

佐波川における魚類・底生動物量の空間分布予測モデルの構築

山口大学 学生会員 ○一松 晃弘
 山口大学 正会員 赤松 良久
 山口大学 正会員 乾 隆帝

1. はじめに

近年、河川管理における生態系への配慮は必要不可欠となっている。現在、河川生態系の健全性の評価は種多様性に着目されることが多く、国土交通省の実施する河川水辺の国勢調査をはじめとして、魚類や底生動物の種組成に関するデータが蓄積されつつある。一方で、生物の現存量が評価に用いられることは少なく、また基礎的知見についても十分であるとは言い難い。

そこで本研究では、山口県の一級河川である佐波川を対象河川とし、河川の生態系を構成する主要な分類群である底生動物および魚類の生物量を空間的に予測するためのモデル開発を行うことを目的とする。

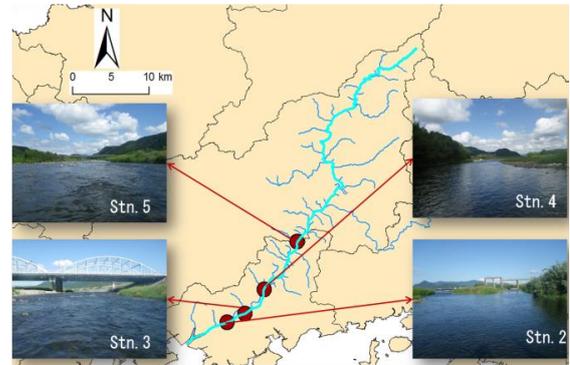


図-1 佐波川観測地点

2. 現地観測概要

2014年4月から2014年12月にかけて1カ月に1回、魚類と底生動物の調査をおこなった。調査地点を図-1に示す。魚類の調査は、各地点に設定した河川横断方向の6ライン上で潜水目視をおこない、各種の密度を算出した。さらに、密度を重量に換算するために、電気ショッカー(LR-24型、スミスルート社)を用いて魚類を捕獲して、各種1個体当たりの平均体重を算出した。底生動物は、各地点において50cm×50cmのコドラート採集を3箇所実施し、各種の乾燥重量を計測した。さらに、底生動物の生物量予測モデルの構築のため、2014年12月11, 12, 19日に、36地点において、50cm×50cmのコドラート内の底生動物を採集し、各種の乾燥重量を計測した。採集と同時に、水深(cm)、流速(cm/s)も測定した。

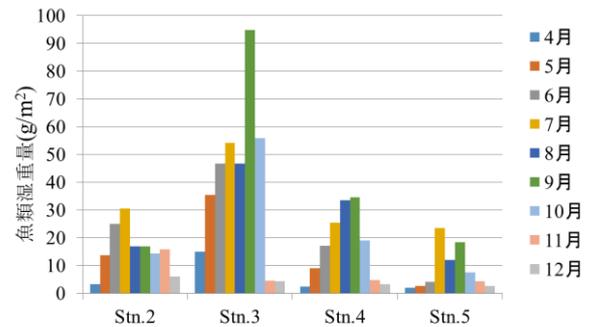


図-2 佐波川の魚類量

3. 観測結果

魚類、底生動物の各地点の季節変動を図-2 および図-3に示す。魚類は、6月から9月の増水期に多くなる傾向がみられるのに対し、底生動物は非増水期の10月~12月に多い傾向が見られた。

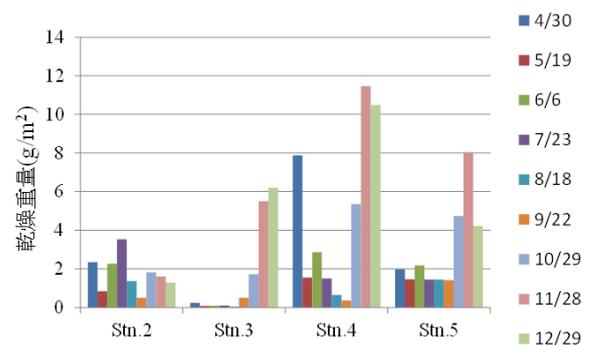


図-3 佐波川の底生動物量

4. 現存量予測モデルの構築

魚類は、①回遊遊泳、②回遊底生、③純淡水遊泳、④淡水底生と、河川利用形態別に応じた4区分、底生動

キーワード 魚類, 底生動物, 空間分布予測モデル

連絡先 〒755-8611 1山口県宇部市常盤台2-16-1 TEL 083-685-9342 FAX 083-685-9301

物は主要分類群である①ヒゲナガカワトビケラ科, ②シマトビケラ科, ③ヒラタドロムシ科, ④トンボ目の4分類群を解析対象とした。目的変数にそれぞれの重量, 説明変数には, 魚類は毎月調査時に藻類・底生動物採集調査で測定した流速および河口からの距離と各パラメータの2乗を, 底生動物は, 流速, 水深, 河口からの距離および各パラメータの2乗を設定した。魚類, 底生動物ともにGLM(一般化線形モデル)を行った。

GLMの結果, 魚類は, 純淡水遊泳以外でベストモデルが示された。AIC(赤池情報量基準)に基づくベストモデルは以下のとおりである。なお, 流速は $V(\text{cm/s})$, 水深は $WD(\text{cm})$, 河口からの距離は $D(\text{km})$ である。

①回遊遊泳(g/m^2)= $35.39217 * V - 0.04959 * D^2 - 3.67298$,

②回遊底生(g/m^2)= $-0.02613 * D^2 + 11.34172$, ④純淡水底生(g/m^2)= $0.006136 * D^2 - 0.06436$

底生動物は4分類群すべてでモデルの構築が可能であった。

①ヒゲナガカワトビケラ科

(g/m^2)= $9.46311 * V - 6.63145 * V^2 - 0.04009 + 0.86332 * D - 0.039$

$13 * D^2 - 2.02491$, ②シマトビケラ科(g/m^2)= $0.647429 * V - 0.012214 * WD + 0.176571 * D - 0.07313 * V^2 - 0.239529$, ③ヒラタドロムシ科(g/m^2)= $-0.174896 * V + 0.013362 * D + 0.062052$, ④トンボ目(g/m^2)= $0.023133 * D - 0.089897$

6. モデルの河川内への適用

解析で得られたモデルを, 実際に佐波川に適用した。なお, 流れの計算には河川の流れ・河床変動解析ソフトウェアである, iRIC (International River Interface Cooperative) ソフトウェアを用いた。今回は佐波川で取水が行われている場合と行われていない場合で流れの計算を行った。計算結果から得られた物理環境要因をモデルに適用し, 佐波川における生物量の算定を行った。佐波川における取水が行われている場合の底生動物全体量を図-4に示す。なお, 今回の概要では, 紙面の都合上底生動物のみの結果のみ示している。

図-4より, 佐波川では中流部で生物量が多く, 上・下流部では生物量が少ない傾向が見られた。また, 佐波川で取水が行われている場合と行われていない場合での底生動物量の密度を表-1に示す。表-1より, ヒラタドロムシ科以外で生物量の減少が見られ, 特に, 佐波川で最も多い生物群であるヒゲナガカワトビケラ科については, 取水による影響で7.5%も重量が減少する事が示された。生物量全体でも6.2%の減少が見られ, 取水による影響により, 底生動物量が減少することがわかった。

7. まとめ

本研究で構築した生物量予測モデルにより, 魚類および底生動物が, 流れ場の計算によって予測可能な物理環境(水深, 流速等)によって説明可能であることが示された。さらに, 構築したモデルと流れ場の計算結果と組み合わせることにより, 佐波川水系における, 取水による底生動物量への影響を調べた。その結果, 取水の影響により, ヒラタドロムシ科以外の分類群の生物量および全生物量が減少することが予測された。

謝辞: 本研究は国土交通省受託研究「佐波川の河床掘削・堰撤去が河川環境に与える影響の研究」の一環として行った。記して謝意を表す。

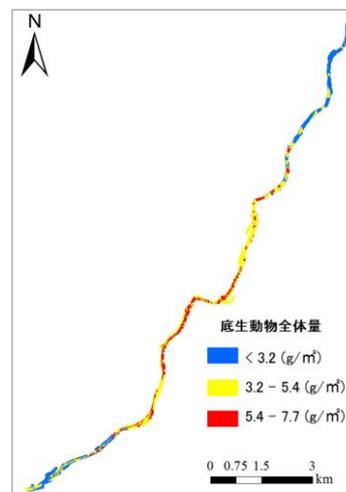


図-4 取水を考慮した場合の底生動物量

表-1 取水の有無における底生動物量の比較

	ヒゲナガ科	シマトビケラ科	ヒラタドロムシ科	トンボ目	全体
取水なし(g/m^2)	3.20	0.80	0.18	0.22	4.40
取水あり(g/m^2)	2.96	0.76	0.20	0.21	4.13
取水による影響	7.5%減	5.1%減	5.9%増	2.9%減	6.2%減