

ホシガレイ全雌種苗生産技術の開発について

長崎県総合水産試験場 種苗量産技術開発センター 魚類科

はじめに

ホシガレイは、三陸、瀬戸内海西部、九州西部沿岸域に分布する大型のカレイの一種で肉厚で美味なことで知られています。

県内では、橘湾と有明海で一二月下旬から五月頃まで漁獲されますが、全国的にも漁獲量が少ないため、高級魚として高値で取り引きされています。県総合水産試験場では、ホシガレイの天然親魚を用いた種苗量産技術を確立し、種苗放流による資源増大に向けた取組と同時に、養殖対象種としての利用についても検討してきました。

ホシガレイは、雌雄間の成長差が著しく、雌が二年で一キログラム以上に成長するのに対して、雄は五〇〇グラム程度にしかありません(図1)。

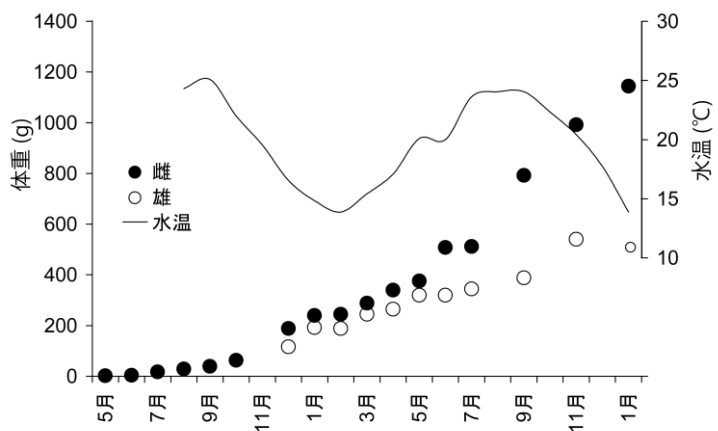


図1 ホシガレイ雌雄別の成長

このため、平成二二年度から、養殖対象

種として成長の速い雌だけを選択的に生産する全雌種苗の生産技術開発に取り組んできましたので、その概要を紹介します。

全雌生産技術とは

魚の性(雄か雌か)は、ヒトと同様、基本的には遺伝的に決定されます。重要な養殖対象魚であるトラフグや、これまでに全雌生産が可能となっているヒラメの性の決まり方―性決定様式―は、人間と同じXX/X Y型であることが知られています。このタイプでは、Y染色体上に雄を決定する遺伝子があるので、Y染色体を持つ個体が雄になります。つまりXX(X染色体を二つ持つもの)が雌、XY(X染色体とY染色体を一つずつ持つもの)が雄になります(図2上段)。



図2 魚の性決定様式

しかし、魚の場合は、環境要因などを調整することで、比較的容易に遺伝的な性とは異なる性に変えてしまうことが可能です。たとえば、遺伝的には雌でも、雄化ホルモンを与えたり、高水温で飼育するなど

トラフグやヒラメタイプの全雌生産の方法は、まず、遺伝的な雌であるXX個体を、人為的な処理によって精子を作る雄として育てます。これを「偽雄（にせおす）」と呼びます。遺伝的には雌なのに、精子を作るので偽雄（XX雄）です。ヒラメでは、偽雄はX染色体しか持ちませんから、得られる精子もX染色体しかもちません。これを通常の雌の卵（X染色体）と受精させる

性判別法の開発と性決定様式の解明

研究開始当初、ホシガレイはヒラメと近縁なので性決定様式はXX/X-Y型と考えられており、その前提に立つて研究を進めていました。

性判別法の開発と性決定様式の解明

縁なので性決定様式は XX/X 型と考えられており、その前提に立つて研究を進めていました。

雄化ホルモン投与による偽雄化処理と性判別

全てX遺伝子

遺伝的雌 (XX)

偽雄(生理的雄) (XX)

精子 (X)

通常雌 (XX)

卵 (X)

人工授精 (XX)

全雌生産

通常雌 (XX)

遺伝的雄 (XY)

ZZ/ZW 性別決定の模式図

雄化ホルモン投与による偽雄化処理と性別判定

Z 遺伝子と W 遺伝子

性別判定

超雌 (WW)

超雌 (WW)

通常雄 (ZZ)

全雌生産 (ZW)

通常雌 (ZW)

遺伝的雌 (ZW)

偽雄 (生理的雄) (ZW)

遺伝的雄 (ZZ)

通常雌 (ZW)

図3 全雌生産の方法

な雄は偽雄だけなので、この群れの中から、

生きたまま偽雄を選びだす必要があります。そこで、リアルタイムPCRという手法を用いて鰭（ひれ）の一部などから抽出したDNAを調べることで遺伝的な性別ができる技術を開発し偽雄を選び出すことが可能となりました。さらに、この技術によって、ホシガレイの性決定様式がXX/XY型ではなく、鳥や爬虫類にみられるZ/ZW型という性決定様式をもつことが新たにわかりました。この性決定様式ではZ染色体とW染色体という性に関係する染色体があり、W染色体上に雌を決定する遺伝子があります。このためW染色体を持つものが雌になります（図2下段）。つまり、ZWが雌になり、ZZが雄になります。性決定様式がヒラメなどと異なるZZ/ZW型の全雌生産技術は次のようになります（図3下段）。

まず、遺伝的雌（ZW）に雄化ホルモンを与えることで精子を作る偽雄に育てます。ZZ/ZW型の場合、偽雄から得られる精子はZ精子とW精子です。これを通常の雌から得られた卵（Z卵とW卵があります）と受精させます。ここで得られる子供は、ZZ（雄）と、ZW（雌）と、WW（W染色体を二つずつもつので「超雌」といいます）の三タイプになりますので、全て雌とはなりません。さらに、これら三種類の子供から、先ほどの性別別技術を用いて超雌（WW）個体を選びだして成熟するまで飼育し、その卵（すべてW卵）を普通の雄の精子（すべてZ精子）で受精させることですべての子供の性染色体がZWとなり、

全雌生産が可能となります。

ホシガレイの全雌生産の現状

簡便な性別別技術の開発と性決定様式の解明によって、偽雄（ZW雄）とその子供である超雌（WW雌）の迅速な判別が可能となり、併せて、偽雄を育てるための雄化ホルモンの投与方法の知見等も得られたことによって、現在、全雌生産に欠かせない超雌の生産に成功し、成熟に向けた飼育を行っているところです。早ければ今年の1月頃には成熟するので、その後はじめての全雌種苗が得られる見通しです。

おわりに

ホシガレイは、本県海域で漁獲される魚の中では比較的低水温を好む種類です。養殖する場合の飼育適水温については、三〇℃を超えると大量へい死を引起し、二〇〜二二℃の範囲が飼育に適した水温とする試験報告や、夏期の水温が二八℃を超えても高い生き残りと成長を示した事例などがあり、まだまだ検討が必要です。しかし、成長が良く、価格の高い全雌種苗が得られる見込みが得られたことから、今後は養殖特性についての検討を加えたうえで、本県における養殖の可能性を探っていきたいと考えています。

（担当者 山田敏之）