

61. 透過型砂防ダム上下流の河川の底生動物群集の種多様性

林 達也^{1*}・糠澤 桂¹・風間 聡²

¹東北大学大学院工学研究科 (〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-06)

* E-mail: hayashi@kaigan.civil.tohoku.ac.jp

山形県赤川水系早田川において底生動物群集構造の時系列的な変化を評価した。早田川には砂防ダムが2基存在し、下流に位置する砂防ダムは2010年8月にスリット化された透過型砂防ダムであり、上流に位置する砂防ダムは不透過型砂防ダムである。早田川において2009~2014年に年1回、各ダムの直上-直下の河道にてサーバーネットを用いて底生動物の定量採集を実施した。結果として、透過型ダム直上-直下地点において、2014年に大きく生物相が変化していた。また、2014年におけるShannon-Weiner多様度指数は透過型ダムの直上-直下において1.80-1.85であり、2013年の6月の同地点における多様度指数より大きな減少を示した。

Key Words : Chironomidae, mountain stream, Shannon-Weiner diversity index, slit check dam

1. はじめに

山地溪流における砂防ダムは土砂を一時的に貯めることによる流下土砂量の調節、河床勾配を緩和することによる河川浸食の防止、土砂崩れの防止などの多様な機能を有する。近年では土砂管理と生態系保全の観点から砂防ダムにスリットを設けた透過型砂防ダムの計画と設置が各地において進められている。透過型ダムの魚道としての機能についての検証は多い¹⁾が、砂防ダムの設置により影響を受ける底生生物を対象とした先行研究は少ない。例えば、砂防構造物施工区間における水生昆虫の流下²⁾や、砂防ダム下流において底生昆虫の生息密度の緩やかな増加傾向を示したもの³⁾、スリット・非スリットダムがトビケラの一種の交流障害に及ぼす影響を遺伝子の観点から調べたもの⁴⁾が挙げられる。しかし、既存の不透過型ダムのスリット化工事に伴う生態影響を時系列的に調べた研究は著者らの把握する限り存在しない。スリット化により河床環境が変化した場合、溪流性水生昆虫の流下や定着に経年的に大きな影響を与える可能性がある。

本研究では、山形県赤川水系早田川を対象に、スリット化工事が底生動物群集構造に与える影響を経

年的にモニタリングした。早田川では2010年8月に1基の砂防ダムがスリット化されている。(図-1)このため、スリット化前後の期間における生物相および種多様性を解析することで、この影響を評価できると考えている。

2. 対象領域・サンプリング方法

対象領域は山形県赤川水系の早田川である。早田川においては2基の砂防ダムが存在する(図-1, 図-2)。



図-1 早田川 第一ダム スリット化の前後

第2ダムは1994年に不透過型ダムとして完成しており、第1ダムは1980年に完成した後、2010年8月にスリット化された透過型砂防ダムである。本研究の調査地点は、早田川の各ダムの直上と直下の計4か地点における、淵、瀬、早瀬の計12か所での底生生物の採集をコドラード付きサーバーネット（30cm×30cm、メッシュサイズ250μm）を用いて行った。各地点においてサンプリングした底生動物を実験室に持ち帰りその日のうちに99.5%エタノールを用いて固定した。サンプルについては、150倍の実体顕微鏡を用いて日本産水生昆虫検索図鑑に従い可能な限り細かい分類レベル（種・属・科）の同定を行い、それらをまとめて分類群とした。

3. 多様度指数と均等度

各地点の種多様性を分類群数 S と *Shannon-Weiner* 多様度指数 H' により評価した。種多様性は一般的に種数が多いほど高い。しかし、群集に含まれる種の数と同程度でも、特定の種の個体数が多く、他の種が少ない場合、種間の均等性を欠くため多様性は低下する。

$$H' = - \sum \left(\frac{x_i}{N} \right) \log \left(\frac{x_i}{N} \right) \quad (1)$$

H' は多様性における2つの要素（豊富さと均等さ）を区別することなく群集の多様性を表す指標であり、 x_i を i 分類群の個体数密度、 N を全分類群数の総個体密度としたとき、(1)の式から算出される。また、*pielou* 均等度 e は各地点の種間の個体数密度の均等性を評価する指標であり、次式(2)から算出した。

$$e = \frac{H'}{\log S} \quad (2)$$

4. 結果および考察

$st2$ における多様度指数と均等度を図-3に示した。種多様性は2009年と2010年において相対的に高く、2010年の8月におけるスリット化工事の後に減少した。2013年度においては再び多様度指数、均等度と

もに増加したものの、2014年には減少した。これは、2013年のサンプルに比べて2014年においてユスリカが優占種となっていることが理由であると考えられる。（その他〈図-2〉）。一般的に、ユスリカは出水が起こると多く発生することが知られている。調査日から1年前までの出水イベントを調べたところ、2013年7月に大規模な出水があり、河川を構成する生息場の変化によりユスリカが大きく増加した原因となっている可能性がある。

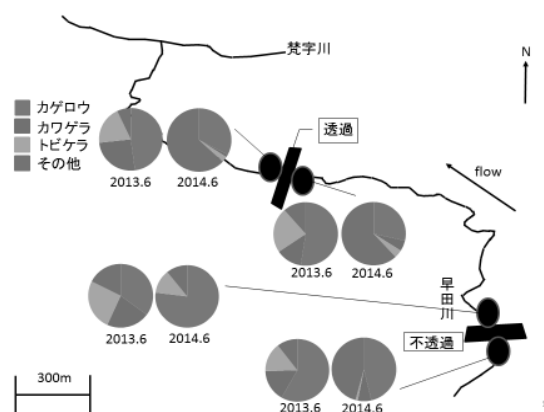


図-2 2013年、2014年の目の構成

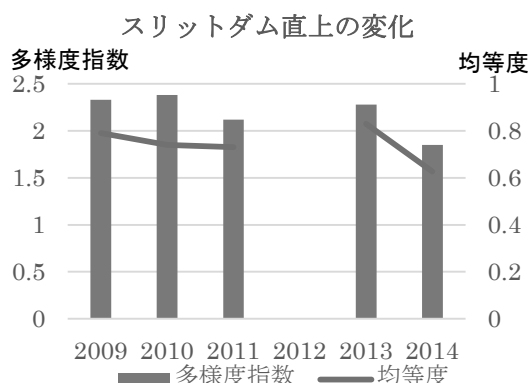


図-3 $st2$ における多様度指数と均等度

参考文献

- 1) 大浜秀規・坪井潤一：透過型堰堤における魚道としての機能、応用生態工学12（1）,pp.49-56,2009
- 2) 布川雅典・菊池俊一：北海道南部の砂防堰堤の存在する河川における底生昆虫の生息密度と滞留有機物量の縦断分布, J. of Community Cooperative Research Center, Senshu Univ, 2, pp.57-62, 2007
- 3) 北村泰一・石松誉至：砂防構造物施工区間における水生昆虫の流下（drift）特性に関する一考察, 南九州大学研報 No.34(A),pp.19-31,2004
- 4) 糠澤桂・風間聡・渡辺幸三：透過型・不透過型砂防ダムの存在する山地溪流における底生動物群集の種多様性, 水工学論文集, 54巻, 2010