

荒川水系小畔川の魚類の生息及び生息場評価

東洋大学工学部 学生員 ○渡邊 亮輔
共和技術（株） 地主 隼人
東洋大学工学部 正会員 福井 吉孝

1. 目的

近年、環境問題が土木工学の分野においても重要視されるようになってきている。本研究ではより良い河川を考える第一歩として荒川水系小畔川に着目し、魚の生息実態を調べるとともに、PHABSIM SYSTEM を用いて魚類の生息場評価を行なった。

2. 実地調査

実地調査は埼玉県西部を流れる荒川水系入間川支川のである小畔川に架かる精進場橋を基準とし、下流 100 m, 上流に 200mの区間を対象とした。調査地点は図-1 に示す 12 箇所である。調査は 2003 年 7 月 2 日, 9 月 10 日, 2004 年 8 月 2 日, 10 月 25 日, 11 月 8 日の 5 回行ない、魚類の捕獲調査には投網を用いた。投網は直径 3.6m, 目の粗さ 7.0×7.0mm, 最大面積は 10.1736m²の網を使用した。投網は投網経験者で小畔川に精通している付近の住民に依頼をし、調査地点 12 箇所に打ち込んだ。個体数の調査結果を図-2 に示す。個体数が多く、指標生物とみなされている魚種であるオイカワを解析対象魚とした。

図-1 に示す対象区間において、縦断方向に複雑な断面形状部を 10m, 直線状の形状部を 20m 間隔で分割し、左岸から 2m 間隔で流速, 水深, 河床材料を調査した。河床材料については採取した材料を炉乾燥しその後、簡単な粒度試験を行なった。各測点の平均粒径を使用し、総測点に対して平均した。その結果、平均粒径 11.17mm となり下流端を除く大部分が中礫で構成されていることが判った。

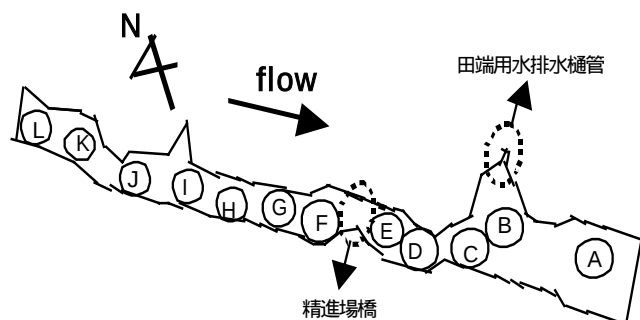


図-1 小畔川現地調査概略図

3. 生息場評価

PHABSIM SYSTEM とは対象魚種に対して水深, 流速, 河床材料, 水質等の河川における特定指標に対して適性値を求め、それらを面積にかけ合わせることに

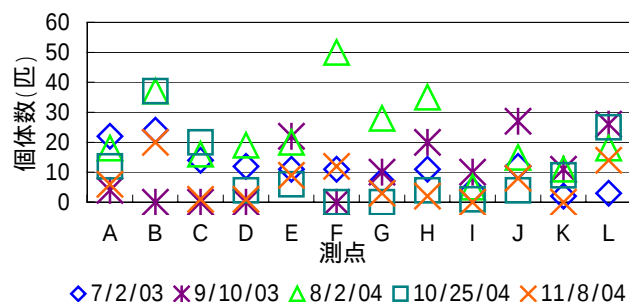


図-2 実地調査結果

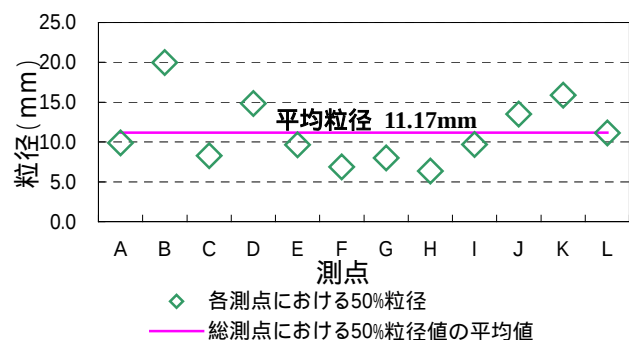


図-3 河床材料調査

よって求めた重み付き利用可能面積(WUA:Weighted Usable Area)が対象魚にとって生息可能か否かを判断する評価手法である。以下が基本式である。

$$WUA_{Q,s} = \sum_{i=1}^n (A_{i,Q})(CSI_{i,Q,s}) \quad [m^2]$$

ここで $A_{i,Q}$:流量 Q に対する水表面積であり $CSI_{i,Q,s}$:流量 Q の時の対象魚 S に対する各要素の適性値(水深 SI_d , 流速 SI_v , 河床材料 SI_{ci})をかけ合わせた合成適性値を示している。

IFIM¹⁾による第1種適性基準は一般的な河川に対応するように定められている。しかし、専門家の意見や文献のもと作成されているため知見の増加に伴い改良の必要がある。したがって常に河川に対応するとは限らない。そこで、実地調査を基に対象河川の適性基準を作成する。

始めに PHABSIM 法を用いて 5 回分の結果を基に適性値を作成し第三種適性基準を求めた。河床材料は対象区間の大部分が中礫という結果がでたので適性値 1 を与えた。流速, 水深の適性値は改良し, 改良第三種適性基準を求めた後, さらに修正を施した。図-4, 5 に示す修正第三種適性基準を用いて解析を進めた。

Key Word: 生息場評価, PHABSIM SYSTEM, オイカワ

連絡先 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 049-239-1404 Fax049-231-4482

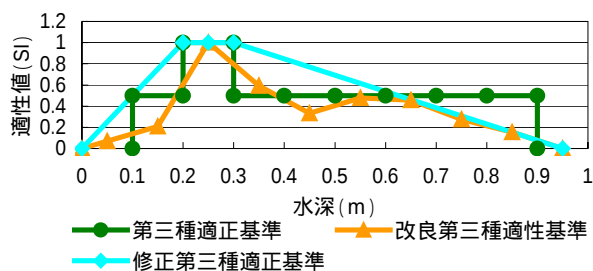


図-4 水深に対する適性値

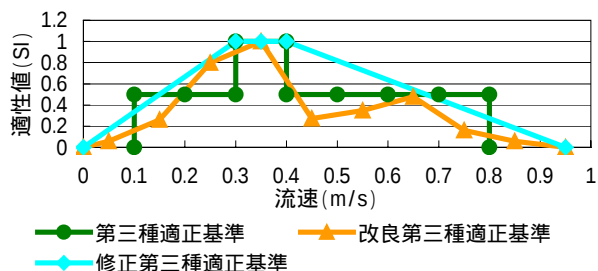


図-5 流速に対する適性値

4. 結果・考察

- 図-6, 7, 8, 9 に示す PHABSIM による解析結果から、
- 1) 2003 年 7 月 2 日と 2004 年 8 月 2 日の調査
 - a) WUA と個体数密度の相関性が非常に強いことが表現できている。
 - b) オイカワの産卵時期は 5 月～8 月で、早瀬を群れで泳ぐ習性があり、河床が産卵に適した礫で構成されているため、WUA と個体数密度の相関性が強く出た日は、多くの個体数を捕獲できたと考えられる。
 - c) 実地調査では、早瀬を群れで泳ぐオイカワに対し、浅い水深に効果を発揮する投網の性質が、上手く対応していた結果だといえる。
 - 2) 測点Iは、どの年月日においても捕獲量が少なかった。図-10 に示す水深、流速、Fr数で考慮した²⁾ 場合、オイカワが選好する平瀬に該当しないためである。
 - 3) 2003 年 9 月 10 日の E, F, G と 2004 年 11 月 8 日の C, D についても、それらの場所はオイカワが選好しにくい淵と分類された。これらのことから、瀬のそれらの測点において、オイカワが生息していくためには平瀬のような瀬環境に変わる必要がある。
 - 4) WUA 値が高くてそれに対応する個体数が得られない場合が生ずる。既往の WUA の計算において、河床材料や流速、水深の適性曲線について改良を加える必要がある。

表-1 河床地形区分別の水理条件²⁾

河床地形区分別の水理条件	
早瀬	流速 > 0.6m/sec
平瀬	流速 > 0.41m/sec, フルード数 > 0.20
淵	フルード数 > 0.20, 水深 > 0.47
	フルード数 < 0.20, 水深 > 0.47

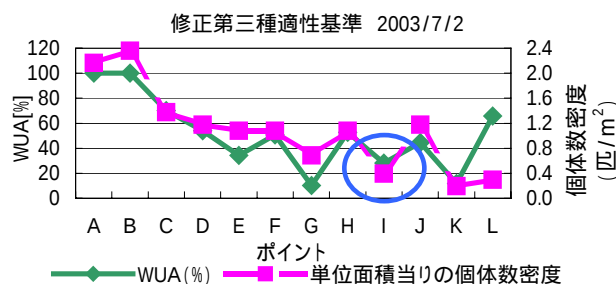


図-6 2003 年 7 月 2 日 WUA と個体数密度

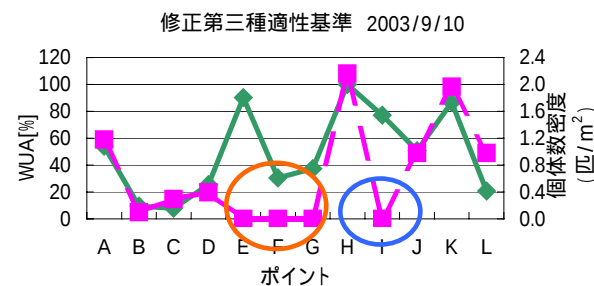


図-7 2003 年 9 月 10 日 WUA と個体数密度

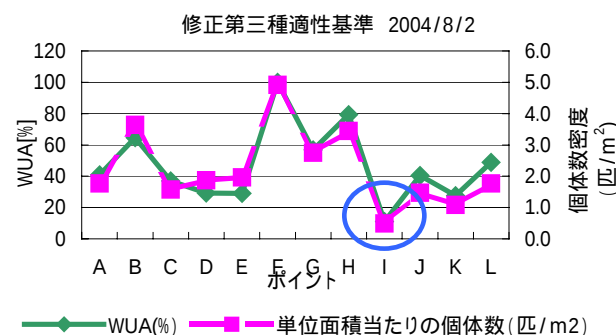


図-8 2004 年 8 月 2 日 WUA と個体数密度

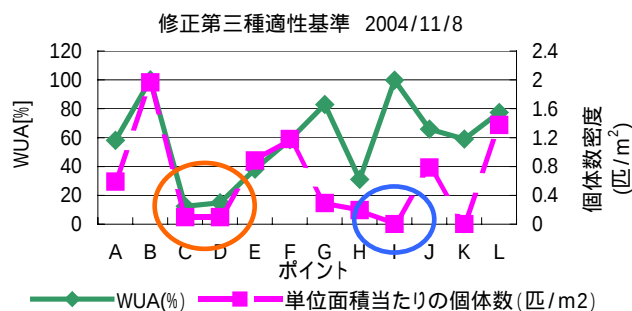


図-9 2004 年 11 月 8 日 WUA と個体数密度

今回、捕獲には投網を用いたが、淵のような深い水深や早瀬、荒瀬のような流速の早い場所では捕獲が困難である。したがって、投網を打ち込む回数を増やしたり別の捕獲方法を考えることが必要である。

参考文献

- 1) アメリカ合衆国:国立生物研究所(テリー・ワドゥル, 中村俊六訳):IFIM 入門, 財団法人リバーフロント整備センター, 1999.
- 2) 野上毅・中津川誠・小林美樹:豊平川と札内川における魚類生息環境の比較, 河川技術論文集, 第8巻, pp.283-288, 2002