

平成 30 年 7 月豪雨に伴う大規模出水に対する河川性底生動物群集の反応

愛媛大学大学院 学生会員 ○福崎健太 愛媛大学工学部 非会員 牧野洸和
愛媛大学大学院 正会員 三宅洋

1. はじめに

流量変動は河川における最も普遍的な現象の一つである。出水および低水による物理的攪乱は、直接的に河川生物を除去するばかりでなく、その生息場所環境を改変することにより、間接的にも影響を及ぼしている。流量変動は河川生物とその生息場所環境に強い影響を及ぼすため、河川生態系特性の支配的な決定要因として認識されている。近年、人為的要因に起因する気候変動により豪雨が頻繁化し、大規模出水の発生頻度も高まっている。しかし、大規模出水は発生が稀で把握が困難であり、河川生態系に及ぼす影響については限られた知見しか得られていない。

大規模出水が河川生物に及ぼす影響を把握するためには、出水前の調査データが欠かせない。既往研究の中には、行政によって定期的な実施された生物相調査データを出水前のデータとして活用し、出水攪乱の影響を捉えた事例もある (Calderon et al. 2017)。行政によって蓄積された河川生物相データは、出水前の河川環境を把握するために有用なデータとなる可能性がある。国内でも国土交通省による河川水辺の国勢調査が実施されているが、対象河川が一級河川に限られているためデータの空間的解像度が低く、攪乱影響の評価の観点からは利用可能性が高くない。実際に、国内で既存の生物相データを活用することにより大規模出水攪乱の影響を評価した例はほとんど見られない。

本研究では、平成 30 年 7 月豪雨に伴う大規模出水が河川性底生動物群集に及ぼした影響を把握することを目的とした。愛媛大学保全生態学研究室では、2017 年までに愛媛県内河川にて広域的かつ網羅的な底生動物の分布調査を実施してきた。過去の調査地のうち、豪雨被害が大きかった地域に位置する 27 地点を再訪し、過去の調査と同様の手法で底生動物調査を実施した。この再訪調査で得られた結果と過去調査で得られたデータを比較することにより、大規模出水に対する底生動物群集の反応を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

本研究では、2007 年から 2017 年に実施された底生動物の広域的調査 (以下、広域調査) の結果を大規模出水攪乱発生前のデータとして利用した。この調査では、各河川における集水域面積が約 3, 10, 100, 300 および 1,000 km² の地点 (10 の 0.5, 1, 2, 2.5, 3 乗にあたる) に調査地を設定している。2018 年 9 月 11 日から 9 月 18 日にかけて、過去の調査地点を再訪し底生動物調査を実施した。豪雨被害が大きかった大洲市、西予市および宇和島市吉田地区に位置する 13 河川 27 地点を調査地点とした (図 1)。各調査地に等間隔に 5 本のトランセクト (横断測線) を設定し、最上流部および最下流部の 2 本を除いた 3 本のトランセクト上の流心部で底生動物サンプルを採取した。サンプルに含まれる底生動物は可能な限り下位の分類群まで同定し、計数した。

地理情報システム (GIS) を用いた解析を行い、各集水域変数の算出を行った。降雨による出水の影響を評価するため、気象庁編集、一般財団法人気象業務支援センター発行の解析雨量

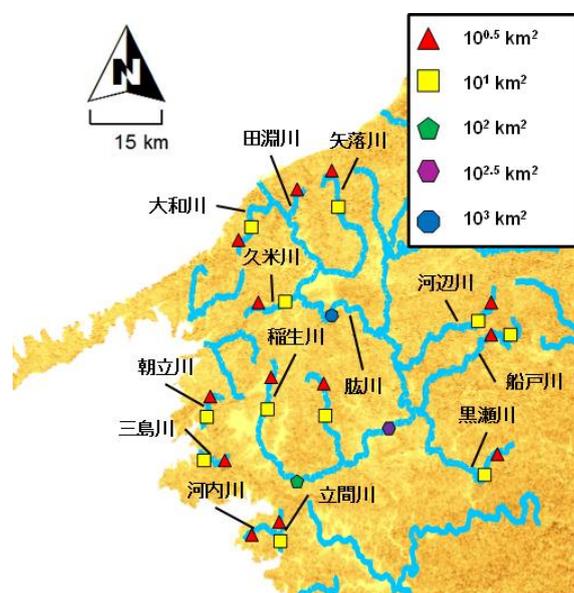


図 1 調査地図

データ（2018年1-9月）を入手し、各調査地の集水域における平均降水量を算出した。集水域特性が攪乱による底生動物群集の変化に及ぼす影響を明らかにするためにGLMによる単回帰分析を行った。各調査地点における底生動物の生息密度および分類群数の変化率を応答変数、各調査地点の各集水域特性変数を説明変数とした。応答変数の誤差構造は正規分布に従うものとした。

3. 結果および考察

出水攪乱後の底生動物の生息密度および分類群数の変化には、調査地間で大きな違いが見られた。生息密度は全調査地を平均して39.9%減少していたが、27地点中9地点で増加が見られた。分類群数は全調査地を平均して19.9%減少していたが、生息密度と同様に9地点で増加が見られた。歴史的な出水が発生したにもかかわらず底生動物の大きな減少は見られなかった原因として、一様に攪乱強度が高くはなかったことと、攪乱後の移入によって素早く回復した可能性が考えられた。

GLMによる解析の結果、底生動物の生息密度および分類群数の変化率は集水域特性変数との間に密接な関係が見られた。生息密度および分類群数の変化率は、調査地の標高との間に有意な負の関係が見られた（図2）。高標高の地点で大きく減少した原因としては、河道が大きな勾配を有するため攪乱強度が高く、底生動物の著しい除去が起こったことが考えられる。他方、分類群数の変化率は、平均降水量との間に有意な負の関係が見られた（図3）。これは、多量の降水により河川流量が大幅に増加し、これにともなう攪乱により多くの底生動物が除去されたためと考えられる。以上のように、平成30年7月豪雨は歴史的な大規模豪雨であったが、その攪乱影響は一様ではなく、地理的条件や気候条件により異なっていたことが示された。

4. まとめおよび今後の課題

本研究では、過去に採取、蓄積したデータを活用することにより大規模出水に対する底生動物群集の反応を広域的に把握することができた。現在進行中の気候変動により今後も大規模出水の頻発が危惧されている。本研究のような取り組みは、将来的に起こり得る河川生態系の変化を予測し、対策を講じる上で重要になるものと考えられる。ただし、本研究で利用したような空間解像度の高い河川生物データは現在のところほとんど整備されていない。よって、気候変動の影響を考慮した河川管理を行うためには、河川生物の観測網の拡充と基礎データの蓄積が強く望まれる。

引用文献

Calderon M. R., Baldigo B. P., Smith A. J., Endreny T. A. (2017) Effects of extreme floods on macroinvertebrate assemblages in tributaries to the Mohawk River, New York, USA. *River Res Applic.* 2017 33: 1060 - 1070.

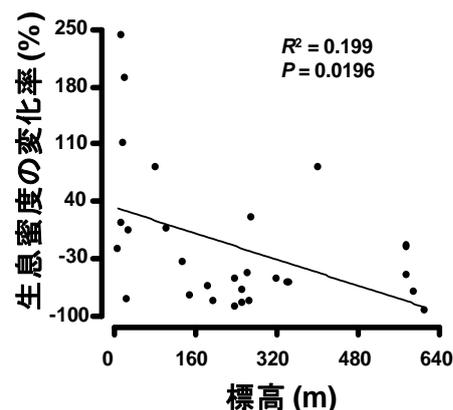


図2 調査地の標高と底生動物の生息密度の変化率との関係。

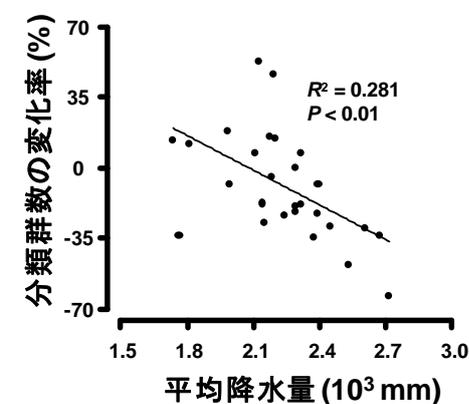
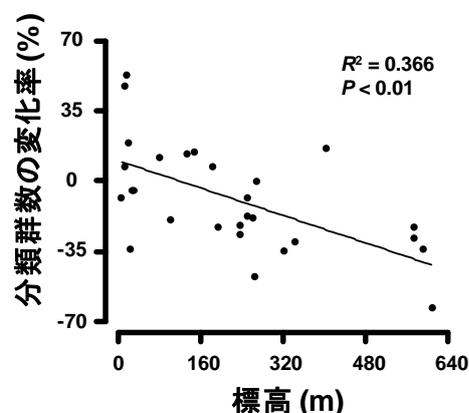


図3 集水域変数と底生動物の分類群数の変化率との関係。