

生物系

生殖細胞移植による新たな魚類養殖技法の開発 :ヤマメ両親を用いたニジマス次世代の生産

東京海洋大学海洋科学部 准教授 **吉崎悟朗**



研究の背景

近年、乱獲により多くの魚類資源が減少し、絶滅の危機に瀕している種も少なくありません。マグロ類も例外ではなく、北大西洋のクロマグロ集団やミナミマグロは既に絶滅危惧種に指定されています。このような問題を解決するためには、マグロの養殖が有効であると期待されますが、マグロ類、特にクロマグロの親魚は体重が100kg程度に達するまで成熟しないため、親魚の飼育に多大なスペース、コスト、労力を要します。私たちは、500g程度で成熟するマサバを代理親に用いて、クロマグロの卵や精子を生産できれば、クロマグロの種苗生産を大幅に省力化できると考えました。

研究の成果

そこで稚魚が大きく、種々の実験操作が容易であるサケ科魚類をモデルに用いて実験を開始しました。代理の親魚に目的種の卵や精子を生産させるためには、卵や精子のおおもとの細胞である生殖幹細胞を代理の魚に移植する必要があります。私たちは、ニジマスの生殖幹細胞をヤマメに移植することを計画しましたが、種を超えた移植を行う場合、常に免疫拒絶が大きな障壁となります。そこで私たちは免疫系が極めて未熟であり、異物を拒絶する能力を獲得していない孵化直後のヤマメ稚魚へ、ニジマス細胞を移植することを試みました。しかし、孵化稚魚の卵巣や精巣は極めて小さく、ニジマスの生殖幹細胞を直接移植することは不可能でした。そこで、私たちはこれらの細胞をヤマメの腹腔内へと移植しました。すると移植細胞はヤマメの卵巣や精巣に誘引され、アメーバ運動を繰り返しながら腹腔内を移動し、最終的にはヤマメの卵巣や精巣に到達した後、卵や精子形成を開始することを見出しました。また、移植用のヤマメ稚魚に3倍体の不妊化個体を用いることで、ヤマメ自身の卵や精子は生産せず、

移植細胞に由来するニジマスの卵や精子のみを生産するヤマメの作出にも成功しました。実際に、得られた3倍体ヤマメの雌雄を交配することで、次世代には正常なニジマス個体のみを生産することもできました。さらに、私たちは移植に用いる生殖幹細胞を液体窒素内で半永久的に凍結保存することにも成功しており、凍結細胞から移植・受精を介して生きた魚類個体を生産することも可能になっています。この技法は魚類遺伝子資源の保存に貢献できるものと期待されます。

今後の展望

今後はこの技術をサバ・マグロの系へと応用することで、実際にマグロのみを生むサバの生産を目指して研究を行っていきたいと考えています。



図1 孵化稚魚への生殖幹細胞の移植



図2 ヤマメから生まれたニジマス

関連する 科研費

平成16-17年度 基盤研究 (C) 「始原生殖細胞の凍結保存による新たな魚類遺伝子資源保存法の確立」
平成20-24年度 新学術領域研究「サケ科魚類生殖腺GSC/ニッチ・システムを構成する細胞の同定と季節制御」