

農具川における魚類生息場適性基準(HSI)の作成と検証

豊橋技術科学大学 学生員 和田真治
 茨城県 須藤靖彦
 弘前大学 東 信行
 豊橋技術科学大学 正 員 中村俊六

1. 緒言

今後ますます増加すると思われる生態系に配慮した川づくりのために、適切な「河川生態環境評価法」の確立が急がれている。本研究では、欧米において普及度の高いIFIM (Instream Flow Incremental Methodology) 中でマイクロ生息場の評価を分担しているPHABSIM (Physical HABitat SIMulation System) に注目し、その本邦河川への適用を目指している。

PHABSIMでは、まず対象魚種の(各成長段階ごとの)生息場適性を表現する適性基準(あるいは適性曲線)が準備されていなければならない。適性曲線作成法としては①調査データに基づく作成、②文献等による知見と専門的判断に基づく作成などがあり、筆者の一人(中村、東 1997)はすでに両方の方法での試作を試みているが、ここでは①の範疇に入る別の方法(Beecher, A. et al 1993)での作成を試みた。

2. 調査

調査は図-1に示す農具川(長野県、流域面積69km²、川幅5-10m、勾配1/(100-120))の4区間(各区間長20-50m; St.1: 木沈工区、St.2: D型工区、St.3: 木工工区、St.4: 未改修区)で、1996年8月1-17日に実施した(期間中の水温24.2-26.8℃、流量2.5m³/s)。各調査区間を流下方向には2m間隔、横断方向には0.5m間隔でメッシュ分割し(分割された各長方形区域を「セル」と呼ぶことにする)、各セルごとに水深(メッシュ交点とセル中央の値の算術平均値)、流速(セル中央での1点法による測定値)、および、魚類の生息尾数(成魚については潜水目視、仔稚魚については目視とタモ網採捕)を計測した。

3. PI(選好度)図(適性曲線)の作成

対象魚種としては圧倒的な優占種であるウグイ(その他には材刈、コイ、フナなど)を選び、そのマイクロ生息場を規定する物理量としては水深と流速を選んで、ウグイの成魚と仔稚魚に関して以下の方法でPI(選好度)図(適性基準あるいは適性曲線)を作成した。すなわち、

$$\text{区間平均密度 } E = \frac{\text{対象区間総尾数}}{\text{対象区間総面積}} \\ \text{区分間隔密度 } e = \frac{\text{各区分間隔ごとの総尾数}}{\text{各区分間隔ごとの総面積}}$$

(区分間隔: 水深: 10cm、流速: cm/s)

として、

$$\text{① } e < E \text{ のとき: } PI = 0.5 \times (e/E)$$

$$\text{② } e \geq E \text{ のとき:}$$

$$PI = 0.5 + 0.5 \times \frac{(e/E) - 1}{(e/E)_{\max} - 1}$$

なお、後述の検定(適性曲線の妥当性検証)のために、PI図は4つの調査区間のうちから3つを選んで、そのデータのみを用いて作成した。一例としてSt.1-3でのデータを用いて作成したPI図を図-2(次ページ)に示す。

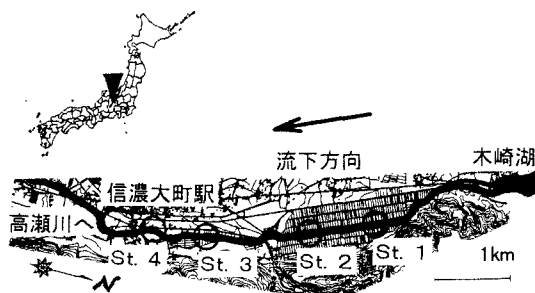


図-1 農具川および対象区間

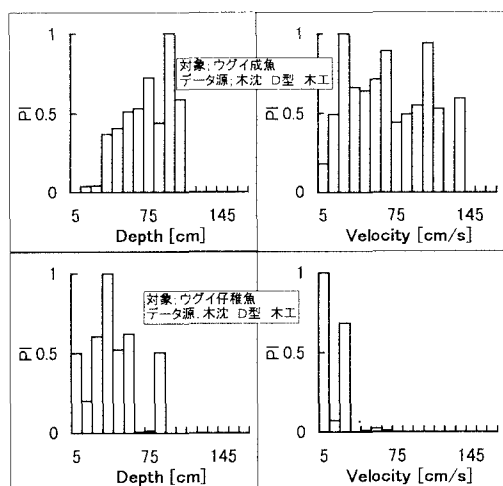


図-2 P I 図(選好曲線)の一例

4. 検定(選好曲線の妥当性の検証)

PHABSIMにおいては、マイクロ生息場の評価(生息場としてのポテンシャルの高さ)は選定された各物理指標(いまの場合は水深と流速)のPI値の積(いまの場合PI(d)*PI(v))でおこなう。すなわち、PI値の積の値が高い場所は生息場としての価値が高いと評価されるわけである。

図-3は、St.4(未改修区)における水深、流速、魚類生息状況、およびPI(d)*PI(v)値の各分布を示したものである。これ(とりわけ(3)ウグイ成魚の生息状況)を見ると、成魚の分布パターンは水深や流速単独の分布よりも、PI(d)*PI(v)(図(4))のそれに類似している。

こうした類似性(すなわち生息場適地分布を表現する方法としてのPI(d)*PI(v)値分布の妥当性)をカイ2乗検定(「対象魚はPI(d)*PI(v)値の分布に無関係に分布している」という仮説の、有意水準1%での棄却可能性チェック)を用いて検討した。

5. 結果と結論

その結果、いずれの3区間を用いて適性曲線を作成しても上記の仮説は棄却され、適性曲線(4組の適性曲線はかなり類似している)の一応の妥当性は検証された。今後は、他の魚種、他の河川での検討を進める所存である。

参考文献

中村・東(1997): 文部省科研費報告書
Beecher, A. et al(1993): Can. J. F. Aq. Sc., Vol.50

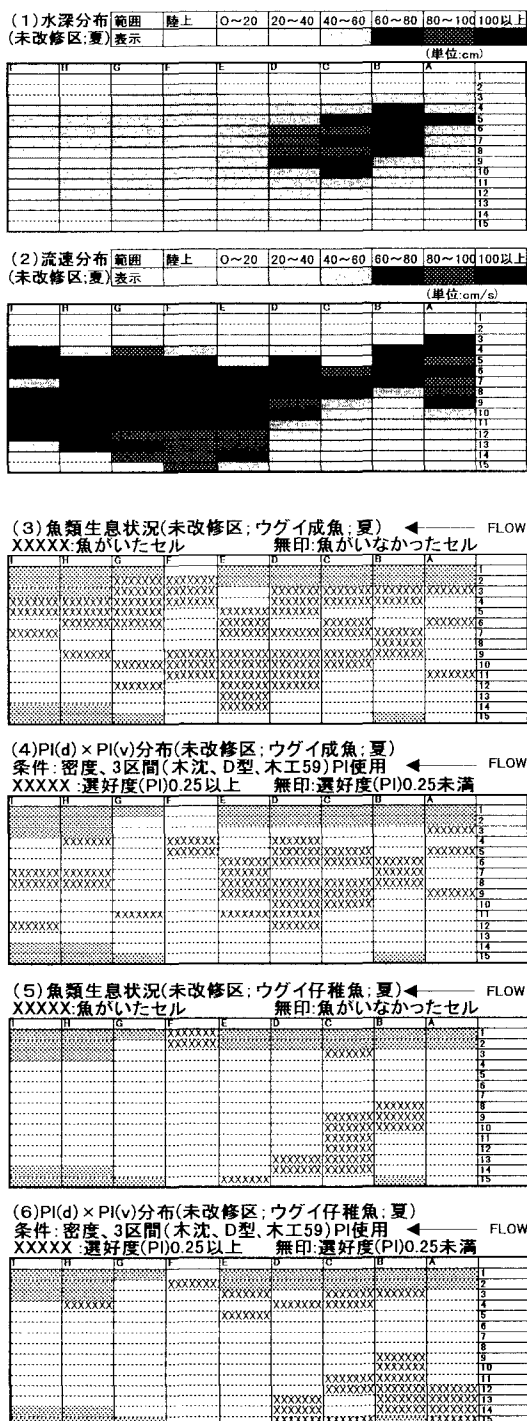


図-3 St.4での調査結果と生息場適地分布