

河川生息場評価のための生態環境多様性指標の検討

山口大学大学院 学生会員 ○野口智弘、伊藤浩文、田部崇博 長久手市 岡室直樹
山口大学大学院 正会員 関根雅彦、神野有生、山本浩一、今井剛

1 研究目的

魚の好む水深、流速、底質の環境要素を組み合わせ対象区間の生息場評価を 0～1 の数値で表すことのできる指標に HSI がある。しかし、既存の HSI に基づく河川生息場評価は、単調な河道であっても特定種の特定の生息段階に対して高評価をもたらす場合がある。しかし、選好性は同じ魚種でも季節や時間で変化する。ゆえに、河川の単調な環境はかならずしも良い河川環境の指標とはならない。複数の種について評価するならばなおさらである。本研究の目的は、多様な魚類が住む河川環境が高評価となる評価指標を作成することである。

演者らの既往の研究¹⁾は生物の環境選好性を加味した環境の多様性指数と生物生息密度の間には明確な関係があることを示したが、大河川や環境多様性がより小さい所が含まれていなかった。本研究では、これらの地点を調査し、既往の研究結果とあわせて評価指標を検討する。

2 研究方法

2.1 河川調査場所

環境多様性が小さい区間を持つ一の坂川と、比較的大きな厚東川の図 1、図 2 に示す地点で調査を行った。調査期間は 9 月 23 日～10 月 3 日である。生物調査は、調査区間内の魚を電気ショッカーで気絶させて捕獲し、体長、種名を記録した。環境調査は、横断方向には左岸、中央、右岸の 3 か所、縦断方向には環境多様性に応じて 5 から 34 箇所まで水深、流速、底質、植生を記録した。



図 1 一の坂川調査区間



図 2 厚東川調査区間

2.2 指標の検討方法

環境指標として、既往の研究では、水深、流速、底質、植生を休息、摂餌などの行動モードに対応付けてカテゴリ分けし、それに基づいて Simpson の多様性指数を求めたものを生態環境多様性とした。図 3 に水深のカテゴリ分類例を示す。本研究では、これに加え、環境調査地点の水深と流速の 2 次元標準偏差、これに底質、植生を加えた 4 次元標準偏差、カテゴリの区間幅で重みをつけた各指標の標準偏差の積、カテゴリの区間内に生息可能域を持つ HSI 数で重みをつけた各指標の標準偏差の積、カテゴリの区間内に最適生息域を持つ HSI 数で重みをつけた各指標の標準偏差の積の 6 個の指標を作成した。

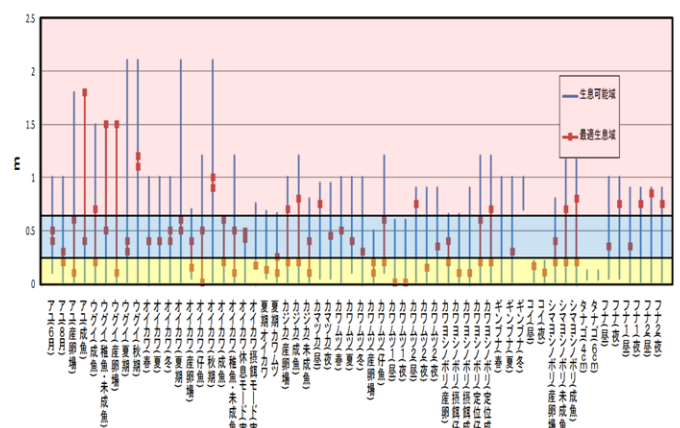


図 3 既往の研究における水深のカテゴリ分類

生物指標として、生物多様性、生息密度、単位河川長あたりの生息量、種数、体長で重みをつけた生物多様性、体重で重みをつけた生物多様性、4cm より小さいオイカワとカワムツを稚魚とし、稚魚を別種と扱った生物多様性、稚魚を別種とし体長で重みをつけた生物多様性、稚魚を別種とし体重で重みをつけた生物多様性、稚魚を別種としたときの種数の 10 個の指標を作成した。

以上の環境指標と生物指標の組み合わせから、明瞭な関係性が見られる指標を抽出した。

3 調査結果

3.1 河川調査結果

環境調査から得られた、水深、流速、底質、植生

の分布状況の例を図 4、図 5、図 6 に示す。図の背景は、それぞれの魚種について既存の水深と流速の SI の最適生息域を重ね合わせ、重なりが多いほど色が濃くなるように表現したものである。これらは、最適生息域に環境条件が集中している区間より、かならずしも最適でなくとも多様な環境の方が多様な生物が生息している事例である。

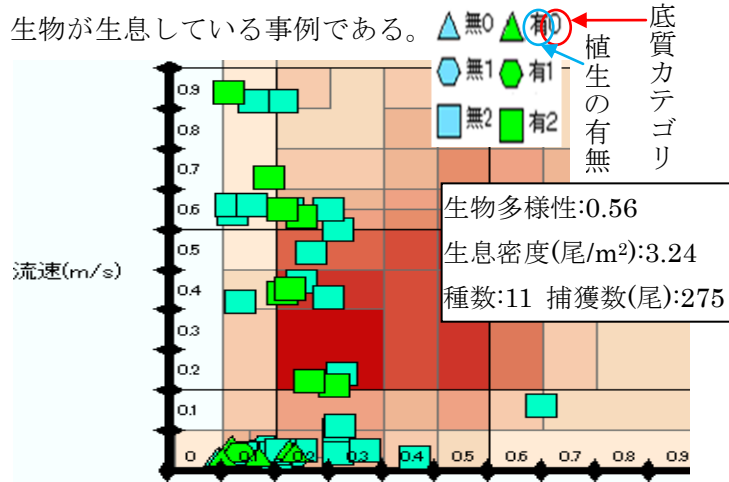


図 4 KD 区間の環境条件の分布状況

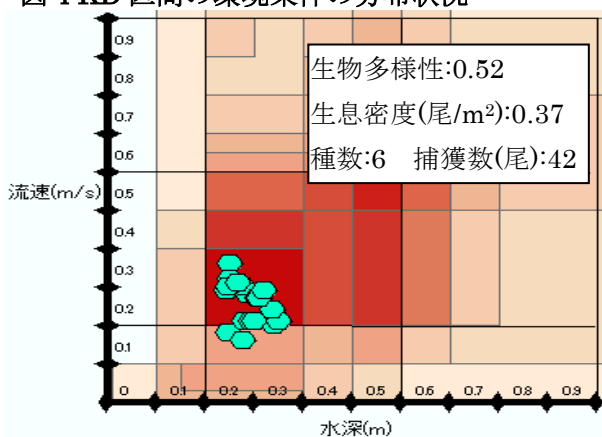


図 5 KM1 区間の環境条件の分布状況

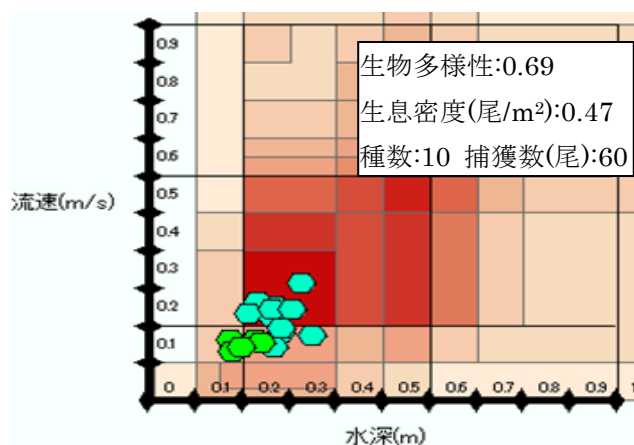


図 6 KM2 区間の環境条件の分布状況

3.3 環境指標、生物指標結果

計算した環境指標と生物指標を組み合わせた結果

の一部を図 7、図 8 に示す。

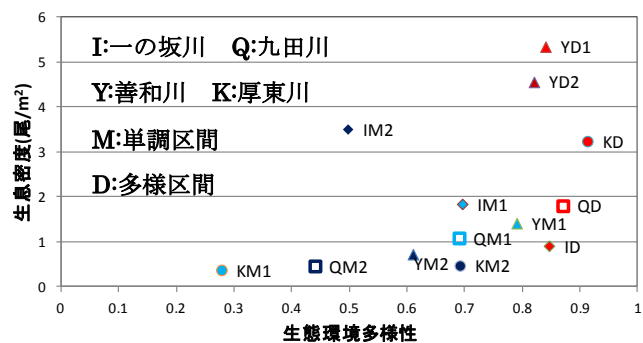


図 7 生態環境多様性と生息密度

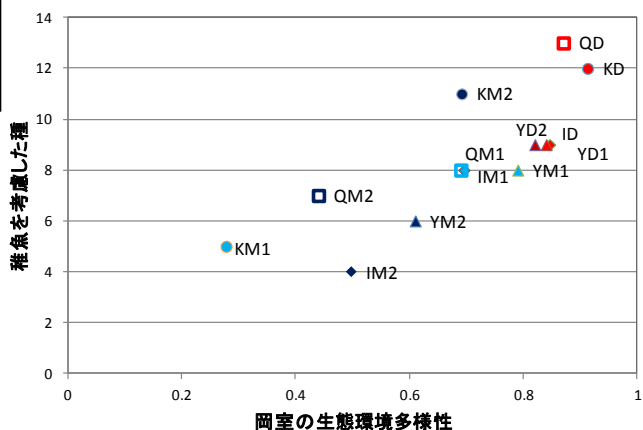


図 8 生態環境多様性と稚魚を考慮した種数

図 7 は、既往の研究と同様、生態環境多様性と生息密度の関係を示したものである。本研究の調査点を加えることで、これらの関係性に合致しない調査区間(例えば一の坂川下流 IM2)が現れた。IM2 では、単調な環境下で特定の魚種が多く採捕された。これより、生態環境多様性と生息密度はかならずしも正の関係性を持つものではないことが明らかとなった。

図 8 は、生態環境多様性と稚魚を考慮した種数の関係を示したものである。IM2 を含めて、生態環境多様性は生物多様性をあらわす指標の一つである稚魚を考慮した種数とおおむね正の関係性を持つことが示された。

4 結論

既往の研究に新たな河川調査結果を加え、複数の環境指標と生物指標の組み合わせから明瞭な関係性が見られる指標を抽出した。その結果、「生態環境多様性」は生物多様性をあらわす指標の一つである「稚魚を考慮した種数」と正の関係性を持つことが示された。以上より、生態環境多様性が多様な魚類が住む河川環境の指標となり得ることが示された。