

子供にとって魅力的な生物相に着目した都市河川の親水性評価

愛媛大学大学院 学生会員 ○目崎文崇 愛媛大学大学院 正会員 三宅洋
愛媛大学大学院 学生会員 泉哲平

1. 目的

河川がもつ文化的サービスの一つにレクリエーション機能の提供がある。将来的に社会を担う子供については、水遊び等を通じて感受性を育んだり、河川についての理解を深めたりすることが期待される。このため、親水性の高い川づくりを実施し、子供に対して水遊び等の機会を提供することが求められている。

豊かな生物相の存在は子供を河川に誘引する重要な要因と考えられる。よって、子供にとっての河川の親水性を評価するためには、生物相を把握することが重要であると言える。しかし、これまでの河川生物の調査では専門性の高い調査手法が用いられている。従って、河川の子供の川遊び場としての機能を評価するためには、子供が容易に採捕できる種や魅力を感じる種を対象にするなど、子供の視点の導入が求められる。

現在、日本の都市人口割合は 9 割を超えているため、国内の多くの子供にとって最も身近な河川は都市河川である。しかし、国内の都市河川は河川環境の悪化や生物相の貧弱化が著しいため、子供の水遊び場として顧みられることは稀である。さらに、護岸整備による河川へのアクセス性の低下により、子供が河川に接近する機会が失われている。一方、近年になって、環境意識の高まりと河川政策の変化により、都市河川における水質改善などが報告され始めている。よって、潜在的に子供が川遊びを楽しめる箇所が増加している可能性もあるが、都市河川において子供にとっての親水性に注目して環境や生物相を明らかにした研究は見られない。

そこで本研究は、松山市内の多地点で子供が実施可能な方法により、子供にとって魅力的な大型動物の生息状況を把握した。最終的に、潜在的な川遊び場の候補地点を生物相から抽出し、それら適地の環境特性を解明することにより、「子供の川遊び場」創出のための方策を考察する。

2. 方法

本研究は、2016 年 10 月 27 日、28 日および 31 日に愛媛県松山市都市域を流れる 6 水系 11 河川で調査を実施した。調査対象河川において、汽水域および三面護岸区間を除いた河川区間を比較的一様な河川環境を持つ 24 の区間に区分し、代表的な環境を有する地点を調査地として選出した。各調査地において、子供が安全に立ち入れない深い淵や早瀬を避け、流速および水深が小さな瀬や平瀬を含む範囲を調査区間とした。

子供視点に基づく親水性評価を行うため、児童書に最も容易で一般的な方法として掲載されているタモ網によるキックサンプリングを生物採取手法として採用した。各調査区間において、流心と岸際のそれぞれ 2 箇所において、D フレームネットを用いて河川生物サンプルを採取した。採捕された魚類は同定・計測し、尾叉長 (cm) を記録した。各サンプルに含まれる礫を無作為に 1 つ選び、付着藻類サンプルを採取した。

各調査区間に等間隔に 4 本の横断側線を設定した。各横断側線における川幅と、代表的な横断側線における汎濫原幅を計測した。各サンプルを採取した地点の上流端における平均流速と水深を計測し、底質粗度および礫の埋込度を記録した。河川水の水温 ($^{\circ}\text{C}$)、電気伝導度 (mS cm^{-1})、溶存酸素濃度 (mg l^{-1})、pH、水面勾配および流量 ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$) を測定した。また、各調査区間の流心部の表層から水質分析用の河川水を採取した。

底生動物の同定・計数を行い、クロロフィル *a* 量 ($\text{chl. } a \text{ mg m}^{-2}$)、堆積粒状有機物量 (g m^{-2})、河川水に含まれるリン酸態リン濃度 ($\text{PO}_4\text{-P mg l}^{-1}$) および全無機態窒素濃度 (Total inorganic nitrogen, TIN mg l^{-1}) を求めた。

子供視点に基づく親水性評価を行うため、採取した生物の中から子供にとって魅力的な分類群 (魅力種) を選定し、解析対象とした。魅力種は、児童書の掲載の有無、体サイズの考慮、外来種の除外を行い選定した。

生物の生息状況の決定要因を明らかにするために、GLM による解析を行った。魅力種の種数および生息密度を応答変数、生息場所環境変数を説明変数とした。AIC に基づくステップワイズ法によりモデル選択を行い、

得られたモデルを最適モデルとした。さらに、最適モデルに取り込まれた各変数を単独の説明変数として、応答変数との間で単回帰分析を行った。

3. 結果および考察

本研究では、サンプリングにより採捕された河川生物のうち、25 種が魅力種として選出された。総個体数は 1391 個体であり、松山市都市域には多くの魅力種が生息していることが明らかになった。魅力種は、トンボ目、エビ目、巻貝綱のような河川内でも止水的な環境を選好する種が多かった。全体として重信川水系よりも宮前川水系および大川水系で生息密度、種数ともに高い値を示す傾向があった(図 1)。今回の松山市における調査結果は、少なくとも生物相については子供の水遊びを誘引するレベルにあることを示唆している。

AIC によるモデル選択の結果、魅力種の生息密度に関する最適モデルには氾濫原幅、溶存酸素濃度、全無機態窒素濃度およびリン酸態リン濃度が、魅力種の種数に関する最適モデルには底質粗度、氾濫原幅、全無機態窒素濃度およびリン酸態リン濃度が説明変数として取り込まれた。単独の説明変数による回帰分析の結果どちらの応答変数に対しても氾濫原幅との間に有意な負の関係がみられた。重信川本川に位置し氾濫原幅が 100 m を超える SG1, SG2 および SG3 では生息密度および種数の値は低かった。魅力種の多くが止水的環境を選好する種であったことを考慮すると、激しい流量変動に伴う大規模攪乱が発生しやすいことが魅力種の減少を引き起こしていることが考えられる。また、氾濫原幅が小さい大川水系 (OK1, OK2, YS3) および宮前川水系 (MY1, MY2) の中上流域では生息密度および種数は高い値を示した。他方、有意ではないが溶存酸素濃度が低く、全無機態窒素濃度およびリン酸態リン濃度が高い調査地では、生息密度および種数の値が高くなることはなかった。河川水中の栄養塩の上昇が低汚濁耐性種の減少、さらには喪失を引き起こしていることが原因として考えられる。以上より、魅力種の生息状況には、河川規模に起因する攪乱強度の変異と、水質劣化、さらには構成種の生態的特性が影響していることが示唆された。

4. まとめおよび今後の課題

松山市内の都市河川には子供が触れ合って楽しめる魅力種が多く生息していることが確認された。また、都市河川において魅力種を増加させるには、攪乱の影響が少ない小規模河川において水質改善を行うことが効果的であることが示唆された。魅力種が多く生息する地点は「子供の水遊び場」の潜在的な候補地点になり得る。これらの地点で河川へのアクセス性の向上や、周辺住民への生物情報の提供などを行うことにより、「子供の水遊び場」として機能させることが期待される。

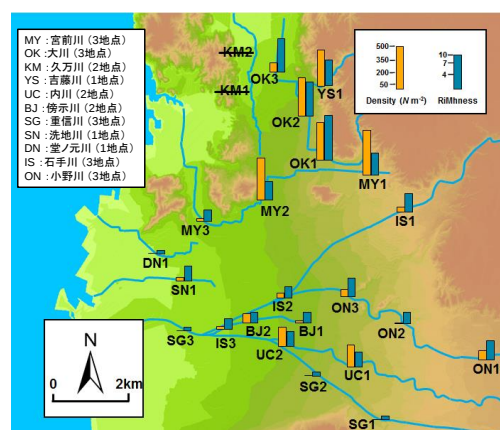


図 1 各調査地における魅力種の生息密度と種数

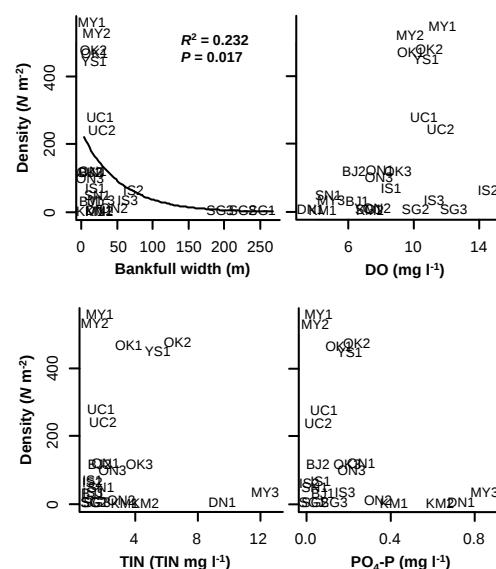


図 2 GLM による最適モデルに取り込まれた説明変数と魅力種の生息密度の関係。

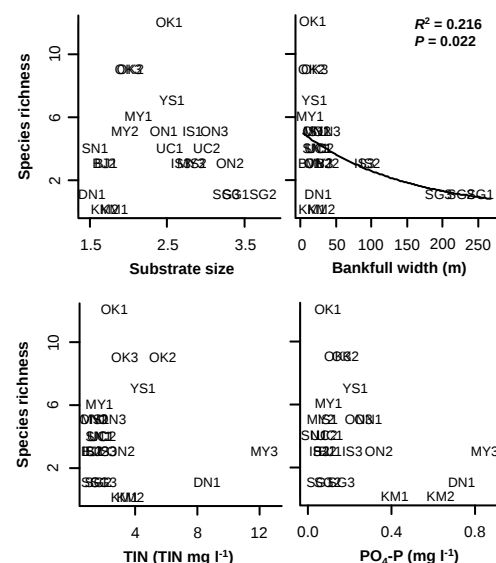


図 3 GLM による最適モデルに取り込まれた説明変数と魅力種の種数の関係。