

●重点研究

北海道産サケ野生集団の評価と流域生態系の動植物に及ぼす影響の解明

平成21～23年度（3年間）

さけます・内水面水産試験場、林業試験場、環境科学研究センター、地質研究所

共同（協力）機関 東北大学・北海道大学・北海道立衛生研究所

（北海道の各地区管内さけます増殖事業協会・工業試験場・北海道水生生物研究所）

Abstract 概要

北海道のサケ漁業は、心化放流中心の資源管理により維持されてきましたが、一方で環境変化への適応度の低下の懸念や生態系の保全のために、野生魚と共存した管理が求められています。このようなことから、自然と共生する北海道の水産業を目指し、川に遡上するサケ親魚の研究を実施しました。サケ親魚の野生集団を放流集団と比較し、形態・遺伝学的特徴により評価し、サケの遡上親魚による河畔林、哺乳動物、河川生物への影響と水質・微量元素との関連を様々な調査や分析を行い、産卵後のサケやマスが他の動植物に与える影響に関する評価手法を取りまとめました。今後、本成果は北海道のサケ漁業の維持と発展のために、野生サケの資源管理と流域生態系の影響評価に活用されます。

Results 成果

1 サケ野生集団の評価

- 川に遡上し産卵するサケについて、前期群（9～10月）と後期群（11月）に分け、稚魚の放流事業をしていない漁川（いざりかわ、千歳川の支流）と隣接し放流事業をしている千歳川で遺伝子分析を行いました。
- 河川間の遺伝子分析によると、前期群では差がなく、後期群は異なりました。また、それぞれの川の前期群と後期群では遺伝的に異なりました（図-1）。
- 形態学的分析では、この2河川の前期群は背骨の数（形態）が違い、その理由が受精後の卵の発生時の水温の差に起因することを飼育実験で検証しました。よって、遺伝子分析で差がなかった漁川と千歳川の前期のサケも形態では発生時の環境が異なる集団とされました。

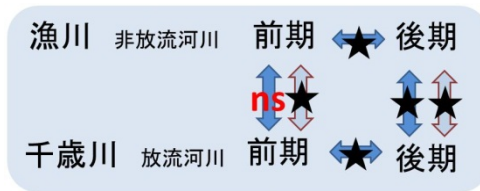




図-1 サケ野生集団の評価のまとめ

 遺伝学分析
  形態学的分析
 ★： 集団間有意差がありました
 ns： 集団間の差を検出できませんでした

2 野生サケやマスの河川・河畔生態系への寄与効果の解明

- 道内の河川で様々な野外調査や操作試験と、生物や水と土壌の化学分析を行い、以下の結果を得ました。
- サケマスの遺骸（ホッチャレ）で川の水質悪化や土壌汚染はありませんでしたが、バクテリア数が増えたり、川の水草と河畔の土壌や樹木の微量元素の濃度が変化しました。
- サケマス親魚を餌として利用するヒグマは知床半島域に限られていて、知床でもサケをたくさん食べるヒグマとそうではないヒグマがいました（図3）。
- 沿岸や河畔に生息するキタキツネはサケマスなどの海産魚類等を餌として利用することがわかりました。
- 河畔林のハルニレやオノエヤナギでは、樹高約20cmの稚樹に約8gのホッチャレを加えると良く成長しました。
- 川に生息するサクラマスなどの幼魚やカジカ類と水生昆虫の幼虫の数種にサケ由来の窒素が取り込まれていましたが、個体によって程度に差がありました。



図-2 サケの遡上が森や川の生き物を育むイメージ図

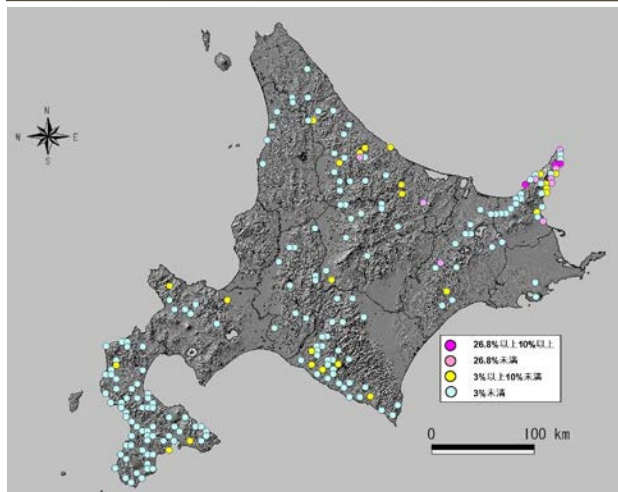
Results 成果


図-3 食物にしめるサケマス類の利用割合別のヒグマの分布
1996～2008年に捕獲した294個体

用語解説
遺伝子分析

生物の遺伝情報伝達物質であるDNAの配列の違いを分析し、個体や地域集団など生物の遺伝的な差異を明らかにします。

安定同位体比分析

安定同位体は同じ元素でも陽子と中性子の数の和が異なり、自然界で普通にあります。炭素と窒素の同位体から餌と捕食者の関係がわかります。

3次元蛍光励起波長分析

蛍光波長を利用して水に溶けた有機物を定性的に分析し、有機物がタンパク質由来であるか推定できます。



図-4 落葉とともに溪流に留まるホッチャレ

3 総括 野生サケに関する評価手法
サケ野生集団の評価

- 遺伝子分析と背骨の数などの形態との総合的解析が有効です。
- 遺伝子分析から、野生集団が繁殖するための親魚数を推定します。

サケマス親魚（ホッチャレ）による流域生態系への影響の評価
河畔生態系

- ヒグマやキタキツネがサケ類を食う割合は、ヒグマは大腿骨コラーゲンの、キタキツネは舌の安定同位体比分析で推定します。
- 河畔林のハルニシヤオノエヤナギの稚樹でホッチャレによる施肥効果が判定できます。
- ホッチャレによって植物に必要な微量元素が増加することがわかります。

河川生態系

- ホッチャレ由来の有機物の特定には3次元蛍光励起波長分析が有用です。
- 生命維持に欠かせない必須元素の水質への影響は、水草のバイカモを調べることで検出ができます。
- サケマスの産卵行動とホッチャレが川にあることで、水中のバクテリア数が変化します。
- 特定された川の魚や川底にいる水生昆虫の幼虫の炭素と窒素の安定同位体比を分析し、ホッチャレの影響を判定します。

Activities 業績

- Ando, D., Shimoda, K., Shinriki, Y., Urabe, H., Aoyama, T., and M. Nakajima (2010) Inflexibility of vertebral number in chum salmon *Oncorhynchus keta*. *Fisheries Science*, 76: 761-767.
- 伊藤富子・中島美由紀・長坂晶子・長坂 有 (2006) サケマスのホッチャレが川とその周囲の生態系で果たしている役割-2005年頃までの文献レビュー-. (猿渡編, 魚類環境生態学入門318pp), 東海大学出版会, 244-260.

Dissemination 普及

- 北見地区管内さけます増殖事業協会が申請中の水産工コラベル (MSC) ※認証取得への取り組みで、集団評価の手法をサケの野生資源管理に活用します。また、ヒグマによるサケ類の利用実態の成果を学術資料として提供しました。

※MSC (海洋管理協議会・イギリス) が実施する持続可能な漁業の普及を目的とした認証制度

Contact 問い合わせ

水産研究本部 さけます・内水面水産試験場
内水面資源部 内水面研究グループ

【電話】 0123-32-2137

【メール】 sf-fish@hro.or.jp

【ウェブ】

<http://www.fishexp.hro.or.jp/hatch/honjou/>