試験研究は今　No.722

核酸比（RNA/DNA 比）からみたマガレイ稚魚の栄養状態

－日本海とオホーツク海に分布する稚魚の栄養状態比較にむけて－

【はじめに】

日本海で春に産卵するマガレイには、一生を日本海で過ごす群れと、オホーツク海へ仔魚期に流され、稚魚期～未成魚期をオホーツク海で過ごす群れの存在が知られています。生残率の年変動の大きい仔稚魚期を環境の異なる 2 つの海域に分かれて過ごすことは、海洋環境の突然の変化などにより、ある年に生まれた仔稚魚が全滅する、というリスクを分散できるという点で極めて重要な意味を持ちます。

日本海～オホーツク海域に生息するマガレイは、少なくとも私たち北海道の水産試験場が観察してきた 100 年弱、もしかすると数千年以上という長期間にわたり、再生産を繰り返しながら遺伝子を引き継いできました。これには、単なる幸運の連続だけではなく、仔稚魚期に環境の異なる 2 海域に分かれて過ごし、絶滅するリスクを分散してきたことが寄与しているのかもしれません。

日本海とオホーツク海で稚魚期の成育場としての役割に違いがあるとすれば、それは、両海域の海洋環境の違い、すなわち経験した水温や摂餌した餌量の違いを反映して、稚魚の栄養状態に表れる可能性があります。しかし、日本海とオホーツク海に分布するマガレイ稚魚の栄養状態を比較した研究は、これまでに行われたことがなく、また栄養状態を評価する方法も確立していません。そこで、マガレイ稚魚の栄養状態を、核酸比（RNA/DNA 比）により評価できるかどうかを検討しましたので、その結果をご紹介します。

【RNA/DNA 比とは】

遺伝的な情報を伝達することで知られる DNA の 1 細胞あたりの量は、同じ種であれば発育段階とは無関係に一定と考えられています。一方、RNA 量は、どのくらい活発に細胞がタンパク質を作り出しているかによって変化します。したがって RNA/DNA 比は、1 細胞あたりのタンパク質の合成速度を表します。タンパク質は水分を除くと最も高い割合で生物を構成している物質で、その合成速度の大きさは生物の健全性を表わします。海産生物では数種の魚類、貝類等で、成長量や健康状態の指標値の一つとして RNA/DNA 比が活用されています。

【方法】

栽培水試で受精卵から育てた平均体長 24.0±3.5mm のマガレイ稚魚を、3 基の 500L パンライトに、それぞれ 250 尾収容しました。これら 3 基の水槽を、それぞれ食べ残すまで給餌した「飽食区」、少しだけ給餌した「中間区」および無給餌の「絶食区」とし、12 日間飼育しました。飼育期間中の水温は両海域を通してマガレイ稚魚が比較的多く分布する水温（17℃）に調整しました。飼育実験終了後、全個体の体長および体重を計測するとともに、各実験区から約 100 尾を無作為に抽出し、単位筋肉重量中の DNA 量（μg/mg）および RNA 量（μg/mg）を個体別に分析しました。RNA 量を DNA 量で割ることにより RNA/DNA 比を求めました。

【結果および考察】

「絶食区」も含め 12 日間の飼育実験期間中に死亡した個体は見られませんでした。

各区の平均体長（図 1）をみると、「絶食区」では 25.6±4.0mm と、実験開始時と比較してほとんど大きくなっていませんでしたが、「中間区」で 27.6±3.9mm、「飽食区」では 30.5±4.7mm と、給餌量が多かった区ほど大きくなっていました。この結果から、水温 17℃の飼育環境下で、摂餌量、すなわち栄養状態の異なる 3 つの稚魚群を作り出すことが出来たと判断できます。

RNA/DNA 比（図 2）をみると、「中間区」および「絶食区」ではともに多くの個体が 3～6 にあり、両区に明瞭な差は見られませんでした。一方、摂餌量が多く栄養状態の良いと考えらえる「飽食区」では大部分の個体が 6 以上と、他の区よりも高い値を示していました。この結果から、RNA/DNA 比により、かなり恵まれた餌料環境にいた稚魚と、そうでない稚魚の判別は可能であると考えられました。

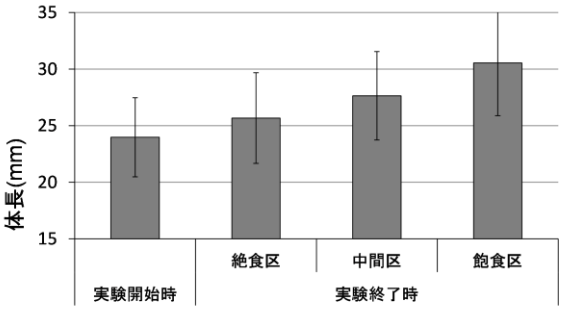

図1　実験開始時および実験終了時の平均体長

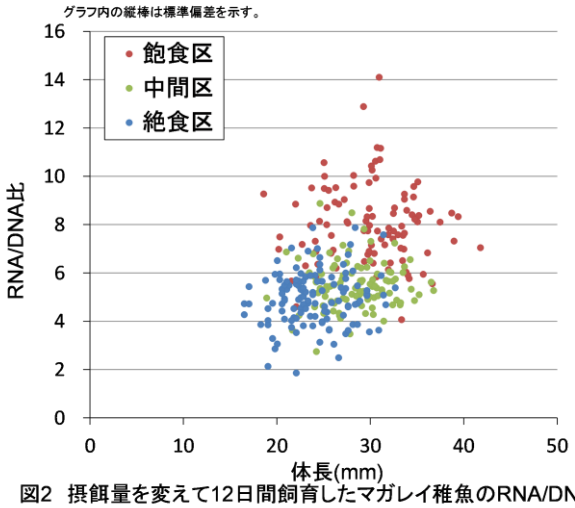

図2　摂餌量を変えて12日間飼育したマガレイ稚魚のRNA/DNA比

【おわりに】

現在、網走水試、稚内水試、北大大学院および栽培水試が協力し、日本海～オホーツク海に分布するマガレイ稚魚の生態解明を目的とした様々な研究が展開されています。栽培水試では、今回ご紹介した研究結果のように、フィールドでは得ることが出来ない情報を、環境を容易に操作できるという飼育実験の利点を生かしながら明らかにしていく予定です。最終的に、これら一連の研究課題の成果が集まることで、マガレイ稚魚が日本海とオホーツク海に分かれて生活していることの意味や役割が明らかになることが期待されます。

栽培水産試験場　石田良太郎・佐藤敦一
網走水産試験場　城　幹昌