

ホルモン量を用いた 魚の種苗性評価法の確立

清水 宗 敬 [北海道大学大学院水産科学研究院／講師]
ト 部 浩 一 [北海道立総合研究機構／主任]
飯 嶋 亜 内 [北海道立総合研究機構／研究主任]
佐々木 義英 [島牧村漁業協同組合／総括部長]
平 井 茂 夫 [島牧村産業課／主幹]

背景・目的

水産増養殖業における“種苗性”は魚種や目的により異なるが、共通しているのは飼育下あるいは放流環境下で適正に成長する能力である。しかし、個体の成長度合い(成長率)をリアルタイムに把握することは非常に困難である。近年、成長を促進するホルモンであるインスリン様成長因子(IGF)-Iが、魚の成長指標として世界的に注目を浴びている。しかし、我が国でIGF-Iを実用化した例はない。本研究は、北海道で重要な増養殖対象種であるサクラマスを用い、種苗性の指標としてのIGF-Iの有用性を検証することを目的とした。

内容・方法

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター七飯淡水実験所にて、サクラマス1年魚を個体標識し、飼育実験を行った。実験には6週間給餌または絶食させた群、および4週間の絶食後に2週間再給餌した3群を設けた。実験開始4、5および6週間後にサンプリングを行い、個体の成長率を算出するとともに、血液、肝臓および筋肉試料を得た。

北海道さけます・内水面水産試験場道南支場にて冬期(11月)の体サイズと春期(3月から5月)の成長に差を付けた長期飼育・放流実験を行った。11月から6月まで毎月サンプリングを行い、血液、肝臓、筋肉および鰓試料を得た。同様の飼育実験を島牧漁業協同組合の孵化場でも行った。

血中のIGF-Iの測定は時間分解免疫測定法、各組織のIGF-I mRNAの測定はリアルタイム定量PCR法により行った。また、現在、成長指標として広く用いられているRNA/DNA比も蛍光法を用いて測定し比較した。

結果・成果

給餌・絶食実験では、血中IGF-Iは4週間の絶食により減少した。その後、再給餌により血中量は給餌群と同レベルにまで回復した。一方、肝臓のIGF-I mRNA量は絶食により減少する傾向があったものの実験終了時には群間で差は見られなかった。筋肉のRNA/DNA比は絶食により減少は見られなかったが、再給餌群で高い傾向があった。栄養状態の変化に最も反応が良かった血中IGF-I量と個体の成長率との関係を調べたところ、正の相関が認められた。このことから血中IGF-Iをサクラマ

スにおける成長の指標に用いることが可能であると考えられた。一方、IGF-I mRNA量やRNA/DNA比は栄養状態の変化に対し十分な感度を持つとは言えず、単独で成長の指標として用いるには適切ではないと考えられた。

サクラマス放流事業において、種苗性は放流時の海水適応能と海洋での成長ポテンシャルと考えられる。本種は3月から5月に銀化と呼ばれる移行現象時に成長率が上昇するとともに高い海水適応能を獲得する。本研究で行った飼育・放流実験ではまず一群(冬期大サイズ—春期高成長)について銀化時のIGF-Iの変化を網羅的に解析し、成長および海水適応能獲得過程と比較した。すなわち、肝臓、筋肉および鰓のIGF-I mRNAと血中IGF-I量を測定し、成長と海水適応能との関係を調べた。実験魚の体サイズは4月から5月にかけて急激に増加し、海水適応能の指標である鰓NKA活性は3月から5月まで上昇した。この期間、血中IGF-I量は体サイズならびに鰓NKA活性に対して高い正の相関を示した。これにより血中IGF-Iはサクラマスの銀化時の高成長と海水適応能獲得の両方に関与していることが示唆された。各組織のIGF-I mRNAで体サイズと相関を見せたものはなかったが、鰓IGF-Iは鰓NKA活性とは正の相関を示した。このことから血中IGF-Iおよび鰓IGF-Iが海水適応能獲得に重要であることが考えられた。以上の結果から、サクラマス放流事業において種苗性の評価には血中IGF-I量と鰓IGF-I mRNA量を組み合わせることが有効であることが示唆された。現在、他の冬期の体サイズと春期の成長の違いを組み合わせた群を解析中である。

今後の展望

今後はIGF-Iの活性を調節しているIGF結合蛋白(IGFBP)を解析に加えて展開していく。申請者はこれまでに、サケ科魚類の血中に3種類の主要IGFBPを検出し、2種について測定系を確立した。そして、これらの血中量が個体の成長とそれぞれ正および負の相関を示すことを報告した。今後、IGFBPの成長指標としての有用性を蛋白および遺伝子レベルで実証することにより、IGF-Iと複数のIGFBPを組み合わせた高精度な種苗性の評価が可能になると考えられる。さらに本アプローチを他魚種に適用していく。