

底生生物からみたダム下流における河原再生の動的環境再生効果

(独) 土木研究所河川生態チーム 正会員 ○中村 圭吾
同上 正会員 天野 邦彦

1. はじめに

ダム下流は、一般的に、流況が安定し、河床の攪乱が抑制され、土砂輸送量も減少するために河川環境が大きく変化する。その環境を再生するためにフラッシュ放流や土砂供給など様々な手法が試みられている。ダム下流における河原再生は、河原景観を再生するとともに、河床の動的環境を再生し、本来の河川環境に近づける効果を有すると考えられる。そこで、本研究では、ダム下流において実施された河原再生の動的環境の再生効果を水生昆虫、付着藻類、河床堆積性有機物を指標に検討した。また、対照区としてダム上流区およびダム下流の河原再生未実施区を設定した。

2. 方法

調査は江の川(広島県)の上流部、広島県安芸(あき)高田市周辺(172.4K~190K)で実施した。この地区では、1974年に土師ダム(提体:179K)が完成した後、河道拡幅の影響もあり、下流河道内の河原景観が減少し、その一方で樹林化が進行した。そこで、河原景観の再生を目標として、2006年3月に土師ダム下流の可愛地区(172K周辺)において中州の切り下げ等により全長2.3km区間の河原再生が実施された。

調査区は、以下の3地区を設定した(図-1)。再生区は河原再生の実施により、直上流の側岸侵食が誘発され、レキが供給され河床の動的環境が復元していると考えられる地点で、ダム下流であるため流況は比較的安定している。ダム下流対照区(ダム下対照区)は、再生区から1kmほど上流で、流況・水質などは再生区と同等であり、かつ河原再生未実施のため河床も比較的安定している。ダム上流対照区(ダム上対照区)はダム上流にあり本来の河道環境に近い流況と河床ダイナミクスを有すると考えられる。対象地区は平水流量が $4\text{m}^3/\text{s}$ 、平均年最大流量が $400\text{m}^3/\text{s}$ 程度であるが、1回目の調査の2ヶ月前ほど



図-1 江の川調査場所

に既往最大クラスの $1107\text{m}^3/\text{s}$ の出水があり、大きな攪乱を受けた。その後、調査場所においてはほとんど大きな出水はなく、3回目の調査の前の7月中旬に $80\text{m}^3/\text{s}$ 程度の出水があったのみである。

調査は、2006年11月20日~22日、2007年3月6日~7日、同年8月8日の3回実施した。物理環境調査は、水温、水質(pH、電気伝導度、溶存酸素、濁度、透視度)、水深、流速を記録し、調査箇所の地形や河床勾配等を記録した。底生動物及び河床堆積性有機物調査は上記3地点で行い、1地点につき4箇所(計12箇所)実施した。調査には、サーバーネット(25×25cm、メッシュサイズ500 μm)を用いて、すべての底生動物及び河床堆積性有機物を採集した。現地で底生動物のソーティングを行い、底生動物と河床堆積性有機物を分別した。その後、室内で底生動物の同定を行うとともに、種毎の個体数、湿重量を測定した。有機物については、底生動物のソーティングを行った残渣を500~1000 μm と1000 μm 以上に分別し、それぞれの強熱減量(AFDM)を測定した。本稿では、500-1000 μm の残渣から得た強熱減量の値をFBOM、1000 μm 以上の残渣から得た強熱減量の値をCBOMとして区別した。

付着藻類は同様に1地点につき4箇所(計12箇所)

キーワード 江の川、底生生物、付着藻類、河川性堆積物、ダイナミクス

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 (独)土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム TEL 029-879-6775

の調査を行った。底生動物採取位置の近隣に 25cm×25cm のコドラートを設置し、その中に存在する河床表面の礫を採取し、採取した礫表面に存在する付着藻類全てをブラシにて、はく離・採取しサンプルを得た。このサンプルから種を同定し、さらに沈殿量、種別の細胞数（糸状藻類については糸状体数）、乾燥重量、強熱減量（AFDM）、クロロフィル a (chl. a)、フェオフィチン (Phaeo.) を測定した。

3. 結果と考察

各地点の平均流速は、80-100cm/s で地点間に有意差はなかった。また、河川勾配は、再生区でやや大きかったが全体で 1/50~100 程度で大差はなかった。

底生動物の各季の総確認種数は 71~88 種であった。再生区でやや種数が多い傾向があるが、顕著な差は見られなかった。種多様性(多様度指数 H') についても大きな差はなく、底生生物の多様性や現存量等の観点からは、これらの地点におけるダム、河原再生の影響は小さいと考えられた。ただし河原再生を行った再生区では、レキの滑面を好むアシマダラブユ属やマスダドロムシ属が多く見られた。これは再生区が動的環境下にあり、付着藻類の更新が頻繁に起きているためと考えられる。

河床堆積性有機物(BOM)のうち CBOM はダム上対照区で有意に多いことが確認された。ただし、これによる底生生物への影響は観察されなかった。一方、微細な有機物の指標である FBOM の地点差はなかった。

付着藻類に関しては、地点ごとに 20~30 種前後確認された。全体として平均種数に大きな差はないが、3 回目の調査においては、ダム下対照区において、ダム上対照区より有意に種数が多かった。優占種については、特に差はなく、比較的清浄な流水環境で一般的な *Homoeothrix janthina* や *Achnanthes convergens* などが優占した。

付着藻類の強熱減量(AFDM)の値は、サンプルに占める有機物量(ここでは主に付着藻類の現存量)の指標となる。AFDM は、ダム下対照区が最も大きく、ダム下対照区とダム上対照区では有意な差が認められた(Scheffe, $P<0.01$)。このことはダム下対照区では他の地点に比べて有機物が多いことを示している。また、AFDM の時間的な増加傾向は、調査前に既往最大級の出水があり、その後、大きな出水がなかった

ことと季節性(水温)が要因と考えられる。

図-2 に藻類量を示す chl. a と死滅した藻類量を示す Phaeo. を示す。Chl. a、Phaeo. とともにダム下対照区が全般的に大きい傾向があった。Chl. a についてダム下対照区はダム上対照区より大きく、再生区は、当初ダム上対照区に近く、時間の経過とともにダム下対照区に近づく傾向があった。Phaeo. については、ダム下対照区は再生区、ダム上対照区と比較して、有意に大きかった(Scheffe, $P<0.01$)。再生区の Phaeo. においては、当初大きな攪乱のため低い値となったが時間経過とともに、ダム下対照区と同程度の値となった。

再生区は、流況の安定したダム下流にありながら、平均するとダム上流に近い藻類の活性を示した。つまり、比較的質の高い付着藻類を餌資源として供給できるポテンシャルを示したものと言える。しかしながら、流況の安定が続くと、ダム下対照区の環境に近づくことも分かった。したがって、付着藻類の質という観点からは、河原再生などによって河床地形の攪乱を起こすことによって、ある程度、動的環境を再生できると考えられるが、それが長期的に維持されるためには、流況による攪乱も必要であることを示唆したものと考えられる。

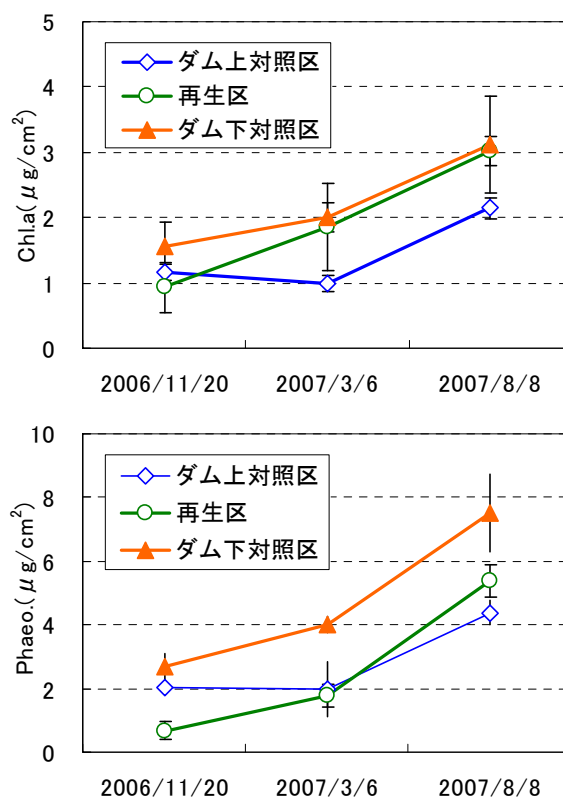


図-2 Chl.a 及びフェオフィチンの変化