

河川工作物設置に伴う水温変化と河川生物群集への影響

岸 大助 [北海道大学大学院農学研究科/博士課程]

背景・目的

日本国内の河川には、堰堤・取水口などの河川横断工作物が多数設置されてきた。原生的な環境が比較的保持されているといわれる知床半島の諸河川にも、200基を超える治山・砂防堰堤が設置されている。諸研究により、こうした河川横断工作物が特に回遊性の河川生物の流程移動を阻害することが明らかにされてきたが、工作物設置に伴う河川や河畔域の環境変化が河川性の生物に及ぼす影響については検証例が乏しい。本研究は、河川および河畔域の環境要因および河川生物の生息密度・現存量を堰堤設置河川と自然河川間で比較・検討した。

内容・方法

野外調査は、北海道東部の知床半島の河川において行った。知床半島には、治山・砂防堰堤が連続して設置された河川と自然河川が近接して存在しており、堰堤設置の影響を比較・検証するのに適した調査地域といえる。堰堤設置7河川および自然8河川に、河川規模に応じて60-200mの調査区間を各河川1箇所ずつ設定した。調河川および河畔域の環境要因として、平均水温・水温上昇率・開空度・流量・川幅・流速・水深・河床材料サイズ・流路構造を計測し、河川生物群集を構成する魚類の生息密度推定・水生昆虫と藻類の定量的採取を行った。解析では、以上の項目を堰堤設置・自然河川間で比較し、堰堤設置による河川および河畔域において、どのような環境変化がどれくらい生じるのかを絞り込むとともに、河川生物の量的変化との関連を検討した。

結果・成果

自然河川よりも堰堤設置河川との間で、生息密度あるいは現存量に有意差が認められたのは、魚類だけであった。今回の解析で量的な差が検出された魚類を中心に、以下、河川環境変化に対する魚類の応答について考察を進めたい。

堰堤設置溪流では開空率が著しく高く、これは堰堤設置時の作業により広い範囲にわたって河畔林が伐採されたことに起因するものと考えられた。そのため、解析前の予測として、直射日光が流路に到達するために水温上昇が起こるものと思われたが、堰堤設置河川で水温がわずかに高い傾向にあったもの

の有意味な水温差は認められなかった。近年の調査では、例えば調査地のひとつオチカバケ川においては、オショロコマの致死温度に相当する高水温が記録されているが(谷口ほか2002;Kishi et al. 2004)、調査を行った2002年は天候不順で日照時間が短かったために、いずれの河川においても明瞭な水温上昇が起こらなかったと考えられる。水温上昇が起こらなかったにもかかわらず、魚類密度は堰堤設置河川が小さかった。浅く流れが単調な平瀬は、サケ科魚類の選好しない環境であり(Takahashi & Higashi 1984;豊島ほか1996)、平瀬の割合が増える堰堤設置河川では、結果として流路全体での生息密度低下につながったものと考えられる。

また、流量に有意差は認められなかった。したがって、河川規模が同様であると考えられるにもかかわらず、川幅は堰堤設置河川の方が広がった。これは、堰堤上流側で起こる堆砂がV字状の谷を埋めるため、谷底の拡幅が起こったものと考えられる(太田・高橋1999)。堰堤設置河川は、樹冠による被覆がほとんど存在せず、かつ川幅が拡大しているために広範囲で日射が到達し、水温上昇が非常に起こりやすい条件下にある。もし例年通りの気候であれば、堰堤設置河川では水温上昇が起こり、高水温のために魚類密度がさらに低下する可能性が懸念される。

今後の展望

調査年次は、天候不順のため水温上昇が起こらなかったが、平年通りの気候であれば、魚類密度はさらに減少した可能性が考えられた。魚類に好適な水温環境を維持するには、河畔林の育成が有効であると考えられるが、その手法あるいは財源などこれから十分な検討が望まれる。平瀬面積の拡大は、堰堤による堆砂(河床のかさ上げ、河床勾配の鈍化)に関連する現象であると思われる。今後、流路の測量を行い、河床のかさ上げを数値で提示することが必要である(平成15年度中に測量を実施、解析中)。