

流域スケールにおける水生昆虫群集の種多様性維持機構
- 水文過程の異なる河川の役割 -

北海道大学大学院 環境科学院
環境起学専攻 人間生態コース
渡辺 のぞみ

1. 背景および目的

生物多様性の脅威となる人為的インパクトから生物群集・生態系を効果的に保全するには、生態系の現況把握および生態系における生物多様性の維持機構を解明することが必要である。流域内には、地表流や土壌浅層部からの水が卓越する『非湧水河川』と扇状地末端部で地表面に出現し深層地下水が卓越する『湧水河川』が混在している。2つのタイプの河川は、水生生物にとって物理的に異なる生息場環境を有し、流域内における多様性維持に貢献している可能性がある。本研究では、河川対応（湧水・非湧水）の物理化学特性および水生昆虫の群集構造から、流域スケールにおける種多様性に維持に果たす、水文起源の異なる河川の役割を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

北海道十勝川支流音更川流域（流域面積：740km²、流路延長：94km）において、各河川タイプ（湧水および非湧水）を7河川ずつ選定した後、28の調査区間（2地点/河川）を設定した。各調査区間において2011/11～2012/12の期間中、複数回にわたり物理環境変量・水質の計測、水生昆虫の採取および河川縦横断測量を行った。また、表層水を採取し水の安定同位体比分析を行った。各河川の物理化学特性をおよび水生昆虫の群集構造を明らかにするため、物理化学変量（流量、流量比、水面幅、水深、流速、河床勾配、河床底質、掃流力、源頭部標高、非森林割合、酸素同位体比、電気伝導度、pH、水温、水温変動量、溶存酸素量および酸素飽和度）に対して主成分分析（PCA）を、水生昆虫の分類群数（在・不在データ）に対して非計量多次元尺度構成法（NMDS）を行った。さらに、流域における湧水・非湧水河川の存在比と種多様性の関係を明らかにするため、仮想流域を用いたシミュレーションを行った。

3. 結果および考察

河川タイプによる水の安定同位体比の差異から、湧水河川では低標高（平野部）、非湧水河川では高標高（山間部）の降水がそれらの起源になっており、河川タイプによって水文起源が異なることが分かった。河川タイプによる物理環境の違いは、流速や流量などの地形由来の物理変量によって説明でき、それに対応して湧水河川では緩流性、非湧水河川では流水性の水生昆虫群集が多かった。また、流域内の種多様性（流域内の総出現種数）は、仮想流域における湧水・非湧水比が同程度のときに最大となり、河川タイプ間の物理環境の違いによって生じた種組成の違いが、多様性維持に大きく関係していると考えられた。一方で、湧水河川が人為的影響を受けた場合、物理化学環境が改変され、流域内の多様性が低下する可能性が示唆された。人為活動は湧水河川に出現する種数を低下させるだけでなく、湧水に特有の種を減少させる可能性があることが分かった。したがって、流域内における水生昆虫の多様性を保全するには、流域内の多様性への寄与が高く、かつ山間部よりも人為活動の影響が強い平野部に存在する湧水河川を、優占的に保全するなどの取り組みが必要であると考えられた。