの尾数である可能性の方が高いように思われる。

この大量の漁獲加入尾数は同時に、事業として行っている放流尾数の数倍から十数倍でもある。従って、放流費用を削減し、天然魚の大量漁獲加入を生かした放流事業とする可能性があると思われる。例えば、天然稚魚漁獲量調査の結果に基づいた放流尾数決定が考えられる。しかし、天然魚大量発生を確認する前に種苗生産準備を開始する現在の人工種苗生産体制では不可能である。放流魚が大量に漁獲加入した際、底びき網解禁の9月の段階では、現在の漁獲規制サイズである全長30cm以上に成長する1歳魚の割合は通常の漁獲加入量の年よりも低くなる。成長が遅れ、全長30cm未満で漁獲された小型魚は、再放流による減耗が通常年より増加することが予想される<sup>13)</sup>。従って、現実的には小型魚が多く分布する水深帯での操業を減らす方策が考えられ、底びき網漁業禁止線の沖だしも有効であろう。今後は全長規制以外にも、このような形での資源管理も検討する必要性があろう。

## 要 約

1990～1997年の福島県内の市場調査結果から得られた天然魚、放流魚別の調査尾数を全長組成図で年級分離した。年級群別調査尾数および調査抽出率により年級群別推定漁獲尾数を得た。年級群別推定漁獲尾数において、天然魚、放流魚の合計に占める放流魚の割合を年級群別混獲率とした。それぞれの年の人工種苗放流尾数および年級群別混獲率から推定天然稚魚尾数を得た。

1. 1994年級群、1995年級群の天然魚推定漁獲尾数はそれぞれ117万尾、164万尾とその他の年級群より多く、混獲率は6.3%、3.2%とその他の年級群より低く、推定天然稚魚尾数は577万尾、1,375万尾とその他の年級群より多かったことから、大量の天然稚魚が漁獲加入したと推測された。

2. 1991年級群では、天然魚推定漁獲尾数が24万尾、推定天然稚魚尾数が332万尾と1994年級群、1995年級群に次いで多く、混獲率は11.4%と1994年級群、1995年級群に次いで低かった。これは天然魚漁獲加入量が1995年級群、1994年級群に次いで多かったか、あるいは人工種苗放流サイズが集計年の中で最も小さかったことが影響しているかのどちらかが、または両方が関与していると思われる。

3. 通常の年には、放流サイズ段階で100万尾前後の天然稚魚が福島県沿岸海域に分布していると推測された。天然稚魚が大量加入した年には、数百万尾から千数百万尾の天然稚魚が分布していると考えられた。

## 文 献

- 1) 北隆館：新日本動物図鑑、[下]、1965、pp490.
- 2) 福島県農林水産部水産課：福島県海面漁業漁獲高統計、昭和59年～平成元年.
- 3) 田中昌一：水産資源学総論、恒星社厚生閣、東京、1985、pp175-176.
- 4) 藤田恒雄・水野拓治・根本芳春：福島県におけるヒラメ人工種苗の放流効果について、栽培漁業技術開発研究第22巻第1号、67-73(1993) .
- 5) 福島県水産試験場他：平成2年度放流技術開発事業報告書、太平洋ヒラメ班、福島、29(1990) .
- 6) 福島県水産試験場他：平成3年度放流技術開発事業報告書、太平洋ヒラメ班、福島、福島35(1991) .
- 7) 福島県水産試験場他：平成4年度放流技術開発事業報告書、太平洋ヒラメ班、福島、福島19-81(1992) .
- 8) 福島県水産試験場他：平成5年度放流技術開発事業報告書、太平洋ヒラメ班、福島、福島17-64(1993) .
- 9) 福島県水産試験場他：平成6年度放流技術開発事業報告書、太平洋ヒラメ班、福島、福島13-46(1994) .
- 10) 福島県水産試験場他：平成7年度事業報告書、放流技術開発事業(ヒラメ)、25-30 (1995) .
- 11) 水産庁・(社)日本栽培漁業協会：平成8年度栽培漁業種苗生産、入手・放流実績(全国) 54-57(1996) .
- 12) 藤田恒雄：ヒラメ人工種苗放流魚と環境、日本水産学会東北支部会報第41号、16-18 (1990) .
- 13) 福島県水産試験場：平成8年度事業報告書、放流技術開発事業(ヒラメ)、12-16 (1997) .