

トピックス

第2期中期計画期間におけるさけますセンター研究課題トピックス

北海道区水産研究所 さけます資源部

はじめに

旧さけますセンターでは、平成18年度から23年度にかけての水研センター第2期中期計画期間において、さけ類およびます類の個体群維持のためのふ化放流を実施するとともに、地域集団の遺伝的特性、増殖実態、生息環境に関するモニタリングや各種の研究開発課題に取り組んできました。これらの研究開発課題には、資源変動要因の解明をめざした課題、種苗の安定生産技術の高度化を目指した課題、遺伝的多様性に配慮した資源培養技術を目指す課題などが含まれます。ここではこれらの成果の一部を簡単に紹介します。

海洋生活初期におけるサケ幼稚魚の生息状況評価

沿岸域に降海したサケ幼稚魚の耳石日周輪による成長履歴推定が可能となり (Saito et al. 2007)、この技術を使って北海道東部の根室海峡で採集したサケ幼稚魚1998～2001年級群 (降海年: 1999～2002年) の比較を試みました (Saito et al. 2009)。2001年に降海した2000年級群は、小型 (尾叉長45 mm未滿) で降海した幼稚魚の沿岸での生残りが良く (図1)、降海後の成長や魚体のコンディション、さらに分布密度も他の年級群に比べて良好でした。2001年の根室海峡では、幼稚魚の餌となる動物プランクトンの分布密度が高く、このことが2000年級群の生残りを向上させたと考えられました。しかし、幼稚魚時の生息状況が最も良いと判断された2000年級群の根室海峡への回帰は1998～2001年級群のなかでも悪く (Saito et al. 2010)、幼稚魚の野外調査から将来の来遊資源状況を把握することの難しさが明らかとなりました。

サケ回帰率変動のメカニズム

サケ1976～1998年級群の回帰率変動を北海道5海区および本州2地域 (太平洋側および日本海側) で比較した結果、オホーツク海区と根室海区、えりも以西海区と本州太平洋という、隣接した地域で似た変動を示すことが明らかとなりました (Saito and Nagasawa 2009)。これは、降海後の沿岸海洋環境がサケ幼稚魚の生残りに密接に関与し、最終的に年級群豊度 (親魚として回帰する総尾数) の決定に影響するためです。事実、これらの地域のサケ回帰率変動は、幼稚魚の生残りを左右する

放流時の体サイズや、沿岸域の表面海水温等の情報を用いて比較的精度良く再現することが可能です (図2)。今後、これらの知見は海洋環境の影響を考慮した来遊予測手法等への応用が期待されます。

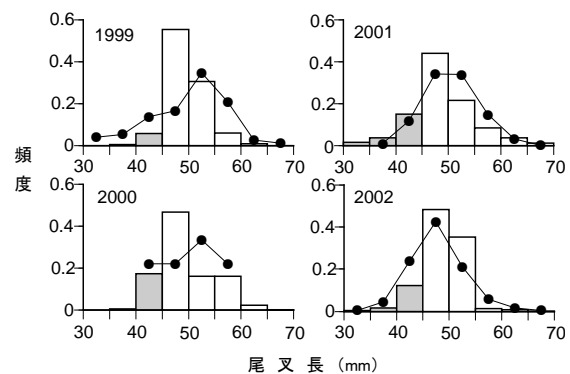


図1. 北海道東部の根室海峡で採集されたサケ幼稚魚の、放流ピークである5月中～下旬における採集個体の体サイズ (折線) と、6月下旬に採集された個体の耳石から推定した降海時 (多くの個体は5月中～下旬に降海) の体サイズ (棒グラフ) の比較。棒グラフの灰色は小型 (尾叉長45 mm未滿) で降海した個体 (以下、小型魚) を示す。2001年以外の年では、5月に比べて6月下旬に採集されたサンプルで小型魚の割合が少なくなっており、小型で降海した個体の6月下旬までの生残りが悪いことが示唆された (Saito et al. 2009 を改変)。

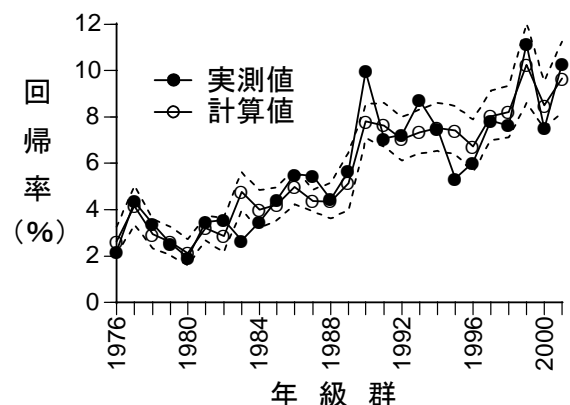


図2. オホーツク海区と根室海区のサケ1976～2001年級群の回帰率の実測値と重回帰モデルによる計算値。破線は計算値の95%信頼区間を表す。重回帰モデルの説明変数として、放流サイズ、オホーツク海沿岸の表面海水温 (放流前年11月から放流年7月) および初回越冬海域の表面海水温 (降海年12月から翌5月) を使用 (Saito et al. 2010 を改変)。

採卵から浮上までの減耗抑制

サケのふ化放流事業において、蓄養した親魚を取り上げてから受精させるまでの工程は迅速に行うことが基本ですが、様々な事情により時間を要するふ化場もあります。親魚を取り上げた後の放置時間がふ化率に与える影響を調べた結果、取り上げ後の魚は60分以内に用いるのが良いものの、迅速な処理が困難な場合、精液は魚体外、卵は魚体内に保持することでふ化率の低下を抑制できることが明らかとなりました(図3)。また、経過時間を簡便に把握する目安として、魚の体色の変化が指標になることが分かりました(図4)。迅速な受精作業が困難なふ化場では、本実験で確かめた手法を応用することで卵管理期の負担を軽減し、ふ化率を向上させる効果が期待されます。

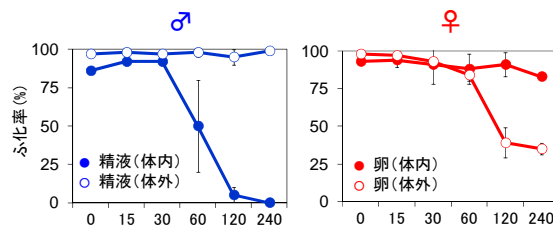


図3. 卵と精液を魚体内、あるいは魚体外で保持した際の経過時間がふ化率に与える影響。



図4. 蓄養池から取り上げ後の経過時間ともなうメスの体色変化. 上: 取り上げ直後. 下: 取り上げ60分後.

日本系サケの遺伝的集団構造

第2期に新たに実施した SNP (一塩基多型) やマイクロサテライト DNA 分析により日本系サケ個体群が北海道5地域および本州2地域に分かれることを再確認し(図5)、さらに本州太平洋個体群について少なくとも3つの地域個体群に分かれることが示唆されました。今後、第3期ではサケの地域個体群内の詳細な遺伝構造や産卵時期別の遺伝構造の解明に加え、現在詳細が不明なカラフトマス個体群構造を解明することで、日本系さけます類の河川個体群の遺伝的多様性管理方策や個体群識別手法の高度化に寄与することが期待されます。

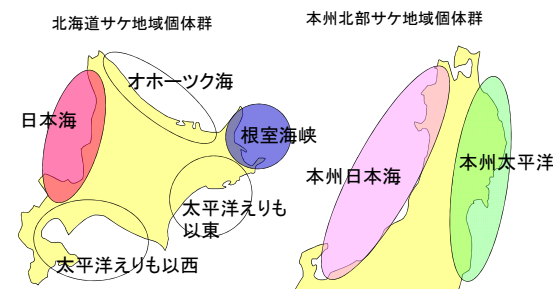


図5. 日本系サケの遺伝的集団構造。

河川生態系と調和したさけ・ます資源の保全技術の開発

耳石温度標識を用いた識別から、人工ふ化放流が大規模に実施されている我が国の主要河川においても野生魚が存在することを確認し、カラフトマス、サクラマスも含めた野生魚と放流魚の比率についての知見を得ました。また、野生個体群の回復、保全を図るため、自然産卵環境や産卵床内での生残に関して、異なるサイズの砂利を詰めた水槽を用いて実験的にサケ卵をふ化させ、床内の砂利粒径と生残率の相関を明らかにした(図6)ほか、放流魚を起源とするサケ産卵床の調査結果から、産卵場所や水温環境に時空間変化が確認され、これらは稚魚の降海時期を調節するための適応と考えられました。今後多くのデータの蓄積と精度向上とともに、定量化を図ることで、増殖効果判定への利用が期待されるほか、遺伝的多様性、固有性の情報も併せることで、野生個体群の保全、回復や放流魚との共存を図る方策への寄与が期待されます。

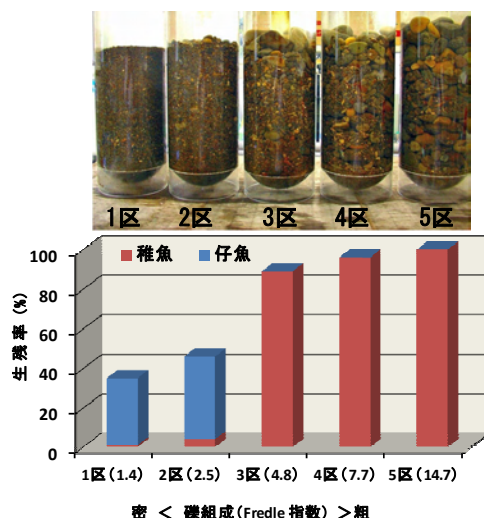


図6. 産卵床の砂利サイズと仔稚魚の生残の関係。産卵床の礫組成 (Fredle Index) と稚魚の浮上までの生残に相関が確認され、細かい砂利の産卵床ほど生残が低下していた。