

特別講演

川のいきものの好みの計測と制御

関根 雅彦

Masahiko SEKINE

山口大学大学院創成科学研究科



プロフィール

京都大学大学院工学研究科修了

京都大学博士(工学)

山口大学助手、助教授を経て、山口大学大学院創成科学研究科教授

1. 物言わぬいきものの好みをどう測定するか¹⁻⁴⁾

人間活動がいきものに与える影響を最小化し、あるいはより良い生息場を創出していくためには、いきものが好む環境条件を明らかにする必要がある。

既存の手法と問題点

- ・既存の手法は、主に現地調査に基づいていきものの多寡と環境因子の関係を定式化
- ・コストが高い
- ・多種のいきものを扱うのが難しい
- ・いきものの分布が説明できたりできなかつたり
- ・一対比較による実験室でのいきものの好みの計測
- ・現地調査では複数の環境因子を独立して制御できない
- ・単独の環境因子を制御したU字迷路型水路によるいきものの好みの計測

修正乗法形選好強度式の発見

- ・環境因子の間に軽重がある
- ・環境因子に重みをつけるだけでは実験結果が説明できない
- ・変化のある環境因子の重みの最大値による正規化
- ・修正乗法形選好強度式は人間の感覚にも合致する

行動モードで好みが変わる

- ・連続的に観察すると、昼夜で選好性が違う
- ・昼夜の違いは摂餌・休息などの行動モードの違い

行動圏を考慮した定式化

- ・動き回るいきものは、摂餌場所と休息場所が行動圏内に共に存在することを好むのでは？
- ・修正乗法形選好強度式、行動モード、行動圏を組み合わせると、室内実験から求めたパラメータで現地の動き回るいきものの分布が正しく説明できた！

2. もっと簡単に測りたい、制御したい^{5,6)}

いきものの分布は説明できるようになったが、使ってもらえない

- ・筆者自身が使用したくなくなるほど式が難しい
- ・いきものの好みを調べるコストがかかりすぎる
- ・複数種を扱うのはますます大変

生態環境多様性指数 (EED) の提案

- ・既存のいろいろないきものの好みの式を収集して並べてみた
- ・これまでに求められてきたいきものの好みは、主に摂餌モードのもの
- ・あまり好まれないとされた環境でも、休息モードなど他の行動モードでは好まれるのでは？
- ・環境因子ごとに3領域程度の値の範囲を設定すると、そのうち2領域はいずれかの種のいずれかの行動モードで好まれる環境になる
- ・上記の領域の組み合わせで定義される環境型の行動圏内での多様性を、生態環境多様性指数 (EED; Eco-Environmental Diversity) と命名
- ・生物調査によれば、EEDが0.1増えるといきものが1種増える可能性がある！

EED 予測ソフトウェア DHABSIM の開発

- ・EEDにはいきものの好みの情報が内包されている。物理環境因子の値さえわかればEEDが計算できる
- ・物理環境因子の将来予測シミュレーションは可能。つまり、いきものの生息状況の将来予測は可能
- ・川の流れのシミュレーションソフトウェア iRIC 上に、EED 計算ソルバー DHABSIM を実装し、無償配布
- ・土木工事前に DHABSIM でいきものの種数の変化を予測してみたら、工事後そのとおりになった！
- ・EED を制御し、増大させるような工事の方法が簡単に検証できる

3. おわりに

- ・EED/DHABSIM は、8河川30か所以上で有効性が確認されてきたが、まだまだ生まれたばかりの手法。
- ・DHABSIM の計算は簡単。興味があれば是非使ってみていただいて、ご意見を聞かせて欲しい。相談いただければサポートもします

参考文献

- 1) 関根雅彦, 浮田正夫, 中西 弘, 内田唯史: 河川環境管理を目的とした生態系モデルにおける生物の環境選好性の定式化. 土木学会論文集, No. 503/II-29, pp. 177-186, 1994.
- 2) 楊継東, 関根雅彦, 浮田正夫, 今井 剛: 行動モードを考慮した魚の環境選好性に関する実験的研究. 土木学会論文集, No. 636/VII-13, 35-45, 1999.
- 3) 楊継東, 関根雅彦, 浮田正夫, 今井 剛: 行動モードを考慮した魚の生息環境評価手法に関する研究. 土木学会論文集, No. 671/VII-18, 13-23, 2001.
- 4) 関根雅彦, 後藤益滋, 伊藤信行, 田中浩二, 金尾充浩, 井上倫道: 生息場評価手法を用いたホタル水路の建設. 応用生態工学, 10(2), 103-116, 2007.
- 5) 伊藤浩文, 関根雅彦, 神野有生, 山本浩一, 樋口隆哉, 今井剛, 中村好希: 中小河川における魚類生息場評価のための生態環境多様性指数の提案. 土木学会論文集 G (環境), 72(1), 1-11, 2016.
- 6) iRIC | 河川の流れ・河床変動解析ソフトウェア, <https://i-ric.org/ja/>