

河道構造の複雑性と生息魚類の多様性の定量的な関係についての検討

山梨大学大学院 学生会員 ○川村 和也
山梨大学大学院 フェロー会員 砂田 憲吾

1. 目的

河川水辺の環境保全を実施するにあたり、河川生態の存在が非常に大きな位置を占めることは、これまでの調査、研究などからも明らかなことである。これは、河川生態の健全な生息のためには、健全な河川環境が必要不可欠であることを意味している¹⁾。ここで本研究では、これら健全な状態を表すために、「多様性」という概念を用い、生息する魚種が多種多様であれば、淡水魚類にとって健全な生息状況にあるとし、一方、構造的に変化に富んだ複雑な河道を形成していれば、淡水魚類の生息のための健全な河川環境を整えていると定義して、一級河川富士川に生息する淡水魚類を対象とした河川生態環境を評価することを目的とした。

2. 評価手法の概要

2.1 生息魚の多様性について

生息する魚種が多様であることを表すための基礎データとして、本研究では図-1に示した一級河川富士川にて、平成10年に実施された河川水辺の国勢調査（魚貝類）を使用し、また、多様性を表す指標としては、近年の数理生態学の研究において有用とされる Simpson 多様度（1-D）を用いた²⁾。

ここに、 $D = \sum n_i(n_i - 1) / N(N - 1)$ n_i : 種 i の個体数, N : 採捕場所における総個体数

2.2 河道の構造的な複雑性について

本研究では、河道の構造的な複雑性を「河道の物理的多様性」と表現し、そのことを示す指標として、図-2に示すような河川断面内における水深と流速の変化の度合いを考え、平成10年の富士川実河道断面量データおよび同年の流量時系列データとしての豊水流量と渇水流量を用い、詳細な水位計算からそれらを算出した。

ここで、今回は、断面内における水深と流速の変化の度合いを示すために、各々の標準偏差を算出し、得られた結果を河道の物理的多様性を表す指標とした。

2.3 富士川における魚類の生息適性度について

筆者らが前回行った富士川におけるマクロな魚類の生息環境評価の結果³⁾では、魚種を選定しているものの、ウグイやオイカワにとっての選好性を示すことができた。その中でも特に調査場所「富士橋（河口から62.5km付近）」周辺は両種にとっては比較的生息には適した環境を整えているとされた。その一方で、調査場所「南部橋（河口から29.5km付近）」および「信玄橋（河口から77.4km付近）」は、両種にとっては生息には厳しい環境にあることも指摘できた。これより、既存の研究結果を踏まえて、魚類の多様性および河道の物理的多様性の関係について以下に考察していく。

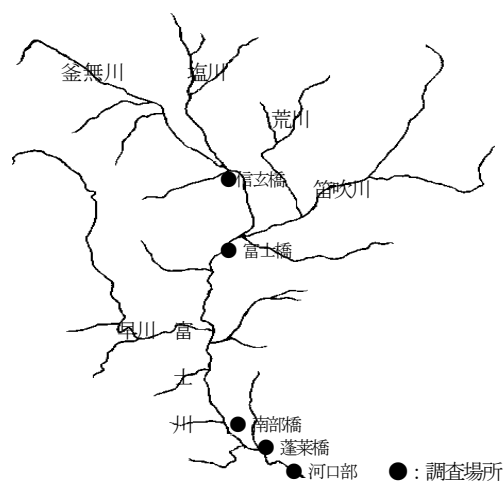


図-1. 富士川本川・支川図

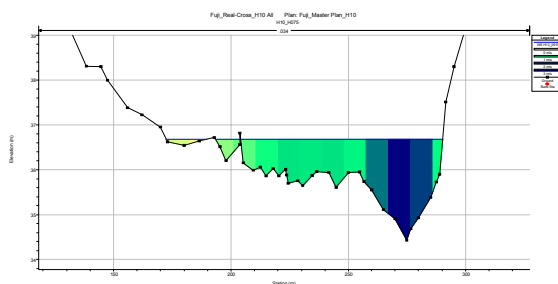


図-2. 水位計算結果の一例

キーワード 河川生態環境評価, 生息魚類の多様性, 河道の物理的多様性

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学大学院工学研究科 TEL 055-220-8522

3. 解析結果

今回、解析対象とした河道断面は、前述した研究結果³⁾における解析同様、富士川本川の直轄管理区間を距離標 10kp 毎に区切った 59 箇所の中から、国勢調査の実施された場所に相当する断面とした。以上のことより、検証の対象となる要因としては、ある任意魚種における生息選好性による評価と生息魚類の多様性および河道の物理的多様性の関係について考察するものである。

3.1 任意魚種の生息状況と生息魚類の多様性との関連について

調査場所「富士橋」周辺は、ウグイやオイカワにとっては生息に適した環境を提供しており、また、実採捕数も多かったことは前述したとおりであるが、図-3 に示される魚類の多様性の計算結果との比較では、富士橋周辺は、調査場所において最も多様性の低い場所であると算出された。つまり、ウグイやオイカワといった魚種にとっては生息に適した環境であるものの、魚類群集の生息環境にはあまり適していないことが考えられる。また、一方で、ウグイ・オイカワにとっては生息に厳しい環境にあるとされる調査場所「南部橋」や「信玄橋」周辺は、魚類の多様性が高い計算結果を得た。このことから、富士橋周辺はウグイ・オイカワにとってのみ生息に適した環境を整え、他の魚種の生息を困難にしており、一方、南部橋や信玄橋周辺は、ウグイ・オイカワのみでなく、他の魚種の生息も可能となる環境にあることが推測される。

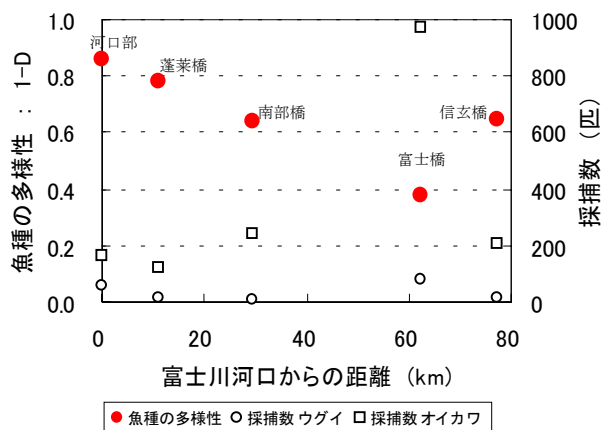


図-3. 魚類の多様性と任意魚種採捕数との関連

3.2 魚類の多様性と河道の物理的多様性との関連について

解析の対象となる河道断面における、豊水および渇水流量時の水深と流速の分布の度合いと、魚類の多様性との関係を示した図-4 から確認できることとして、富士橋周辺は、年間を通した流量の増減に関係なく、水深・流速の分布の度合いは一樣であるのに対し、南部橋・信玄橋周辺は、水深・流速の分布度合いが流量の増減に左右されている点である。すなわち、富士橋周辺の河道の断面形状には起伏が少なく一樣であるため、流量の増減とは関係なく、水深・流速の分布の度合いも一樣であり、一方で、南部橋や信玄橋周辺は流量の増減と河道断面形状との関係に変化が見られることが確認できた。

しかしながら、このことだけからでは、河道の物理的多様性が高い断面を有する区間では、生息魚類の多様性が高くなるという、相関性を導くには至らなかった。

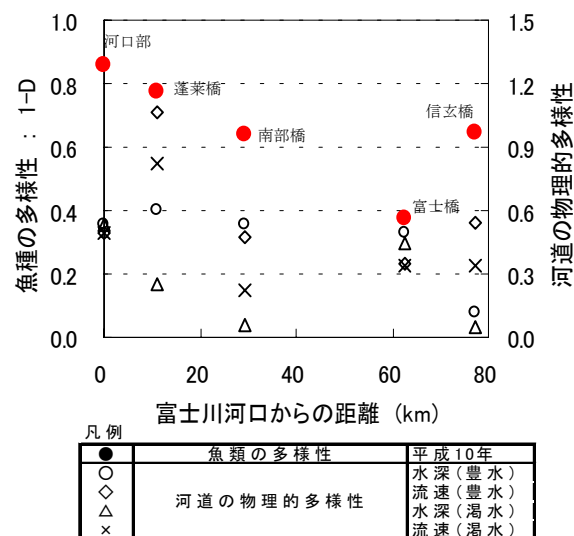


図-4. 魚類の多様性と河道の物理的多様性の関係

4. おわりに

本研究では、魚類群集を対象とした河川生態環境を、多様性という観点から評価することを目的としている。そこで、今回は、ある任意魚種のみにとって生息に適した環境であることが魚類群集の生息に適した環境であることには繋がらず、河川断面形状およびそこを流れる流量の影響と関係していることが指摘できた。今後はこれらの点について詳細な解析を行う必要があると考える。

参考文献

- 1) 中村俊六・玉井信行 他：河川生態環境評価法，東京大学出版会，2001 年 2) E.P.dum：基礎生態学，培風館，1991 年 3) 砂田憲吾・熊木朋子・川村和也：河川の流況特性による魚類の生息適性のマクロな評価に関する検討，水工学論文集，第 47 巻，pp.1123-1128.