

マガレイ種苗生産技術開発の現状

佐藤 敦 一

キーワード マガレイ、種苗生産、自然産卵、排卵周期、生残率、飢餓耐性、体色異常

マガレイ種苗生産のこれまでの歩み

マガレイの種苗生産は、1983年以降日本栽培漁業協会能登島事業場で試験が開始されました。この中で、マガレイに早い段階でアルテミアを給餌し、高水温で飼育すると形態異常を防除できることが明らかにされています。北海道立栽培漁業総合センター（以下道栽培センター）では、1995年と2000年に予備試験を行い、2001年からはマガレイの親魚飼育、採卵、仔稚魚飼育に関する基礎的な知見を得ることを目的として、重点領域特別研究に取り組んでいます。図1に道栽培センターにおける種苗生産工程の概要を示しました。道内では、えりも町、静内町、羅臼町等でも種苗生産を行っています。



写真1 自然産卵法による受精卵確保

自然産卵法による受精卵の大量確保

道栽培センターでは、現在採卵用親魚として知内産、苫小牧産、えりも産の天然魚を用いています。

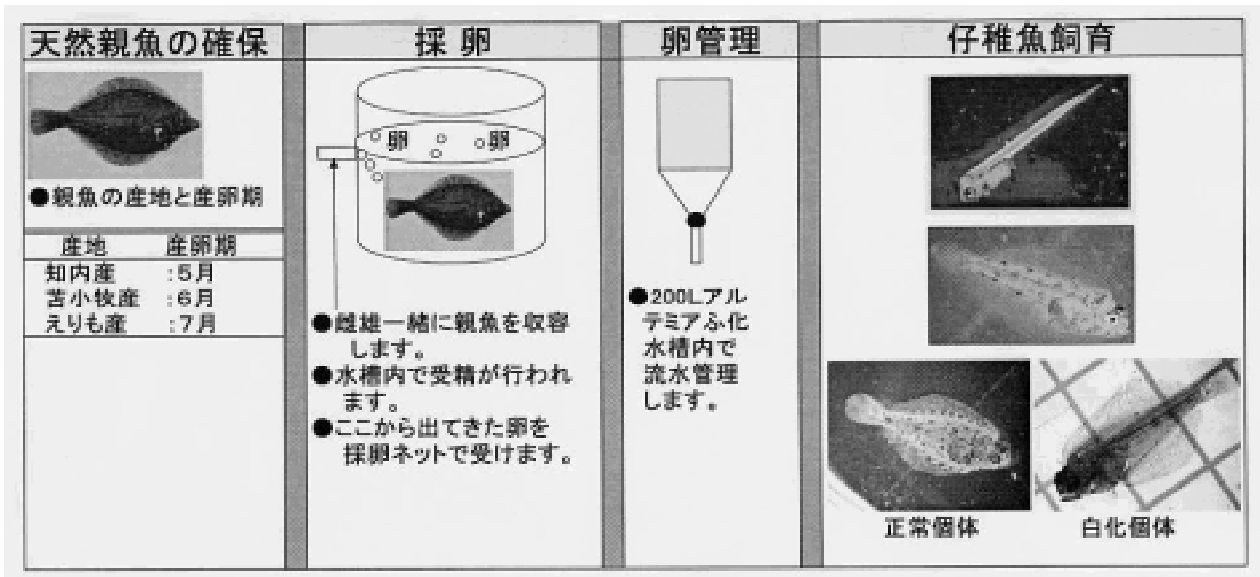


図1 マガレイ種苗生産工程の概要

採卵方法は、水槽の中で産卵させる自然産卵法を検討しています(写真1)。

2002年における知内産マガレイ親魚(23尾、14尾)は、2000、2001年と同様に、安定して採卵でき、総採卵数6,983,950粒、総受精卵数3,827,900粒でした(図2)。総採卵数に占める受精卵数の割合(以下受精率とします)は、54.8%でした(図2)。試験期間中の平均水温は、 13.5 ± 1.7 でした。えりも産マガレイも、知内産同様に安定して受精卵を確保でき、総採卵数9,516,430粒、総受精卵数3,434,900粒、受精率36.1%でした(図2)。試験期間中の平均水温は、 15.5 ± 0.9 でした。

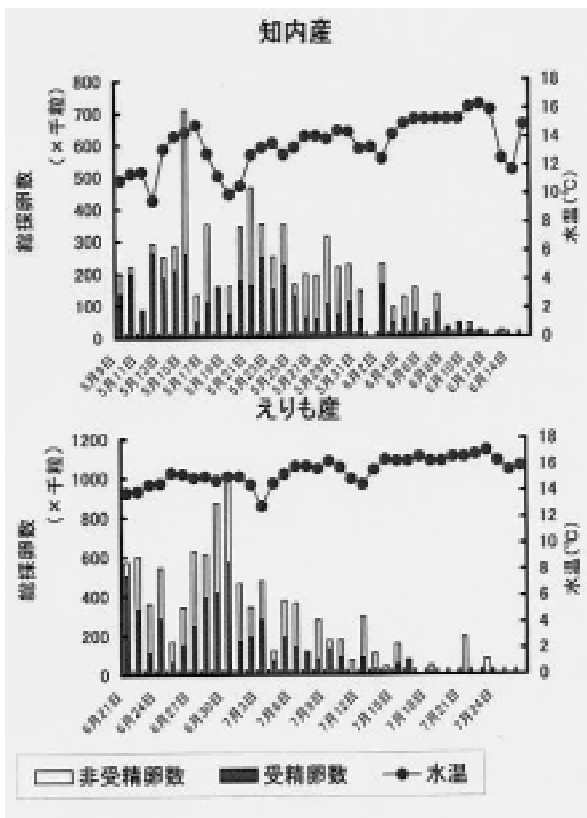


図2 自然産卵量の推移(知内産、えりも産)

雌1尾あたりの自然産卵数の推移

効率的な採卵を行うためには、1尾あたりの総産卵数や1日あたりの産卵数、産卵間隔を明らかにし、排卵周期を推定する必要があります。このため、2003年に行った知内産マガレイ親魚雌1尾(全長30cm)、雄4尾を1tパンライト水槽に收容し、自然産卵数の推移について調べました(図3)。試験を開始する前、この雌を定期的に取り上げ搾出し、卵巣腔内に排卵されていないこと、採卵ネット内に卵がないことを確認し、試験開始前は産卵していないと判断しました。

産卵は産卵期間中ほぼ毎日行われ、総採卵数は320万粒、うち総受精卵数は、200万粒と推定されました(図3)。また同時に、別水槽内の知内産雌親魚を用いて連続的な排卵卵の搾出による調査を行った結果、ほぼ連続的に排卵卵を採取できることがわかりました。

これらの結果から、マガレイは、ほぼ毎日排卵することを確認できました。搾出法で採卵する場合、排卵後の経過時間に伴って卵の受精能が低下するので、排卵周期に合わせて搾出する必要があります。マガレイの場合、ほぼ毎日排卵されることが分かったので、人工受精作業を毎日行わないと、卵質の低下した受精能の低い卵を採卵し、受精してしまう可能性が高くなります。

このことから、マガレイの親魚から良質の卵を得るためには、自然産卵法が適していると思われます。

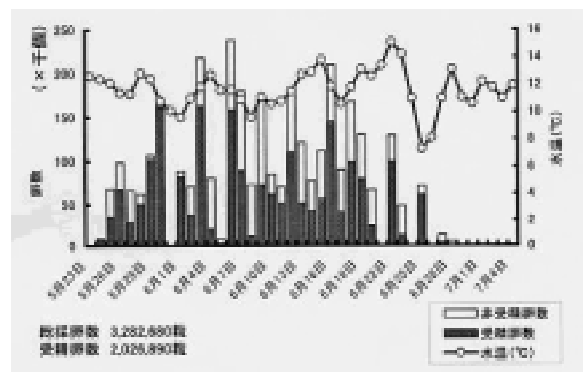


図3 雌1尾あたりの自然産卵量の推移

仔魚初期の飼育水表面における張り付き死亡の改善

仔魚初期の遊泳力に乏しい時期、飼育水の表面に張り付いて死亡している個体が多く観察されます。そこで、飼育水表面にエアレーションを用いて振動を起こし、振動の程度と飼育水表面に張り付いて死亡する仔魚の数との関係を検討しました。

表1 各試験区のエアー流量 (ml/min)

試験区	1回目	2回目	3回目
無振動	0	0	0
小振動	5	50	92
中振動	30	92	216
大振動	148	216	314

試験区を無振動区、小振動区、中振動区、大振動区の4区とし、それぞれ3回試験を行いました。水槽には上部にエアチューブを取り付けた5Lビーカーを使用し、飼育水表面にエアレーションによる振動が生じるように、流量計を用いて、表1のようにエアー流量を調節しました。ウォーターバス方式で飼育水温15℃に保ち、各水槽7日齢の仔魚を50尾ずつ収容し、収容2時間後の各区における仔魚死亡率を調べました。さらに、無振動区では、20日齢の仔魚50尾における死亡率を同様に調べました。

無振動区の死亡率が、28.0~54.0%と全試験区で最も高くなりました(図4)。試験1回目、2回目、3回目とも振動が強くなる程、死亡率が低減しました(図4)。92ml/minのエアレーションにより飼育水表面に振動を起こした、2回目中振動区および3回目の小振動区の死亡率は、無振動区と比べて低くなっているものの、ばらつきが大きくなりました。しかし、216ml/minのエアレ

ーションにより振動を起こした、2回目の大振動区と3回目の中振動区の死亡率は、ともに2.0%でした(図4)。

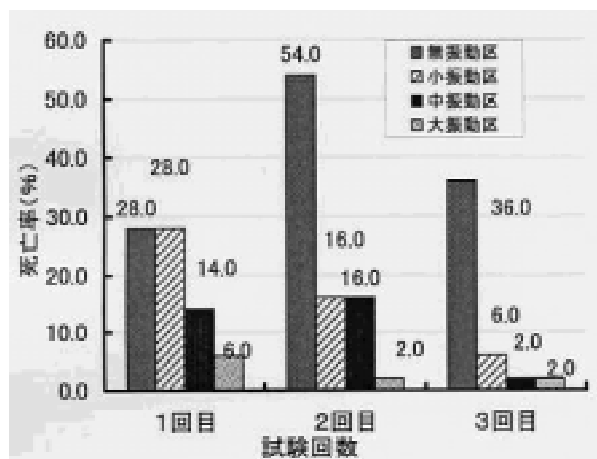


図4 仔魚初期における飼育水表面の振動の程度と張り付き死亡率の変化

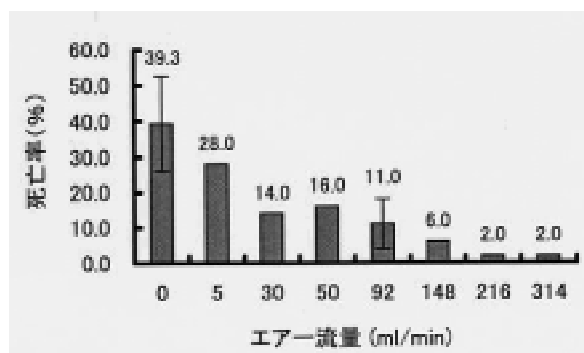


図5 エアレーションの強さと死亡率との関係

エアレーションの強さと死亡率の関係をみると、148ml/minの時に死亡率が10%未満となり、216ml/minの時、死亡率が2%と更に減少しました(図5)。しかし、314ml/minの時は、216ml/minの時と同じ死亡率でした(図5)。

これらのことから、200 ml/min程度のエアレーションで水面に振動を起こすと、死亡率が大きく低減できることが明らかとなりました。キジハタでも同様に、表面張力による死亡率が、飼育水表面に油膜を張ったり、水流を生じさせたりして、

飼育水表面への仔魚の進入を防ぐことで低下することが報告されています。また、この死亡が生じる時期は、遊泳力の乏しい仔魚初期であり、遊泳力が増大する時期では、このような死亡が起きないことが確認されています。本試験で最も死亡率が高かった無振動区について、20日齢の仔魚を用いてその死亡率を調べた結果、1尾も死亡しませんでした。このことから、飼育水表面張力による死亡は、仔魚初期に生じると推察されました。

ワムシの栄養価改善による20日齢前後の生残、成長の向上

マガレイは、種苗生産時に20日齢前後で大量減耗が観察されるので、この点の改善を目的として、仔魚の生残、成長、飢餓耐性能におよぼす餌料ワムシ中のn-3HUFA (n-3系列の高度不飽和脂肪酸)

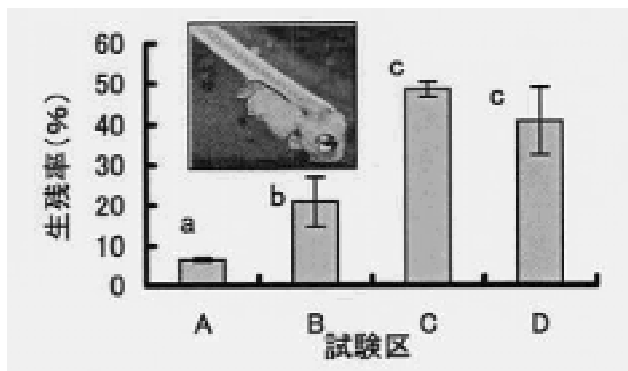


図6 21日齢における生残率の比較

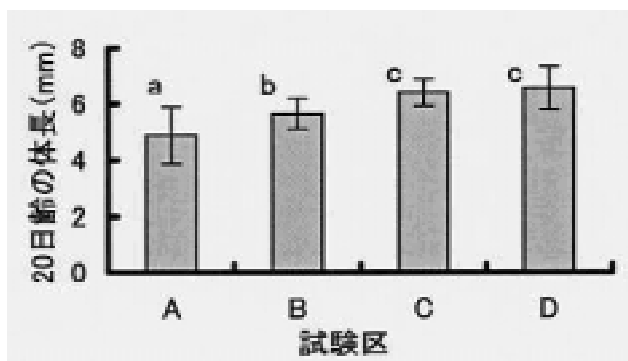


図7 20日齢における体長の比較

濃度の影響について検討しました。ワムシ中のn-3HUFA強化濃度は、2種類の市販栄養強化剤の添加量を変えることで調節しました。なお、対照区のA区には、市販の濃縮淡水クロレラを添加しました。

各区のワムシ中のn-3HUFA含量 (mg/100g乾燥重量当り) は、強化剤の添加量の違いを反映しており、A区0.0、B区149.1、C区307.2、D区433.1となりました。

21日齢の生残率は、A区(6.6%) < B区(20.8%) < C区(48.5%) D区(40.7%) となり(図6)、体長は、A区(4.9mm) < B区(5.6mm) < C区(6.4mm) D区(6.5mm)となりました(図7)。

飢餓試験の生残率は、A区(8.1%) B区(8.5%) < C区(32.9%) < D区(52.1%) となりました(図8)。

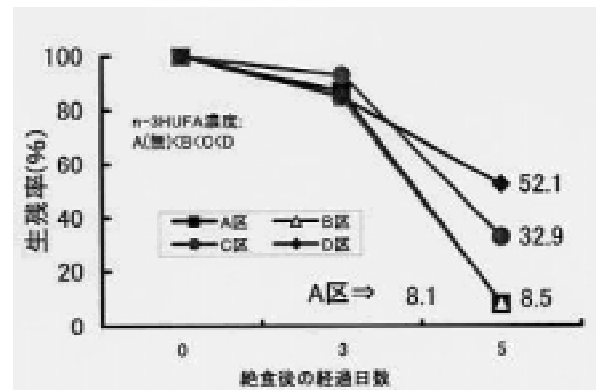


図8 仔魚の飢餓耐性能に及ぼすワムシ中 n-3HUFAの影響

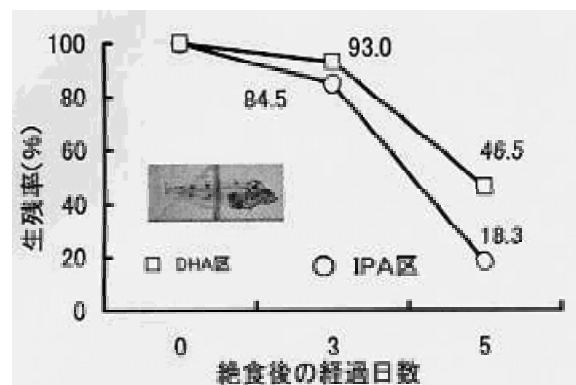


図9 仔魚の飢餓耐性能に及ぼすDHA、IPA強化の影響

また、IPA区とDHA区の飢餓試験の生残率は、IPA区(18.3%) < DHA区(46.5%)でした(図9)。

以上のことから、マガレイ仔魚の成長や生残率を向上させるために、他の海産魚類と同様にn-3HUFAが必須であることが分かりました。また、仔魚の飢餓耐性能にもn-3HUFAが影響しており、n-3HUFAの二大構成成分であるIPAとDHAでは、DHAを強化したワムシを給餌した方が、仔魚の飢餓耐性能を高めることが分かりました。

栄養強化餌料のマガレイ体色異常防除効果

マガレイの白化個体出現率に影響を与える成長段階は、いつなのかを明らかにするために、ある特定の成長段階範囲に無強化餌料(ワムシ及びアルテミア)を給餌し、試験区間の白化個体率の出現状況を比較しました。

マガレイ仔魚の21~34日齢に栄養強化した餌料を給餌しないと白化個体出現率が増加することが明らかとなりました(図10)。

今後の展開

これまでの試験でマガレイの受精卵を効率よく大量に安定して確保できるようになりました。さらに、各種苗生産工程における基本的な飼育条件

の把握により、生残率の飛躍的向上が期待されます。また、今回の試験で体色異常防除の鍵となる知見も得られたことから、形態異常のないマガレイ種苗の量産化に向け研究をさらに進めていきます。

苫小牧漁組、知内漁組、えりも町職員の方々をはじめ、関係機関の皆様方の御協力によりこれまで研究を進めることができました。今後とも御協力の程よろしくお願い致します。

(さとう のぶかず 栽培漁業総合センター魚類部 報文番号B2235)

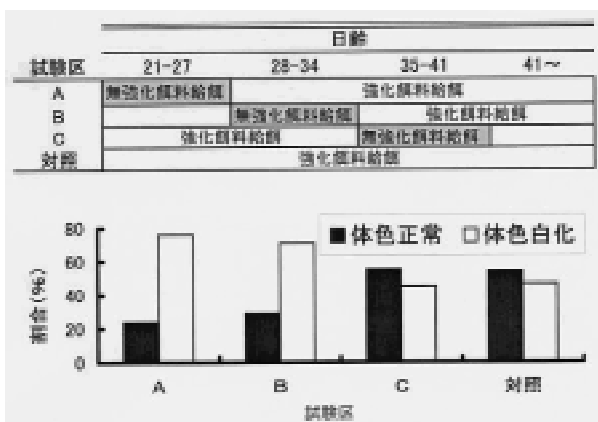


図10 栄養強化餌料がマガレイ体色異常発現に及ぼす影響