

神流川流域の底生生物調査（２）生物相に着目した河川環境評価

佐藤秀樹・飯島明宏（高崎経済大学大学院）・茶珍 護（群馬県立ぐんま昆虫の森）

はじめに

河川生態系を対象としたフィールドリサーチにおいて、水生生物相が河川の上流域と下流域で変化することは経験的に良く知られている。しかしながら、生物相の変化を複数の定量的な手法によって可視化し、その結果を比較評価している研究は少ない。本研究では、3つの異なる環境評価手法と、多変量解析のひとつであるクラスター分析を用いて、河川底生生物相の変化を可視化し、その変化の要因について考察する。

解析方法

本研究では、2012年2月から2013年1月までの1年間に神流川において行った水生生物の採集調査の結果を対象に解析する。採集調査とその結果の詳細は茶珍の報告（神流川流域の底生生物調査（1）底生生物相の解明）を参照されたい。解析には多様度指数（逆 Simpson 指数）、EPT、生物学的水質判定法（Pantle Buck 法）およびクラスター分析を用いた。逆 Simpson 指数は、生物多様性を定量評価する多様度指数の一つであり、確率論に基づく指数である。0 から総種数の間の数値をとり、値が大きいほど良好な多様度を示す。EPT とはカゲロウ目（Ephemeroptera）、カワゲラ目（Plecoptera）、トビケラ目（Trichoptera）の3目を指し、この3目の総種数を EPT 指数と呼ぶ。EPT3 目には良好な水質を好む種が多いため、水質汚濁の指標として使われることもある。Pantle-Buck 法は、指標生物の汚濁耐性に着目して汚濁指数（PI）を導出し、水質を評価する生物学的水質判定法の一つである。汚濁指数は1から4の間の数値をとり、値が大きいほど水質の劣化を意味する。クラスター分析はデータセット間の統計的距離に応じて、いくつかのまとまりに分類する方法である。

結果および考察

逆 Simpson 指数による生物多様性評価の結果を図 1(a)に示す。上流域では総じて高い多様度であったが、下流域では一貫して多様度が低下する傾向が見られた。このことから、神流川の下流域では上流域と比べ種構成が単調化していると考えられる。この傾向を、EPT を用いてより具体的に見ていく。6 地点における EPT 指数および EPT の中でそれぞれの目の占める割合を図 1(b)に示す。EPT 内のバランスに着目すると、上流 3 地点（St.1、St.2、St.3）では3目のバランスは良好であるが、下流 3 地点（St.4、St.5、St.6）ではトビケラ目（P）の割合が顕著に減少している。このことから、下流 3 地点（St.4、St.5、St.6）では、上流 3 地点（St.1、St.2、St.3）と比べ、EPT の構成が単調になっている。この傾向は逆 Simpson 指数の結果とも矛盾しない。各円グラフの中央に示した EPT 指数の値を見ると、上流から下流に向かい単調に低下していた。このことから、下流域では水質の悪化が懸念される。

Pantle-Buck 法による汚濁指数（PI）と、汚濁耐性を有しない種（水質階級 I）および汚濁耐性を有する種（水質階級 II、III、IV）の出現種数の関係を図 2(a)に示す。PI 値はすべての地点において 1.5 を下回っていることから、神流川の水質は全流域において貧腐水性であると判定される。しかしながら、下流 3 地点（St.4、St.5、St.6）の PI 値は上流の 3 地点よりも明らかに高く、

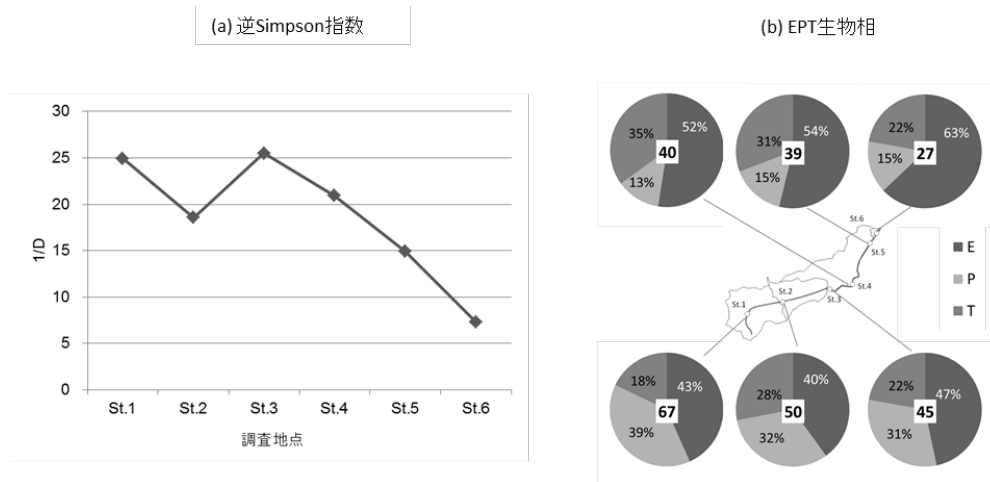


図1 多様度指数による評価および EPT 生物相

水質の悪化を示している。水生生物の汚濁耐性の有無に着目すると、神流川の上流域と下流域では種構成に大きな違いがあることがわかる (図 2(a))。この生物相の変化を、クラスター分析によって統計的に評価した (図 2(b))。上流の3地点 (St.1、St.2、St.3) と下流の3地点 (St.4、St.5、St.6) はそれぞれ統計的に近い距離で結合されているが、上流域と下流域の結合はかなり距離がある。つまり、上流の3地点同士 (St.1、St.2、St.3) と下流の3地点同士 (St.4、St.5、St.6) では極めて類似した生物相であるが、上流と下流では生物相が大きく異なる傾向が示された。

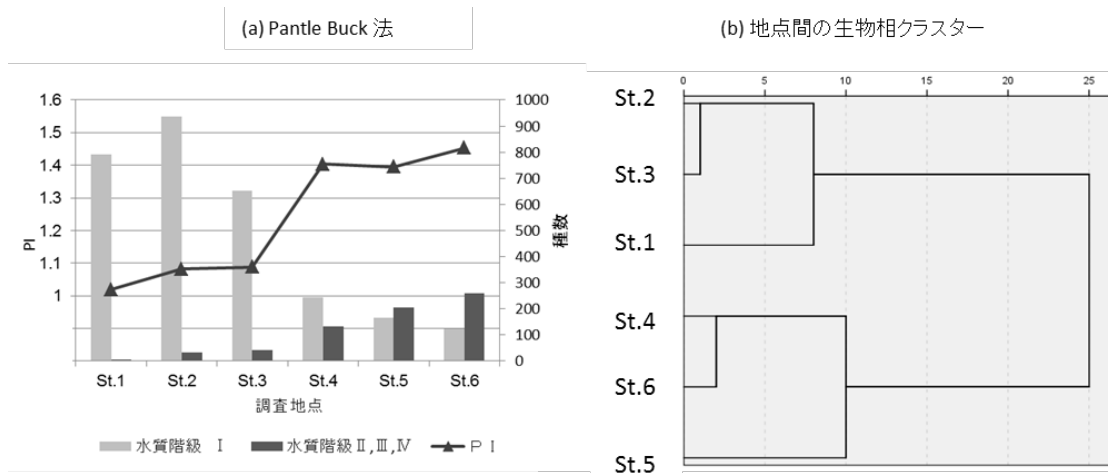


図2 生物学的水質判定法による評価およびクラスター分析の結果

上流と下流での生物相分断の要因としては、St.3 と St.4 の間に位置する下久保ダムによる影響が考えられる。ダムによって流域の生態系が分断されていることに加えて、水質や河川底質の変化も水生生物相の変化に影響していると推察される。また、神流川の中流域から下流域の自治体 (神流町および藤岡市) の汚水処理人口普及率は低く、未処理の生活排水 (し尿以外) の負荷も大きい。下流域での生活排水処理の適正化は、今後の課題といえよう。

キーワード (河川、水生生物相、EPT、多様度指数、生物学的水質判定法)