

砂防ダム付近における水生昆虫の生息環境評価

東北大学 学生会員 糠澤 桂
東北大学 正会員 風間 聡
東北大学 正会員 渡辺 幸三

1. はじめに

砂防ダムは土砂を一時的に貯めることで量を調整したり、河床勾配を緩くして河の浸食を防いだりすることで、災害の防止や下流にある貯水ダムの堆砂を防ぐ役割を持つ。しかしながら、砂防ダムの建造によって周辺の河川流域の生態系に影響を及ぼしたという事例も数多く報告されている。

最近では多くの砂防ダムをスリット化する動きが広まっている。スリット化によって河川の流れを自然に近い連続的な状態にすることで、生態系への砂防ダムの影響を緩和する効果があると考えられている。

このような背景から、本研究では河川流域における砂防ダムおよび砂防ダムのスリット化の生態系に及ぼす影響の評価を行うことを目的としている。

2. 研究対象地点

研究対象領域は、山形県寒河江川流域内にある大井沢川である(図-1)。大井沢川は標高約450~700mに位置する山地溪流である。寒河江川との合流地点以外には周辺に人家は無く、森林に囲まれている。大井沢川には3つの砂防ダムがある。大井沢第2ダムには平成16年10月、大井沢第3ダムには平成20年1月にスリット化工事が完成している。大井沢川第4ダムにはスリット化されていない。本研究では、これら3基のダムの上下流各1地点、および大井沢第4ダムよりさらに400~500m上流の1地点において調査を行った。



図-1 対象領域及び調査地点

3. 水生昆虫データ

底生動物のサンプリングは平成20年11月に行った。調査地点は7地点であり、1つの地点で約20~30mの河川区間内において無作為に選んだ箇所約1~2時間程度サンプリングをした。サンプリングした底生動物はその場で99.5%エタノールで固定した。実験室に持ち帰ったサンプルは、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の同定を行った。同定された種・属・科等をまとめて分類群とする(表-1)。

4. 評価方法

各ダムが河川に与える影響を評価するために、調査地点における分類群数Sと調査地点間のSorensonの類似度指数Cを求めた。

$$C = \frac{2S_{ij}}{S_i + S_j}$$

ここで、 S_i はi地点における分類群数、 S_j はj地点における分類群数、 S_{ij} はi地点とj地点に共通する分類群数である。

Sorensonの類似度指数を用いて、7調査地点のうち最上流地点と第4ダムの区間、すなわちダムの影響が無い区間と、ダムの影響があると考えられる区間におけるSorenson指数を比較した(図-2)。

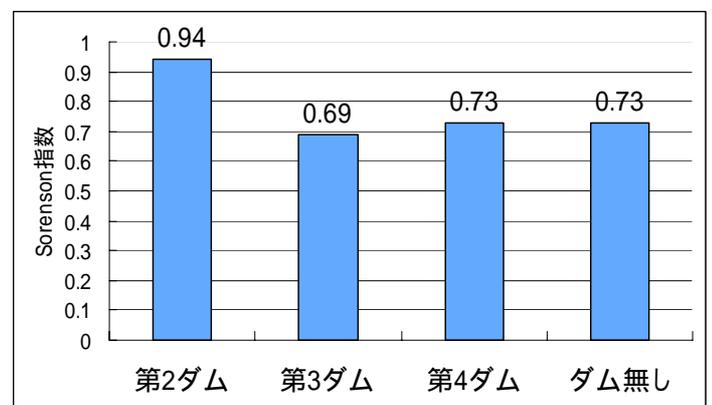


図-2 ダム上下流におけるSorenson指数

第2,3ダムはスリット化, 第4ダムは非スリット化

表-1 各調査地点における分類群および物理環境データ

和名 学名	第2ダム下流	第2ダム上流	第3ダム下流	第3ダム上流	第4ダム下流	第4ダム上流	上流
オオマダラカゲロウ <i>Drunella basalis</i>							
ホソバマダラカゲロウ <i>Ephemerella atagosana</i>							
クロマダラカゲロウ <i>Cincticostella nigra</i>							
エルモンヒラタカゲロウ <i>Epeorus latifolium</i>							
コカゲロウ属 <i>Baetis</i> sp							
モンカゲロウ <i>Ephemera strigata</i>							
アミメカゲロウ目 <i>Neuroptera</i> sp							
カミムラカワゲラ属 <i>Kamimura</i> sp							
ヒロムネカワゲラ属 <i>peltoperlidae</i> sp							
クサカワゲラ属 <i>Isoperla</i> sp							
ヤマトカワゲラ属 <i>Niponiella</i> sp							
クロサナエ <i>Davidus fujiama</i>							
タシタナガレトビケラ <i>Rhyacophila impar</i>							
トランスグイラナガレトビケラ <i>Rhyacophila transquilla</i>							
レセイナガレトビケラ <i>Rhyacophila lezeyi</i>							
トワタナガレトビケラ <i>Rhyacophila towadensis</i>							
<i>Rhyacophila</i> sp.(<i>Betteni</i> group-sp.1)							
ナカハラシマトビケラ <i>Hydropsyche setensis</i>							
ウルマーシマトビケラ <i>Hydropsyche orientalis</i>							
シロスシマトビケラ <i>Hydropsyche albicephala</i>							
オオシマトビケラ属 <i>Macro stemum</i>							
キタガミトビケラ <i>Limnacentropus insolitus</i>							
マルハネトビケラ属 <i>Phryganopsyche latipennis</i>							
ゲンシボタル <i>Luciola cruciata</i>							
チビマルハチノミ属 <i>Cyphon</i> sp							
カガンボ属 <i>Tipula</i> spp							
クロバアミカ属 <i>Bibiocephala</i> sp							
チビミズムシ亜科 <i>Micronectinae</i> sp							
分類群数	17	17	14	15	15	15	15
水深(cm)	19.3	12.3	22.5	17.8	15.7	13.6	18.9
流速(cm/s)	44.7	33.7	38.5	26.7	28.0	24.6	38.7
河床材料	中礫	中礫	巨礫以上	大礫	大礫	砂	大礫

5. 考察

分類群の同定の結果、調査地点7地点において28分類群の生息が確認された(表-1)。分類群数(=14-17)は地点間で大きな違いは見られなかった。砂防ダムの存在、あるいはスリット化の効果が種の多様性に影響していなかったことを示している。

図-2にスリット化したダム(第2,3)とスリット化していないダム(第4)の上下流間、およびダムが無い流程の2地点間(上流-第4ダム上流)のSorenson指数の結果を示した。第2ダムの上下流では分類群の構成が似通っているが(C=0.94)、第3・第4ダムの上下流は第2ダムに比較して、群集構成の類似度は低下していた(C=0.69, 0.73)。第2ダムのスリット化工事が完成したのが平成16年2月であるのに対して、第3ダムのスリット化工事が完成したのは平成20年1月である。このことから、第2ダムはスリット化によって、ダム上下流間を生物が移動し易くなっているが、第3ダムはスリット化してから日が浅いため、ダム下流の種構成がまだ回復していないものと考えられる。ただし、ダムが存在しない河川区間におけるCも高くなかった(=0.73)(図-2)ので、第3,第4ダムの下流がダムの影響により上下流間の群集構成の類似性が低下しているのかを判定することは難しい。

また、各調査地点における平均水深、平均流速、有効粒径D50から判断した河床材料の種類(砂:0.07~2mm, 中礫:4~64mm, 大礫:64~250mm, 巨礫以上:350mm以上)を表-1に

示した。流速は第3ダム上流から第4ダム上流にかけて減少しているため、この区間で比較的有意な流域環境の変化があることが分かる。また、河床材料が大きく変化する第4ダム上下流、上流-第4ダム上流において類似性が低下していることから、河床材料の変化が群集構成に影響を及ぼしていると考えられる。

大井沢川におけるダムのスリット化は比較的最近の事である。スリット化の影響のより正確な評価を行うためには、これより数年、十数年後に再び評価を行うことが望ましいと考えられる。

謝辞

本原稿の物理環境データは日本工営(株)の調査したものを引用させて頂いた。ここに深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 財団法人リバーフロント整備センター:水生昆虫のDNA多型分析技術の河川環境整備への活用 昭和情報プロセス株式会社, 2006
- 2) E.P. オダム著, 三島次郎訳:基礎生態学, 培風館, 1991
- 3) 川合禎次(編):日本産水生昆虫 科・属・種への検索, 東海大出版会, 2005
- 4) 渡辺幸三, 大村達夫:ダム法流水が河川底生動物群集に及ぼす季節的影響, 2006