

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

東北大学大学院工学研究科 学生会員 ○林 達也
東北大学大学院工学研究科 正会員 糠澤 桂
東北大学大学院工学研究科 正会員 会田俊介

1. 背景と目的

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化土砂量の調節、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。しかし、砂防ダムの形式のひとつである不透過型砂防ダム（非スリット型砂防ダム）は、河川を流下している水や無機・有機物質の連続的な流れを阻害する。ダム上流においては土砂の堆積やそれに伴う上流の河床勾配の緩和や河床堆積物の均質化、下流においては河床低下が発生するなど、河川環境に与える影響は大きいといえる。近年、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。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、砂防構造物施工区間における水生昆虫の流下に関するものや、砂防ダム下流において流下方向沿いの底生昆虫の生息密度が緩やかな増加傾向を示すことなど先行研究はあるものの、種多様性についての研究は少ないのが現状である。山地溪流は流速が大きいため、水生昆虫の大部分は流れに逆らい遊泳せず、河床材に固着営巣するもの、河床間隙層に潜り生活するタイプの種群が多い。砂防ダムにより河床環境が変化した場合、溪流性水生昆虫に大きな影響を与える可能性がある。このため、透過型および不透過型砂防ダムの存在する河川区間における底生動物群集の調査は、河川生態系保全における新たな知見の創出の観点からも有意義である。

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。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、ふち、瀬、早瀬の計12か所での底生生物の採集をコードラード付きサーバーネット（30cm×30cm、メッシュサイズ250μm）を用いて行う。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する。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する。

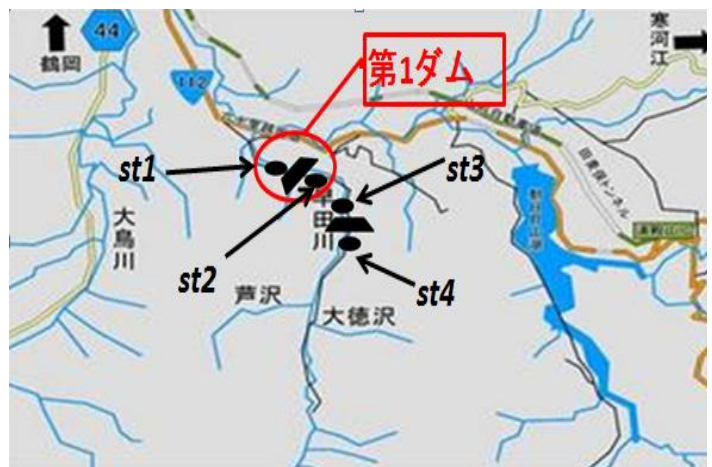


図-1 山形県早田川の調査地点

3. 種多様性と均等度

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。

キーワード 種多様性、透過型砂防ダム *Shannon-Weiner*

連絡先 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06 東北大学工学研究科土木工学専攻 水環境システム学研究室
TEL022-795-7455

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

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を図-2、st2における均等度を図-3に示した。多様度指数は2009年から2010年にかけて上昇した。これは、均等度が減少したにもかかわらず、種数が63から164へと大幅に上昇したためである。一方2011年には減少したが、この理由は、種数が98、均等度が0.73と各々減少したためである。2013にかけて多様度指数が再び上昇を示したのは、st2における均等度の上昇が寄与していると考えられる。2009年のカゲロウ目の割合は全体の75%を占め、2010年は66%、2011年は78%を占めた。一方、2013年においてカゲロウ目は全体の52%を占めるまで減少し、減少した分だけ他の種が増加した。このため2013年の均等度が大きく上昇したと考えられる。2013年はスリット化の河床への影響が安定し、多様度指数、均等度共に上昇している。上下流の他の地点においてもこの傾向はみられる。

5. 今後の課題

現在は透過型砂防ダムによる種多様性の経年変化をみているが、どの年もサンプルを採った季節は夏から秋にかけてである。これをふまえて1年を通じたサンプリングを行い、季節性も考慮した変化を調べたいと考えている。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金（25241024、代表：竹門康弘）の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1)川合禎次(編)：日本産水生昆虫・科・属・種への検索，東海大出版,2005
- 2)沖野外輝夫＋河川生態学術研究会千曲川研究グループ(著)：洪水がつくる川の自然，信濃毎日新聞社,2006
- 3)糠澤桂・風間聡・渡辺幸三：透過・不透過型砂防ダムの存在する山地溪流におけ底生動物群集の種多様性，水工学論文集，54巻，pp.1285-1290,2010

st2における多様度指数

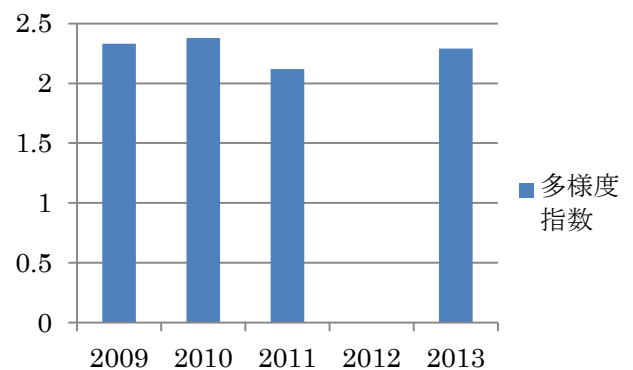


図-2 多様度指数

st2における均等度

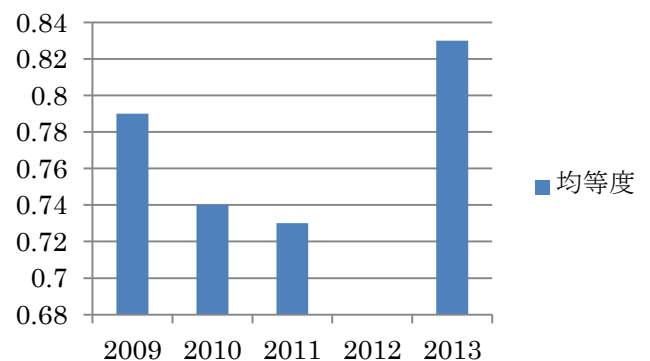


図-3 均等度