

# 日本海

## リサーチ & トピックス

2011年 8月 第9号



サケの人工授精（山形県 柊川さけふ化場）

編集 日本海区水産研究所



独立行政法人  
水産総合研究センター

## 目 次

河川水を利用することで、受精能力は保持できるか —サケ卵の劣化試験から— 北口裕一（資源管理部）	3
水温からスルメイカの漁場・水揚港を予測する —日本海漁況予測システムを用いたスルメイカの漁場予測— 木所英昭（資源管理部）	5
海洋環境変動がカタクチイワシ資源量変動に及ぼす影響 —重要餌生物（カイアシ類）の分布密度と水温の関係— 森本晴之・井口直樹（資源環境部） 後藤常夫（資源管理部）	7
ヒラメは囲い網で馴致すると種苗性が向上する!? 藤本 宏・山田達哉・山本岳男（資源生産部）	9

### 表紙の解説

山形県庄内地方の月光川水系滝淵川におけるサケ親魚の受精の様子

日本海区水産研究所 戸叶 恒

この写真は山形県庄内地方を流れる月光川水系滝淵川へ遡上してきた雄サケ親魚の精液を、雌親魚から採取した成熟卵にかけているところです。この作業は例年10月から翌年の1月まで続けられ、合計約1,000万粒の受精卵を採取して、翌年の2～3月には約900万尾の稚魚を放流します。

# 河川水を利用することで、受精能力は保持できるか —サケ卵の劣化試験から—

北口裕一（資源管理部）



## はじめに

本州日本海側のサケの人工増殖施設（ふ化場）では、採卵や授精を行うための採卵室が狭くスペースが少ないため、親魚が屋外で放置され、採卵から受精までに時間を要することが多く、浮上率（供試卵数に対する浮上した稚魚数の割合）が悪化している現状が見られる。

このことは、河川を横断して格子で仕切って遡上してきた親魚を採捕する一括採捕より、間欠的に親魚が持ち込まれる投網や引っ掛け針で採捕する個人採捕の方が顕著である。

そこでさけます調査普及グループでは、受精率を高水準に保ったまま、親魚の捕獲から卵をふ化槽へ収容するまでの時間を延長するために、浮上率を指標として、親魚の取り扱いを検討してきた。その結果、親魚の死亡後、常温下で30分以内に採精、および120分以内に採卵することを提言した（平間、平間ら 2009）。

さらに受精前の成熟卵や受精卵を外気に放置し、洗浄・吸水して比較した結果、成熟卵を放置した場合は120分、受精卵を放置した場合は30分までしか90%以上の浮上率を維持できず、時間延長にはつながらなかった（北口 2010）。そこで、さらなる時間延長につながる方法を検討するため、サケ親魚を採捕した川岸で採卵・授精後、河川水および湧水を用いて洗浄した結果と、時期別に水温差が生じる河川水の影響について紹介する。

## 卵の劣化を調べる

2010年10月25日と11月5日に新潟県村上市三面川サケ捕獲場で採捕され、目視と触感により成熟魚と判断した親魚を用いた。これらから採取した卵と精子を人工授精し、河川水で洗浄後、0分（受精直後）、30分、60分、120分及び240分吸水した5

区を河川水区として設定した。また、河川水で洗浄後、湧水を用いて0分（受精直後）、30分及び60分吸水した3区を湧水区とした。なお、両区は2組ずつ実験した。また、水温差による影響を把握するため、両区で吸水時間毎に水温を測定した。

それぞれの試験区は、吸水後水温12℃の湧水を注水したアトキンス式ふ化槽に収容し、浮上まで死亡卵や死亡魚を計数・除去しながら管理し浮上率と奇形率（供試卵に対する奇形魚の割合）を求めて比較した。

## 河川で授精すると時間に余裕ができる

河川水区と湧水区の水温を図1に示した。

10月25日の河川水区は、吸水時間の経過と共に水温が上昇し、湧水区は吸水時間の経過と共に低下したが、共に適正なサケ卵の人工授精水温の上限である13℃（広井ら 1988）より高かった。

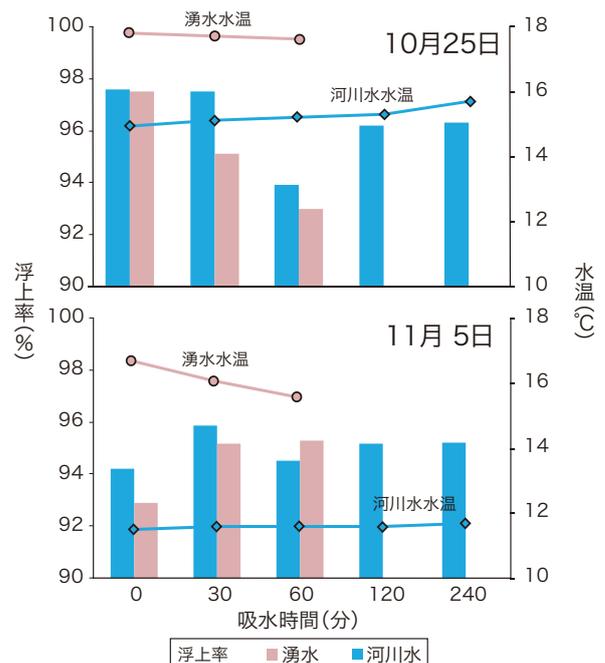


図1 吸水時期別の河川水区と湧水区の水温と浮上率

11月5日の河川水区についても、水温の動向は同じ傾向であったが、河川水区は全期間を通じて適水温の範囲内となり、湧水区は適水温よりも高かった。

図1に各区の浮上率の推移を示した。

10月25日の河川水区の浮上率は93.8~97.7%、湧水区の浮上率は、93.0~97.6%であった。11月05日の河川水区の浮上率は、94.1~95.2%、湧水区の浮上率は93.2~94.9%であった。すべての試験区において、吸水時間に関わらず浮上率は93%以上の高い値であった。

また、河川水区と湧水区の奇形率を図2に示した。10月25日の河川水区の奇形率は、吸水時間0分では0.10%、240分では0.68%で時間の経過とともに上昇する傾向にあった。湧水区の奇形率は吸水時間0分では0.34%、60分では0.94%で河川水区と同様の傾向であった。11月5日の河川水区での奇形率には吸水時間との関連性は観察されなかった。いずれの区も奇形率は低く、授精水14℃以上で洗浄・吸水した場合に奇形率が高くなるという広井(1988)の実験結果と異なった。

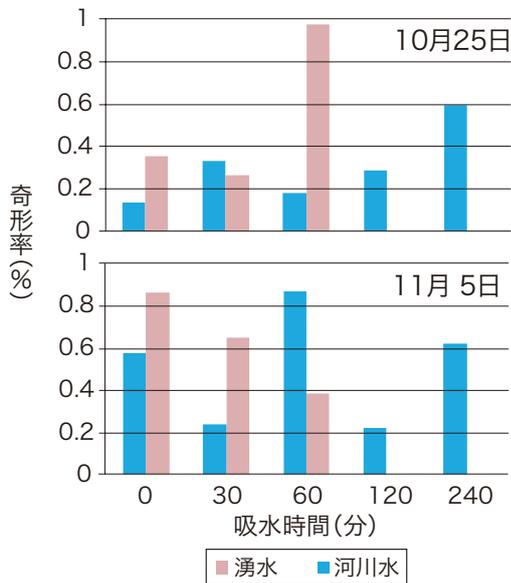


図2 吸水時期別の河川水区と湧水区の奇形率

### 卵の扱い方の提言

今回の実験では、吸水に用いた河川水温が14.9~15.7℃、湧水温が15.3~17.8℃と適正なサケ卵の人工授精水の上限水温13℃(広井ら 1988)以上にもかかわらず、浮上率は全て93%以上であった。また、奇形率も0.94%以下であったことから、採捕した場所で採卵・媒精したサケ卵を河川水で

洗浄・吸水した場合、水温15.7℃以下では240分まで技術開発の高位水準値である90%以上の浮上率を保持でき、採捕後、採卵室へ持ち込んで授精するよりも、時間の延長が図られた。従って、採捕場所で採卵・採精し、河川水を用いて洗浄・吸水することが時間延長に有効であり、日本海側のふ化放流従事者に対して、採捕後に浮上率を低下させずに時間の延長が図れる方法として、講習会や技術普及時に周知していく予定である。

### おわりに

さらなる時間延長につながる方法を求めるため、今後は吸水時間240分から、卵が物理的な衝撃に弱くなる第2分割(疋田ら 1971・広井 1980)までの卵の取扱や洗浄・吸水した受精卵を放置した場合の発生状況などについて検討する必要があると思われる。

なお、今回の調査に際し、三面川鮭産漁業協同組合の故白澤組合長、佐藤ふ化場長並びに職員の皆様に実験場所の提供や実験に多大なるご協力をいただいた。ここに深く感謝を申し上げる。

### 【引用文献】

- 平間美信, 2009: オスを大事に扱えば受精成績は上がる - サケ精子の劣化試験から - . 水産総合研究センター研究開発情報日本海リサーチ&トピックス, 第4号, 10-11.
- 平間美信, 宮内康幸, 戸叶恒, 清水勝, 2009: メスを冷やせば受精能力は保持できる - サケ卵の劣化試験から - . 水産総合研究センター研究開発情報日本海リサーチ&トピックス, 第5号, 10-11.
- 北口裕一, 2010: 卵を出せば受精能力は保持できるか - サケ卵の劣化試験から - . 水産総合研究センター研究開発情報日本海リサーチ&トピックス, 第7号, 12-13.
- 広井修, 浦和茂彦, 倉本勉, 1988: 人工授精におけるサケ卵の受精水の適水温 - 1. 高水温の影響試験. さけ・ます研報, (42), 75-79.
- 疋田豊彦, 末武敏夫, 1971: サケ・マス卵子の受精機構. 魚と卵, 13課, 13-15.
- 広井修, 1980: 人工受精におけるサケ卵の吸水所要時間について. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 34, 115-120.

# 水温からスルメイカの漁場・水揚げ港を予測する —日本海漁況予測システムを用いたスルメイカの漁場予測—

木所英昭（資源管理部）



## はじめに

日本海の重要資源であるスルメイカは、近年概ね良好な資源水準を維持しているものの、沿岸域の漁獲量は伸び悩んでいる。さらに、魚価の低迷および燃油高騰によって漁業者の経営が圧迫されている。そのため、いか釣り漁業を中心に効率的・低エネルギー型の操業への転換が要望されているのが現状である。

日本海においてスルメイカは、5月になると水温の上昇と共に北上し、それと共に沿岸域の主漁場も山陰（5月）→北陸（6月）→東北日本海側（青森県7月）→北海道へと移動する。そのため、漁業者にとってスルメイカの魚群の北上に合わせて、いつ漁場を移動するかを判断することが、効率的な操業計画を立てる上でも重要な要素であり、大きな関心事となっている。

また、スルメイカが水揚げされる漁港関係者にとっても、いつ、どれくらいスルメイカが水揚げされるかを事前に把握することは、資材調達・流通の効率化を図る上でも有用な情報である。

以上の背景のもと、日本海区水産研究所では、平成18～22年度の一般研究課題の一つとして、水温予測からスルメイカの漁場位置を予測し、各地のスルメイカ漁獲量を予測するシステムの作成を目指してきた。

## 水温予測を用いた漁獲量予測方法

現在、日本海区水産研究所では日本海海況予測システム（JADE, <http://jade.dc.affrc.go.jp/jade/>）を用いて、2ヶ月先までの日本海の水温（表面、水深50m, 100m, 200m）を予測し、インターネットを用いて情報提供している。そこで、本研究課題でもJADEで提供される日本海の水温予測データを用いてスルメイカの分布および漁獲量予測に用いることとした。

基本的に、表面水温はスルメイカの北上期における分布範囲と関係があり、水深50mの水温は漁場形成と関係することが知られている。そこで、これまでの調査船による調査結果のデータベース（約10000件の試験操業データ）を用いて、水温（表面、水深50m）とスルメイカの分布密度との関係を日別に表として整理した。この関係表を見ると、7月1日は、どの水温のところにスルメイカが多くいるかが判断可能となる（図1）。

そして、JADEによる水温予測データを、この関係表を用いてスルメイカの分布密度に変換することで、スルメイカの分布予測図を作成することが可能となる（図2）。

さらに、本研究課題では、作成された分布図か

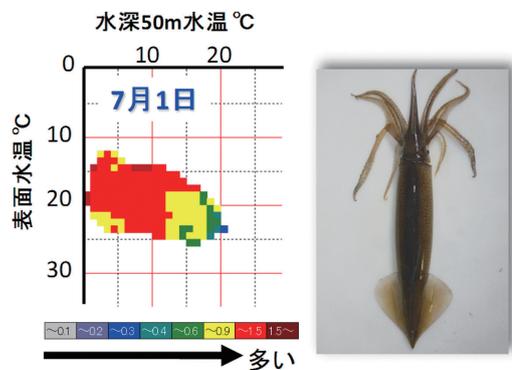


図1 スルメイカの分布量と水温の関係（7月1日の例）

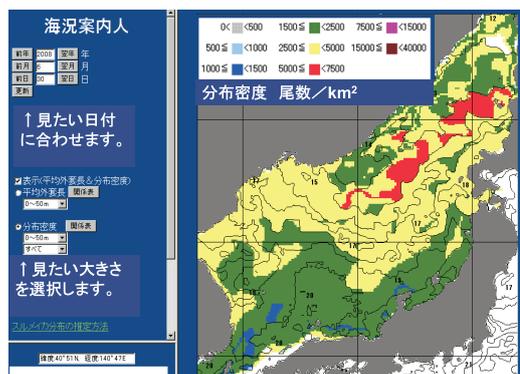


図2 水温予測データを用いたスルメイカの分布予測図

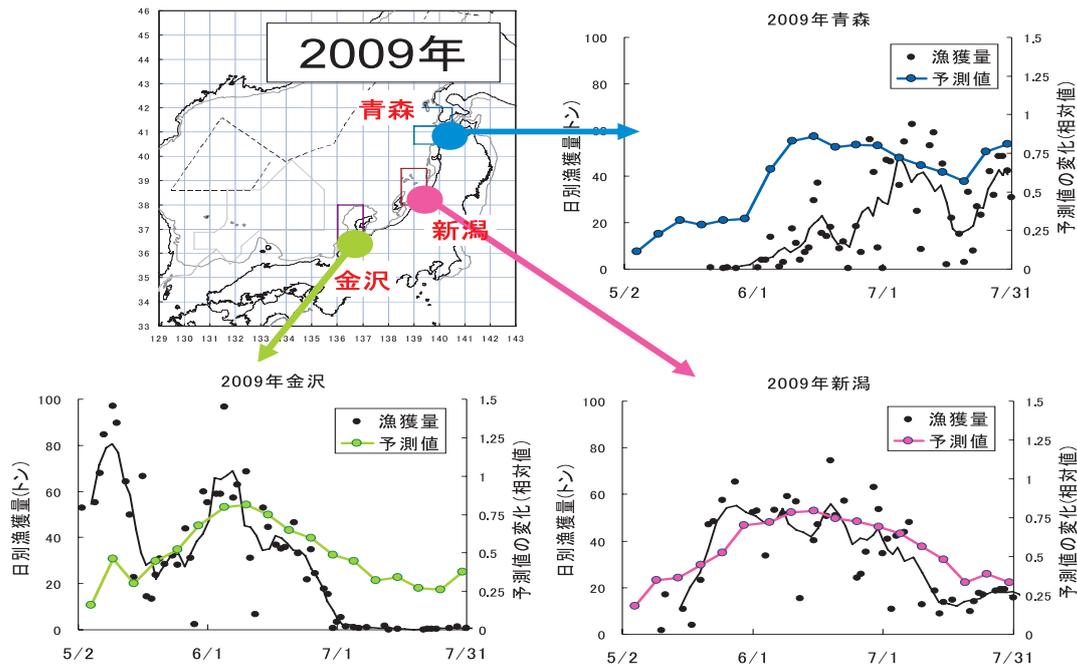


図3 金沢港, 新潟港, 青森県の想定漁場(方形枠)の分布予測結果を用いた漁獲量予測結果(5日ごとの相対値)と実際の漁獲量の変化(●日別漁獲量, 細線は5日移動平均値)。2009年のデータを基に作成。

ら日本海沿岸域の各主要漁港の想定漁場におけるスルメイカの分布密度を日別に計算し, その変化を示すこととした。図3に, 2009年の金沢港, 新潟港および青森県の想定主漁場における魚群分布の変化を示した。

### 予測結果と検証

以上の手法で北上期におけるスルメイカの予想分布図および各主要漁港(想定漁場)における魚群分布の変化を予測することが可能であるが, 次に, これらの予測結果の精度・信頼性について検証した。予測結果の精度は, 各主要港の魚群分布の変化と, 実際の日別漁獲量の変化を対比させて検証した(図3)。

金沢港では, 5月上旬の漁獲量の増加はうまくされていないが(△), 5月中旬以降は, 予測値の上昇と漁獲量の増加, その後の減少時期がほぼ同時であり, 非常に良い対応となっていた(◎)。新潟港でも5月中旬から7月中旬にかけて予測値の変化と漁獲量の変化が非常に良く対応しており(◎), 金沢港同様, 予測結果の正確さを示していた。一方, 青森県では, 予測値は6月上旬から上昇していたものの, 漁獲量の増加は7月以降となっており, 変化時期にズレが生じていた(×?)。しかし, この変化時期がズレた要因とし

て, 6月は青森県にも魚群が来遊してきているものの, 金沢港および新潟港の想定漁場にも魚群が多く, 漁船も金沢港や新潟港の想定漁場付近に留まっていたことが要因と考えられる。つまり, 青森県で漁獲量が増加するのは, 青森に魚群が来遊することに加え, 他の主漁場の魚群分布が低下した後だと言える(やはり◎)。

### 今後の展望

以上のように, 2009年の検証結果を基にすると, 本研究課題の魚群分布および漁場変化の予測手法は, 精度が高く, 実用化可能な方法であると考えられる。今後, 本研究成果を実用化させることによって, スルメイカの効率的な操業および流通を効率化させ, 関係機関の経営を支援させることが期待される。

\*現在, 本研究課題で作成したシステムによる情報提供(<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/shigen/kaikyo2/>)は, スルメイカの分布図のみとなっている。今後, システムを改良し, 各漁場における漁獲量の変化予測グラフおよび各地の漁獲量の変化(検証結果)も合わせて表示することで, より有効な情報提供を図っていく予定である。現在当システムによる情報提供は, システムの改良および入れ替え作業により休止状態となっているが, 早期の再開を目指しているのご理解いただきたい。

# 海洋環境変動がカタクチイワシ資源量変動に及ぼす影響 —重要餌生物（カイアシ類）の分布密度と水温の関係—

森本晴之・井口直樹（資源環境部）  
後藤常夫（資源管理部）



## はじめに

カタクチイワシ（写真1）は仔稚魚期・幼魚期・成魚期のすべての発育段階において漁獲対象とされる。



写真1 カタクチイワシ成魚

そのうち、仔稚魚期・幼魚期のものはシラス、チリメンジャコなど加工品としての需要が多く、成魚期のは養殖魚の餌料として重要な位置を占めていることから比較的魚価が高く、漁獲対象として重要である。従って、その著しい減少は漁業者のみならず養殖業・加工業の経営に大きく影響する。

日本海のカタクチイワシは、過去に長い周期の漁獲量変動を繰り返し、近年では1990年代に急増したが、2000年代に入り減少傾向にある（図1）。

しかし、その変動のメカニズムは依然不明である。本種は、その年間総産卵数が親魚の食物量によって大きく変動する魚種とされており（Hunter *et al.* 1981）、また、現存量や種組成が水温によって大きく変動する動物プランクトンを餌とするた

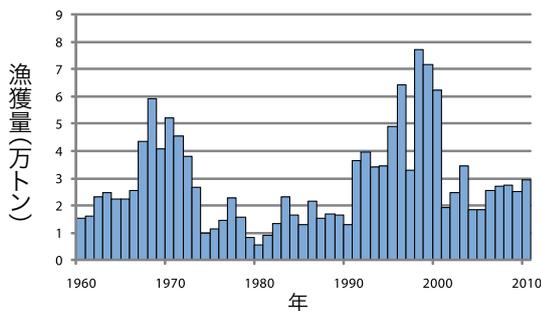


図1 日本海のカタクチイワシ漁獲量の推移  
参考：漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省）など

め、海洋環境の影響を直接受けると考えられる。実際に、日本海の動物プランクトン現存量では、1990年代の増大と2000年代の減少が観察されており（南ら 1999など）、カタクチイワシの漁獲量変動が連動しているように見える。そこで本研究では、カタクチイワシの成熟・産卵特性と餌生物や海洋環境との関係を解明する一環として、本種の重要な餌生物となるカイアシ類の分布密度と水温との関係を求め、水温から餌生物の現存量を推定することを目的とした。

## 重要餌生物ポエキロストム目カイアシ類

日本海における大型のカタクチイワシ成魚の主たる餌生物は、カイアシ類、オキアミ類及び端脚類であり、そのうちカイアシ類が大部分を占めることが胃内容物調査で明らかにされている（森本ら 2007）。カイアシ類の中でもいかなる種が餌として重要であるかを調べるため、2006年4、5月に若狭湾において定置網で漁獲された大型のカタクチイワシの胃内容物と、同時期に若狭湾6定点（図2、St.21~26）で採集したカイアシ類の

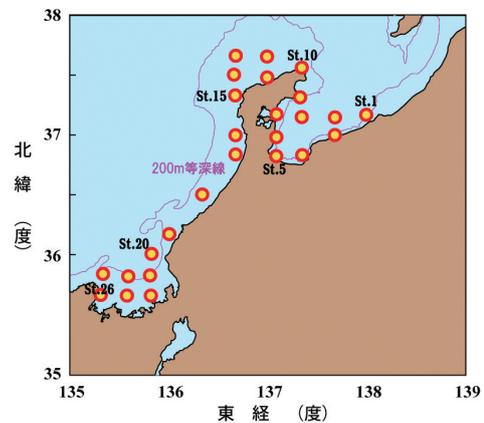
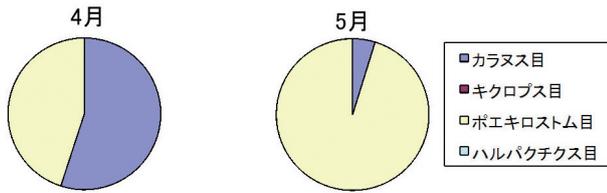


図2 日本海中部沿岸域における動物プランクトン調査定点

カタクチイワシの胃内容物のカイアシ類組成 (個体数%)



若狭湾(6定点)におけるカイアシ類現存量組成 (個体数%)

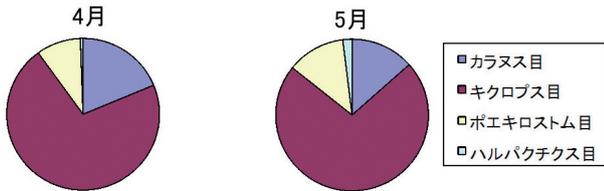


図3 若狭湾で漁獲されたカタクチイワシ成魚の胃内容物及び同海域のカイアシ類の目組成の比較(2006年)

組成の比較を行った。

その結果、4月、5月ともに海域にはキクロプス目カイアシ類の割合が70%以上と高かったにも関わらず、胃内容物には全く出現せず、割合が9、12%と低いポエキロストム目カイアシ類が胃内容物の45、95%と多くを占めた(図3)。

このことからカイアシ類の中でも、ポエキロストム目カイアシ類が大型のカタクチイワシの重要な餌生物であることがわかった。

### 重要餌生物の分布密度と水温の関係

富山湾～能登半島周辺海域～若狭湾の26定点(図2)で、2006～2008年3～6月の各月約1週間カイアシ類を採集し、また、海底付近までの水温観測を行い、カイアシ類の分布密度と水温との関係を調べた。調査海域を富山湾(9定点)、能登周辺海域(11定点)、若狭湾(6定点)に区分し、それぞれの海域におけるポエキロストム目カイアシ類の平均密度と10m層平均水温との関係を検討した結果、密度と10m層の水温との間に、約16℃以下では正の相関、16℃以上では負の相関関係が認められ、10m層水温から密度を推定する式が求められた(図4)。

以上のことから、水温が16℃前後の期間が長いほどポエキロストム目カイアシ類の密度が高い期間が長くなること、言い換えれば春季の水温上昇

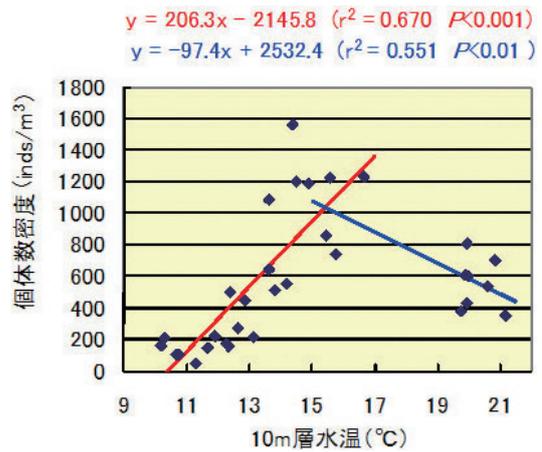


図4 2006～2008年3～6月におけるポエキロストム目カイアシ類の分布密度と水温の関係

が早く、夏季の水温上昇が遅い年ほど、カタクチイワシにとって餌料環境が良いことが推察された。

### おわりに

本研究は、水温環境がカタクチイワシの重要餌生物であるポエキロストム目カイアシ類の現存量に与える影響を検討したものである。今後、水温や餌生物量等の環境パラメータと、カタクチイワシ成魚の栄養蓄積や産卵期間・間隔、1回あたりの産卵数などの産卵生態のパラメータとの関係を明らかにすることによって、カタクチイワシの成熟・産卵特性と海洋環境変動との関係の定量化が可能となり、本種の資源評価の精度向上と資源変動に及ぼす環境変動の影響のメカニズムの解明が進むと考えられる。

### 【引用文献】

Hunter J. R. and Leong R., 1981: The spawning energetics of female northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fishery Bulletin, 79, 215-230.  
 南 秀人, 川江 訓, 永井直樹, 地福淳一, 1999: 日本海PM線の長期変動. 測候時報, 66, 特別号, S63-S80.  
 森本晴之, 後藤常夫, 山田東也, 井口直樹: 日本海におけるカタクチイワシの成熟・産卵と餌環境. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 2, 6-9.

## ヒラメは囲い網で馴致すると種苗性が向上する!?

藤本 宏・山田達哉・山本岳男（資源生産部）



### はじめに

ヒラメ *Paralichthys olivaceus* は日本周辺の沿岸域に広く分布し、資源量が多く価格も高いことから沿岸漁業にとって重要な魚種である。また、栽培漁業における代表的な対象種であり、2008年には全国で2,364万尾の人工種苗が放流されている。しかし、その放流効果は放流場所や放流群によって大きく異なっている (Yamashita *et al.*, 2010)。放流効果が低い原因として、他の生物によって食べられる「被食」や天然の餌を十分に食べられないことによる飢餓等によって放流初期に大きな減耗が起こっている可能性が指摘されている (古田ら 1992)。このことから、ヒラメ種苗が被食を回避するために砂に潜る能力や、天然の餌を捕食する能力を放流直後から備えていることが、放流後に高い割合で生き残るために重要と考えられている。

そこで、放流するヒラメ種苗にこれらの能力を獲得させることを目的として、放流前に天然海域に設置した囲い網へ収容し、9日間、天然環境に馴らすための馴致飼育を行った。そして、この馴致飼育によって潜砂能力、捕食能力が増したかどうかを確かめるため、馴致した種苗（以下、馴致区）と屋内コンクリート水槽で飼育した種苗（以下、対照区）について、室内での比較試験と放流後の市場調査による成長と回収率の比較を行い、囲い網馴致の有効性について調べた。

### 囲い網馴致と放流

小浜栽培漁業センター（現日本海区水産研究所小浜庁舎）で飼育したふ化後51日、全長30mmの種苗を3万尾ずつ、20<sup>キロリットル</sup>コンクリート水槽2面

に収容した。これらの種苗はふ化翌日にALC（アリザリンコンプレクソン）によって耳石標識を装着したもので、収容した2群のうち1群にALCによる二重耳石標識を行い、区別した。その後、この2群を全長100mmまで育成し、うち1群を放流予定日の9日前に23,900尾取りあげ、福井県高浜町の砂浜域に設置したL4×W4×D2mの小割生け簀を用いた囲い網（写真1）へ収容して9日間の馴致飼育を行った。



写真1 馴致区の種苗を収容した福井県高浜町砂浜域に設置した囲い網



写真2 対照区の種苗を育成した屋内20kl容量のコンクリート水槽

馴致区は放流時に囲い網を引き揚げてヒラメを網ですくい取り、放流を行った。放流尾数は23,400尾と推定された。対照区は馴致区を放流した翌日に水槽（写真2）から取りあげ、21,300尾を馴致区と同じ場所に放流した。

### 種苗性試験

潜砂能力と捕食能力を調査するための試験として、潜砂試験と天然採集したアミ *Archaeomysis* sp.（写真3）を用いた捕食試験を行った。



写真3 捕食試験に用いたアミ

潜砂試験の方法は種苗性評価手法マニュアル（北海道 他, 2000）に準じた。その結果、馴致区を囲い網へ収容する前日の試験では両者の潜砂率に差は認められなかったが、馴致後では、馴致区の潜砂率が対照区より高く（図1）、囲い網馴致による潜砂能力の向上が認められた。

捕食試験では13ℓポリバケツにヒラメ1尾とアミ5尾を収容し、経過時間毎に捕食されたアミの個体数を調べた。また、アミを1尾以上捕食した

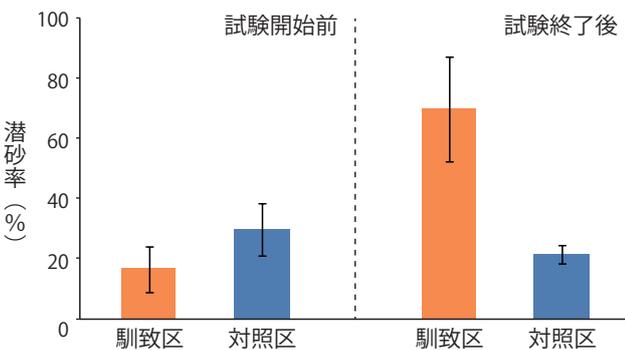


図1 馴致試験前後の潜砂率の比較（黒線は標準偏差）

ものを捕食個体とし、供試個体中の捕食個体の割合を捕食個体率として求めた。さらに捕食されたアミの数を時間毎に累積し、供試全餌料数に対する割合をアミの被食率として求めた。

以上の結果、試験が終了した時点での捕食個体率は、対照区の40%に対し馴致区では60%と高かった（図2）。アミの被食率も対照区の10%に対して馴致区では42%と高く（図3）、囲い網馴致飼育によるヒラメ種苗の捕食能力の向上が認められた。

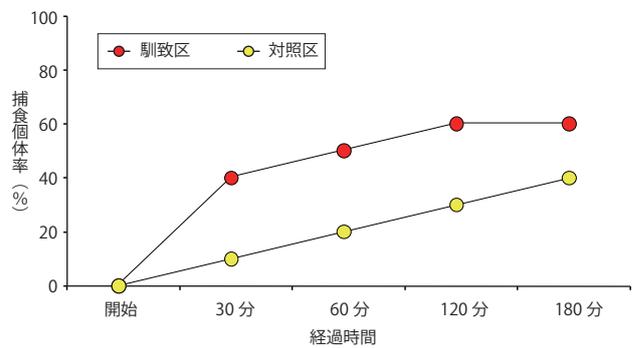


図2 アミを捕食したヒラメ稚魚の捕食個体率の推移

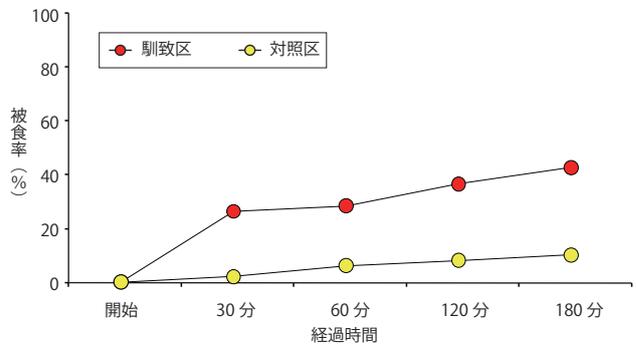


図3 アミの被食率の推移

### 市場調査

放流年内に高浜周辺の定置網で馴致区32尾、対照区24尾が再捕された。年内での両区の成長に差は認められなかった（図4）。舞鶴、若狭高浜、小浜の各市場で1歳魚以降の放流種苗を調査した結果では、2011年4月末までに馴致区143尾（回収率0.75%）、対照区71尾（回収率0.43%）が水揚げされ、回収率は馴致区が対照区に優った。

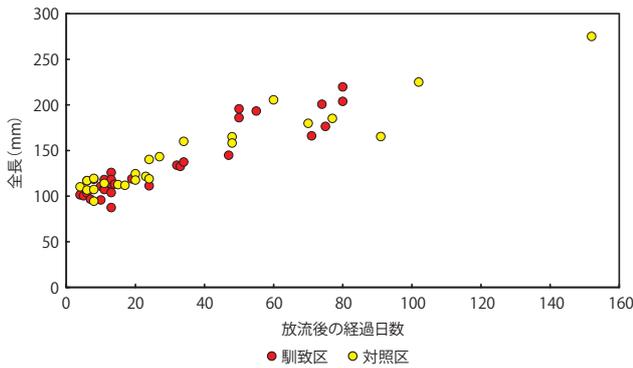


図4 再捕されたヒラメの全長の比較

### おわりに

これまでのヒラメ種苗放流は、そのほとんどが育成していた水槽から取り揚げて直ちに放流していたが、今回行ったように9日程度でも放流する天然海域へ馴致してやることによって放流魚の潜砂能力や捕食能力が高められることがわかった。また、その後の市場調査から求めた回収率にも差がみられることから、放流種苗の種苗性を高めてやるのが放流初期の生残率向上に重要であることも推察された。

今後、小浜湾へ放流場所を変更し、種苗性試験

ではヒラメを食害魚とした被食試験や小浜湾の天然ヒラメ稚魚の胃内容物調査で多数観察されるハゼ科魚類を用いた試験を加え、種苗性評価のための試験方法についても検討する。放流前に種苗性を的確に評価することで、放流効果を高める育成手法を開発する必要がある。

### 【引用文献】

Yamashita Y. and M. Aritaki (2010) Stock enhancement of Japanese flounder in Japan. In: Daniels HV and W Watanabe (eds) Practical Flatfish Culture and Stock Enhancement. Wiley-Blackwell, Ames. 239-251.

古田晋平, 西田輝巳, 山田秀明, 富永貴幸, 渡部俊明, 平野誠師 (1992) 鳥取県中西部海域におけるヒラメ放流稚魚と天然稚魚の追跡調査結果に基づく放流技術的考察. 鳥取水試報告, 33, 61-82.

北海道・他 (2000) 平成7年度～平成11年度放流技術開発事業総括報告書 (異体類). 255pp.

### 編集後記

前任者の異動により、今号から編集を担当することになりました。不慣れで至らないところがあるかもしれませんが、よろしく願いいたします。

今号には、本誌へのアンケートを同封させていただきました。読者の皆様のご要望やご感想をお聞きし、皆様にとって、より読みやすく、分かりやすく、楽しい誌面となるよう、本誌を進化させていきたいと考えていますので、ご協力のほど、よろしく願いいたします。

アンケートはホームページからもお答えいただけます。http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/rt

携帯電話の方はこちらから→



(日本海区水産研究所業務推進課長)

発行：独立行政法人水産総合研究センター

編集：独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所  
〒951-8121 新潟市中央区水道町1-5939-22  
電話：025-228-0451(代) FAX：025-224-0950  
http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/