

札内川における魚類に関する物理指標

Study of habitat environment and river channel change of aquatic organisms

北見工業大学 社会環境工学科 ○学生員
北見工業大学社会環境工学科 正会員

吉田瑠偉 (Rui Yoshida)
渡邊康玄 (Yasuharu Watanabe)

1. はじめに

十勝川の一次支川札内川では、図-1 に示すように河道内の樹林化が進行し、礫河原が急速に消失してきている。このような河川環境の急な変化を背景に、札内川ダムの出水期における制限水位の低下を利用して、2016 年から 6 月末に礫河原の再生を目的とした融雪洪水規模の中規模フラッシュ放流が行われている¹⁾。ダムの流量を人工的に増やすことによって、出水を起こし、河床の攪乱や流路の変動、植生の変化を目的とした取り組みである¹⁾。放流後に実施された調査から、樹林化をもたらすヤナギの種子の定着を抑制したり、流路変動に伴う比高差の解消などの一定の環境改善効果が確認された²⁾。

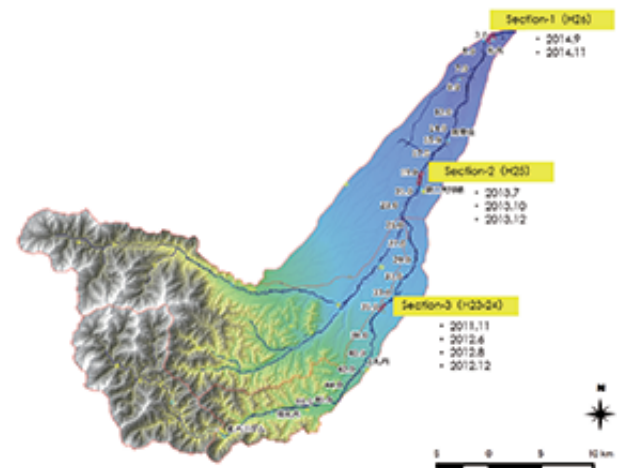
一方、ダム放流が水生生物にどのような影響を与えるのかについてはあまり研究が進んでおらず、ダムの放流に伴う環境改善効果を量る上で、水生生物の生息環境を定量的に評価することが求められている。そのような中、永多ら³⁾は、札内川に生息するハナカジカの生息密度等がどのような物理指数に影響を受けるのかを明らかにしている³⁾。しかしながら、その他の種については研究が進んでいない。本研究は、永多らの研究³⁾を参考に、札内川で比較的優占する魚種を選定し、その生息環境を表現する物理指標を明確にすることを目的としている。

2. 現地調査の概要

解析に用いる調査データは、北海道開発局が札内川において詳細に実施したもの³⁾を利用することとした。この調査は、多くの水生生物が種によって、生活史に応じた生息適地を持っており、調査の時期や場所によって捕獲数に差異が生じることを考慮した上で計画が練られている。調査箇所の選定にあたっては、目視により判断された瀬淵等の主要な河川構造のほか、細流れ、止水域などの特殊な環境も含め、河道内に存在するさまざまな水理条件を有する箇所が複数選定されている。また、調査時期については、季節毎に調査が行われている。2011～2012 年は上流域の KP34.6～35.6 の延長 1.0km 区間で、魚類や底生昆虫の捕獲調査と水深、流速、底質等の計測が行われている³⁾。また、2013 年には戸蔭別川の合流点下流側に位置する中流域の KP19.0～20.6 の延長 1.6km 区間で同様の調査が実施され、2014 年



図-1 1978 年と 2005 年の札内川比較

図-2 調査場所の図¹⁾

には十勝川本川との合流点に近い KP3.0～4.0 の延長 1.0km 区間を対象に実施されている³⁾。図-2 に調査位置を示す。

3. 研究対象の選別

開発局で実施された調査³⁾では、図-3 に示されるように、上・中・下流合わせて計 10 種の魚種が確認され、中でもハナカジカ、フクドジョウ、ウグイ、イバラトミヨの 4 種が捕獲数の大部分を占めている。その他の魚種では、底質に細粒分が多く含まれている調査箇所においてスナヤツメやカワヤツメ等、泥の中に潜伏して生活するような魚種が確認されており、上流域の水制工周辺に形成された淵ではニジマスやヤマメなどの澄んだ水に生息する魚種や、下流域のワンドや溜りではイトヨやギンブナなどの止水域を好む魚種が全体に占める割合としては僅かではあるが確認されている³⁾。

この結果をもとに、研究対象の魚種を選別する。研究の目

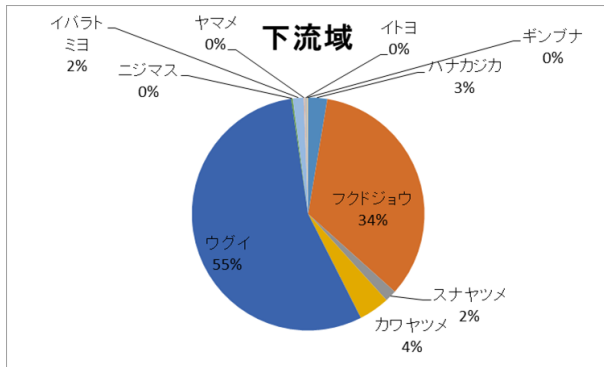
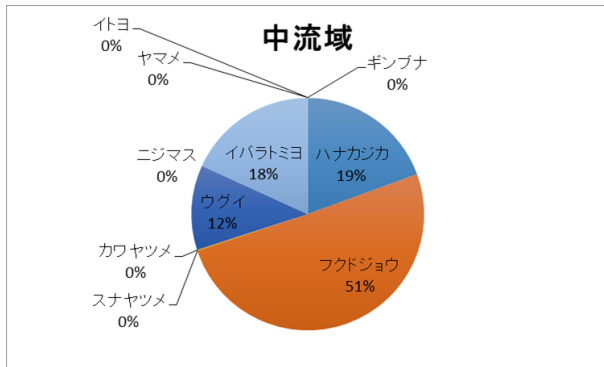
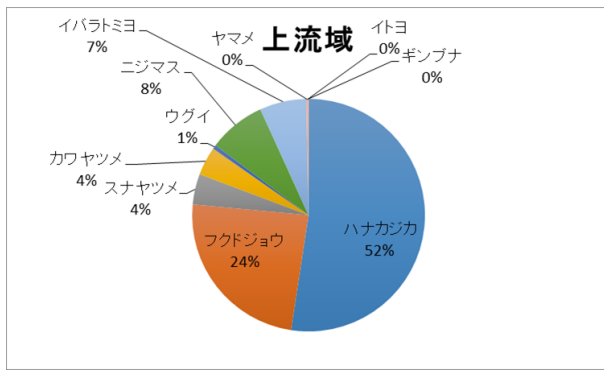


図-3 流域別の魚種捕獲数の割合

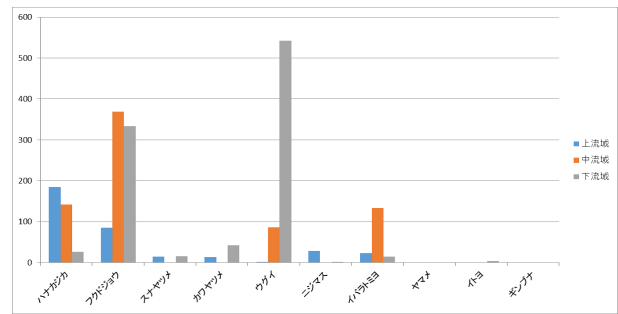


図-4 上・中・下流ごとの捕獲数

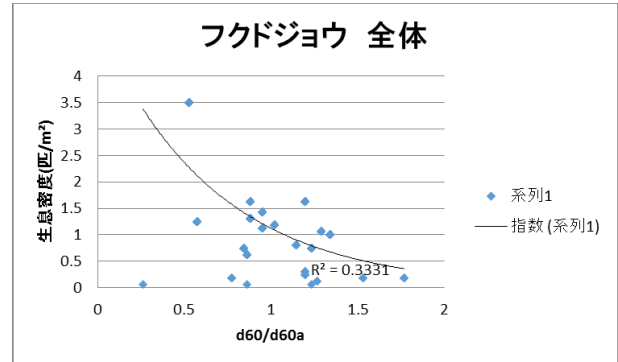


図-5 d60/d60a に対する生息密度のグラフ

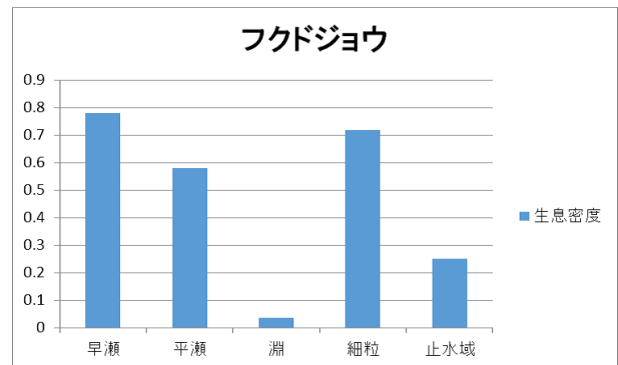


図-6 地形ごとの生息密度

的である生物の生息環境を定量的に評価するにあたり、一定以上のサンプル数が必要になるため、今回研究対象になり得るのはハナカジカ、フクドジョウ、ウグイ、イバラトミヨの4種である。ハナカジカに関しては永多らによって、生息密度等に影響する物理指標などが明らかにされている。また、イバラトミヨに関しては捕獲された箇所が著しく偏っており、基準となる物理指標を見つけることが困難であるため、フクドジョウとウグイを、今回の研究における対象魚とすることとした。

4. フクドジョウの生息環境

フクドジョウは北海道において河川の流程全体にごく普通に見られ、瀬の石礫底を好み、礫のすき間に生息する⁴⁾。雑食性であり、特に水生昆虫を好んで食べる⁴⁾。寿命は2年ほどで、4月下旬から7月の間に産卵を行う⁴⁾。

フクドジョウは河床材料に関する物理指標に対し選好性を持ち得るとの仮定を設定し、検討を進めることとした。

粒径加積曲線における通過重量百分率の60%の値（以降d60と記述）と生息密度との関係にある程度の相関が見つかった。しかし、上、中、下流でd60の値のばらつきが大きいため、それぞれの調査場所でd60の平均値を算出し、この値をd60aとし、これを用いて調査地点のd60を基準化することとした。その結果が図-5であり、d60で見た場合に比較してやや相関が高くなった。そこで、河床材料以外の影響について検討することとした。瀬淵等の河川構造ごとの生息密度の違いに着目してみると、図-6に示されているように早瀬や細流に比べ、淵の生息密度が極端に低いことが確認できる。これは、フクドジョウの餌となる水生昆虫が多く生息する環境を好むためと考えられる⁴⁾。また、調査を行った季節ごとにそれぞれの個体の体長を統計したものが図-7,8,9である。これらより、2つの山に分かれていることが分かる。そこで、これを用いて年齢を推定し、8月は47mm、9月、11月は体長69mmを境に0~1歳の個体と2歳の個体に分けることとした。しかし、8月における0~1歳のデータ数が少ないために、これについては、省略し

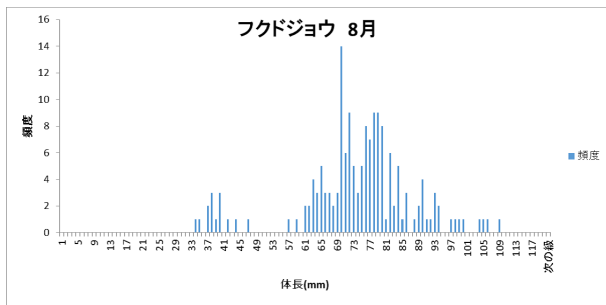


図-7 8月の調査で捕獲したフクドジョウの体長の統計

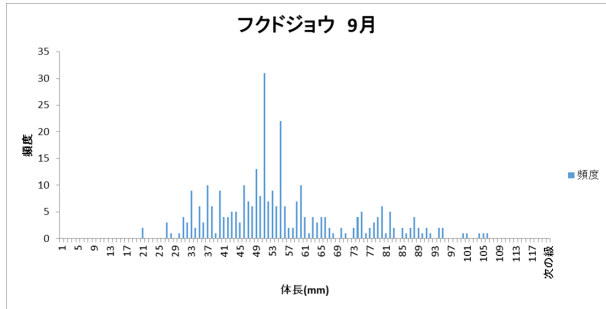


図-8 9月の調査で捕獲したフクドジョウの体長の統計

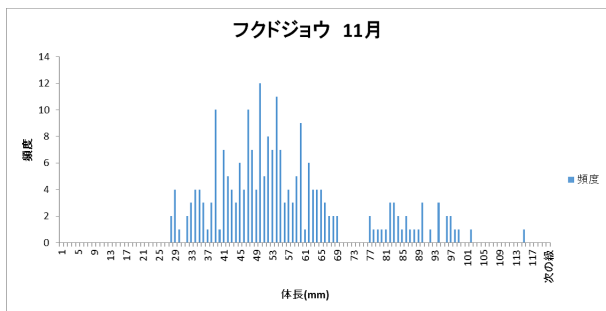


図-9 11月の調査で捕獲したフクドジョウの体長の統計

た。フクドジョウと $d60/d60a$ の相関をそれぞれ年齢別に求めたものが図-10 及び図-11 である。選好の度合に差が出ることが分かった。0～1 歳の個体は図-10 に見られるように $d60/d60a$ に強く相関をしめす。なお、季節別にも解析を実施したが、おおきな違いはなかった。

一方、2 歳の個体については図-11 に見られるように 0～1 歳の個体に比べて $d60/d60a$ の値に対する相関がやや弱くなる。

これは、0～1 歳時の個体は成長するために捕食を行いやすい環境を好むのに対し、2 歳時の個体は産卵に適する環境を好むためとも考えられるが、このことについては、さらに検討を進める必要がある。

5. ウグイの生息環境

ウグイは一般に、河川の上流から河口、海にも生息しており、河川に生息している個体は主として淵などに棲み、単独または群れで動き回るものが多い⁵⁾。また、瀬であっても大型の礫が散乱している場所では流れの緩やかな岩陰等に生息する⁵⁾。雑食性で、水生昆虫や藻類のほか、動物の腐肉等も餌としている。繁殖期は春から夏にかけてである⁵⁾。

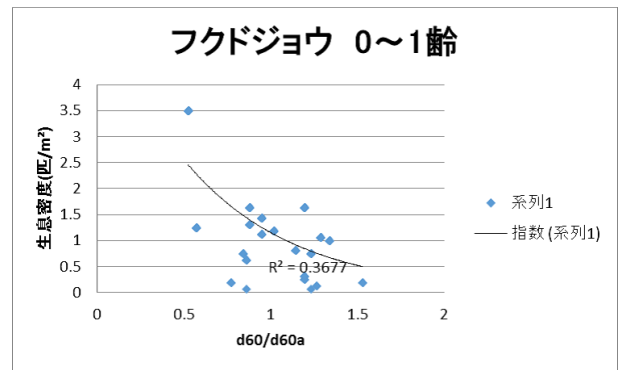


図-10 d60 に対する生息密度のグラフ

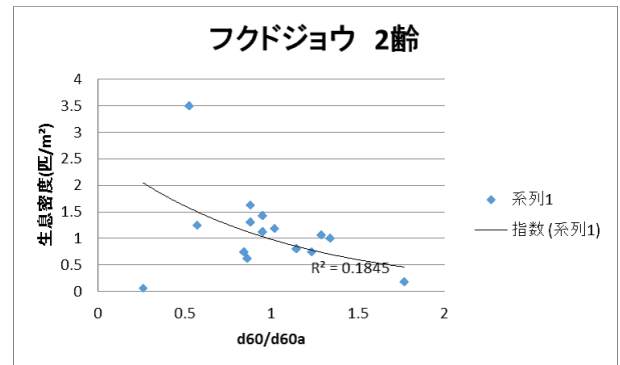


図-11 d60 に対する生息密度のグラフ

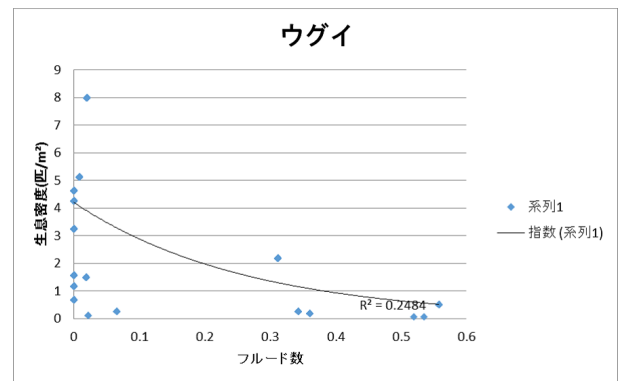


図-12 フルード数に対する全体の生息密度のグラフ

フクドジョウと違い、活発に泳ぎ、行動範囲が広い、河床環境ではなく水理環境に対し選好性を示すことが考えられる。このことから、フルード数との関係を確認したが、図-11 のようにある程度の相関が見られた。さらに、月ごとに生息密度を分析したところ、図-13 に示されるように特に 11 月にこの傾向が大きいことが分かった。これより、他の季節に比べ、11 月は特にフルード数の小さい緩やかな流れを好むことが分かった。しかしながら、それ以外の月については、生息密度を明確に推定できる物理指標は不明である。

6. 結論

今回の研究においては、研究対象となった生物の生息密度が単純な物理指標であっても、ある程度の誤差を伴うものの選好曲線を作ることが可能であった。これらの選好曲

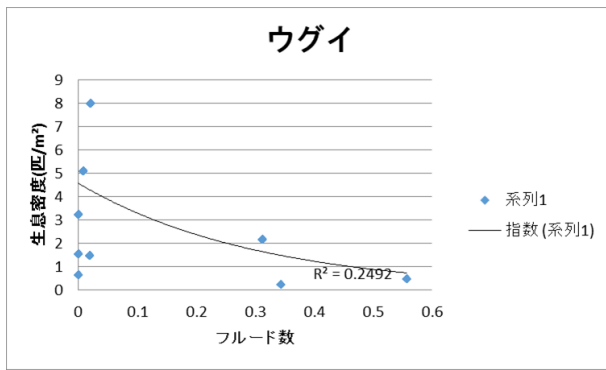


図-13 フルード数に対する 9 月の生息密度のグラフ

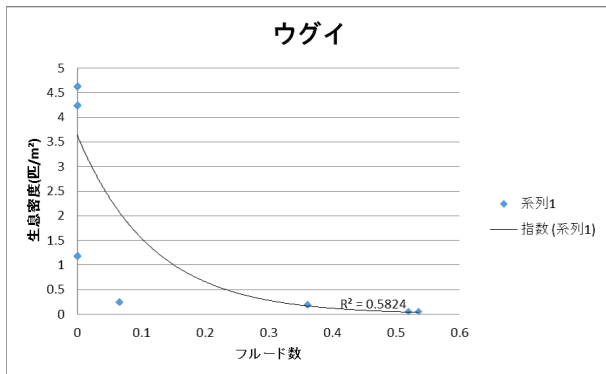


図-14 フルード数に対する 11 月の生息密度のグラフ

線を水理河床変動解析モデル等に組み込むことで、札内川流域における対象魚の物理場に対する選好度の空間分布をある程度求めることが可能であると考えられる。しかし、条件によっては上記で求めた指標では十分でないと考えられる。とくにフクドジョウの2年目に関しては今回検討した指標では誤差が比較的大きく、選好度を図るのに不十分と考えられる。今後も様々な指標で調査を実施し、よりの確な評価指標を作ることが求められる。

参考文献

- 1) 礫河原再生の方策について；第2回札内川技術検討会資料，帯広開発建設部，2012年
- 2) H27年度のダム放流による河道内の変化状況の考察，回9回札内川技術検討会資料
- 3) 永多朋紀；融雪取水を有する扇状地河川における水理多様性の定量評価に関する研究，pp119-pp146
- 4) 国立環境研究所，侵入生物データベース：<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/50780.html>
- 5) 河川生態ナレッジデータベース：<http://kasenseitai.nilim.go.jp/index.php/>