

石狩川流域におけるシロザケの産卵遡上速度

(国研) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○林田 寿文
 明治コンサルタント(株) 有賀 誠
 (国研) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 渡邊 和好

1. はじめに

近年のバイオテレメトリー技術の発展により、自然環境下における魚類の行動把握^{1, 2)}が可能になったが、河川や魚道内の遡上速度や往来状況など未解明な事柄も多い。またバイオテレメトリーを用いた魚道機能評価を行う場合、単に遡上の可否を論ずるのではなく、構造物のない河川内の遊泳速度との比較が魚道の有効性や機能評価のために必要と考えた。

石狩川には、頭首工などの河川横断工作物がいくつも設置され、各横断工作物には魚道も設置されている。石狩川旧花園頭首工は、シロザケ (*Oncorhynchus keta*) が上流へ遡上する際に最初に通過しなければならない河川横断工作物である (図-1)。旧花園頭首工は、バーチカルスロット (右岸) とロックランプ (左岸) の2つの魚道が設置されていることから、これら魚道の機能評価を行うため、石狩川流域全体の遊泳速度を調査した。

石狩川流域全体におけるシロザケの遡上速度が明らかになることで、構造物のない河川や各支川における遊泳速度と横断工作物付近や魚道内の遊泳速度を比較することが可能になり、河川横断工作物、魚道、各支川がシロザケの遡上速度に与える影響を把握できる。本研究で得られた結果は、ダムや頭首工のような河川横断工作物で分断された河川を魚道で連結する際の有益な情報となる。

2. 方法

石狩川流域におけるシロザケの産卵遡上行動を解明するためバイオテレメトリー機器 (発信機) を使用した。調査は2013年9~12月に実施した。発信機を装着したシロザケの放流場所は、石狩川河口 (KP2.0) で千歳川に遡上する群 (横断工作物なし) と、石狩川中流 (KP43.0) で石狩川上流や忠別川の稚魚放流地点へ遡上する群 (頭首工と床止めが6基)



図-1 石狩川流域平面図および受信機設置位置図
 旧花園頭首工は左右岸上流に計4基設置

の2群を設定した。シロザケは計43尾を用いた。河口で放流したシロザケ (オス8尾メス10尾, 体長: 61.9 ± 3.4 cm, 体重: 3.69 ± 0.53 kg (平均 \pm SD)) は、石狩湾漁業協同組合の定置網で採捕された個体を使用した。中流で放流したシロザケ (オス9尾メス16尾, 体長: 58.8 ± 6.9 cm, 体重: 3.34 ± 0.90 kg (平均 \pm SD)) は、旧花園頭首工魚道の上流端トラップで採捕されたものを使用した。発信機 (MM-MRC-11-45 (以下、MM 発信機), Lotek 社製: 直径 12mm, 全長 78mm, 重量 16g) は、電波と超音波の信号を両方ともに出力することができるタイプをシロザケに装着した。発信機から発信する超音波信号は、超音波受信機 (WHS3250, Lotek 社もしくは VR-2W Vemco 社) で受信した。超音波受信機は、石狩川 19 基、豊平川 1 基、千歳川 3 基、忠別川 2 基の合計 25 箇所の河川内に設置 (図-1) し、通過日時と ID を記録した。遊泳速度は受信機間の距離を通過時間で除算した。

3. 結果

キーワード テレメトリー, 魚道, 石狩川, シロザケ, 産卵遡上

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 (国研)寒地土木研究所水環境保全チーム TEL011-841-1696

河口放流魚の石狩川と千歳川における各区間の遡上速度を図-2に示す。遡上速度が最大だったのは、放流地点から真勲別間で速度は3.17 km/hであった。真勲別～美登位間と美登位～豊平川合流間は約1.3 km/h、豊平川合流～千歳川合流下流（KP28付近）間は0.63 km/hであった。石狩川の上流に向かうほど遡上速度が低下することが明らかになった。

千歳川に進入する際、合流点付近で往來を繰り返す迷走行動が見られた個体の遡上速度は0.23 km/hであり、迷走することなく千歳川に進入した個体群の遡上速度2.24 km/hと比べて有意に大きかった（Steel-Dwass $P < 0.05$ ）。千歳川に進入した個体の遡上速度は、千歳川最下流～漁川合流は0.42 km/h、漁川合流～インディアンは0.25 km/hであり、石狩川内の遡上速度と比較して、有意に小さかった（Steel-Dwass $P < 0.01, 0.05$ ）。本来遡上するはずの河川に進入する際に迷走する個体がいることが明らかになった。

石狩川と忠別川の区間ごとのシロザケの遡上速度を図-3に示す。放流地点よりも下流地点のデータは、シロザケが石狩川を大きい範囲で遡上と降下を繰り返すことから、データ取得することが出来たものである。遡上速度が最大だったのは、河口～真勲別間で6.33 km/hであり、河口放流魚と同様にこの区間が最大となっていた。全体でも千歳川合流上流（KP 29付近）で若干の遡上速度の上りはあるものの、突哨山（KP 169付近）まで上流に向かって遡上速度が低下していることが確認された。忠別川に進入してもその傾向は変わらず、忠別川の稚魚放流地点で0.38 km/hとなっていた。

一方、旧花園頭首工魚道内における遡上速度は、旧花園魚道～上流左岸（左岸魚道）で0.10 km/h、旧花園魚道～上流左岸（左岸魚道）で0.02 km/hであった。両魚道の遡上速度と有意な差があるのは、1)真勲別まで、2)豊平川合流下流まで、3)千歳川合流上流まで、4)放流地点までの4区間であった（Tukey-Kramer $P < 0.01, 0.05$ ）が、全区間と比べても遡上速度は低いことが明らかになった。

本研究の結果より、シロザケの産卵遡上行動は上流ほど遡上速度が低下することが明らかになった。河口から120kmの位置にある旧花園頭首工魚道は、シ

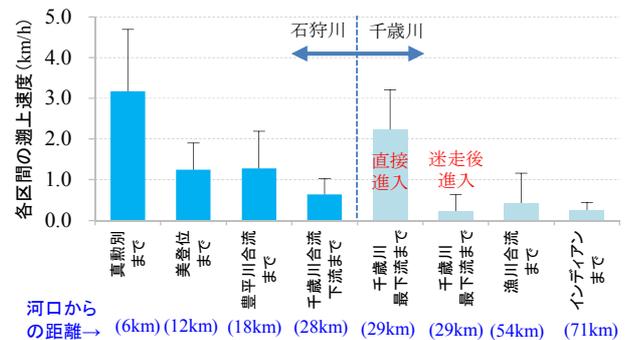


図-2 石狩川河口から千歳川インディアン水車までの遡上速度

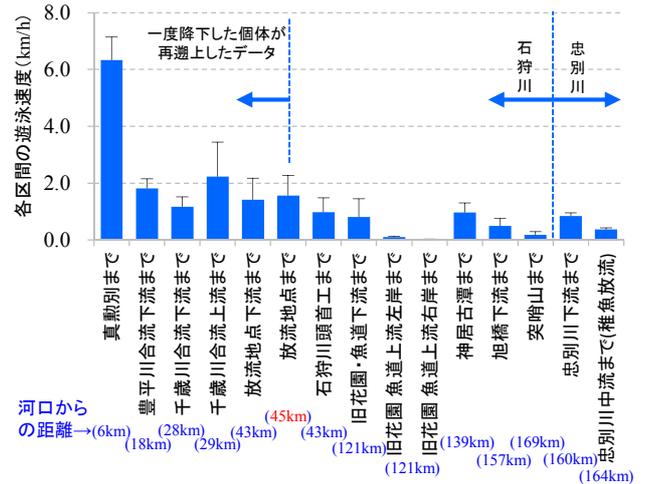


図-3 石狩川から忠別川までの遡上速度

ロザケ遡上に対して大きな影響を与えないと考えられた。一方、遡上速度が大きくなければならない下流側（例えば河口付近）に河川横断工作物が設置された場合、遡上の遅れなどによる遡上阻害が生じる恐れがあるので、十分遡上に配慮した魚道を設置しなければならないことが示唆された。

4. まとめ

流域全体の魚類保全を目的とした魚道の機能評価をより正確に行うために、様々な河川や魚道内における様々な魚類の遊泳行動を、バイオテレメトリー機器を使用して評価すべきである。

参考文献

1)Cooke SJ, Hinch SG, Wikelski M, Andrews RD, Kuchel LJ, Wolcott TG, et al. Biotelemetry: a mechanistic approach to ecology. Trends Ecol Evol. 2004 Jun;19(6):334-43.
 2)Ueda H. Recent biotelemetry research on lacustrine salmon homing migration. Mem Natl Inst Polar Res. 2004;58:80-88.