

ダムの有無による河川形態への影響に関する研究

前橋工科大学 学生員 佐藤 徳晃
前橋工科大学 フェロー会員 土屋 十圀

1. 研究目的

利根川上流部には治水・利水の目的のために、数多くのダムが建設され私たちの生活を支えている。

しかし、このダムの機能はその構造特性上、水をせき止めるだけではなく本来流出すべき土砂を堆積させてしまう。これは、ダム下流域の瀬や淵など河川形態を変化させる要因となり、河川に生息する植生・藻類・底生生物・魚類などの河川生態系に大きな影響を与える。河川の自然再生復元、多自然川づくりを行なう上でその対策が各河川で検討されている。

そこで、本研究では河川が本来有している生物の良好な生育環境を明らかにするため、ダムの存在する河川と存在しない河川の瀬淵構造の土砂・水理データを測定、収集し、双方の河川のデータを用い、ダムの有無による河川形態の形成への影響を土砂移動の観点より明らかにすることを目的とする。

2. 研究対象の概要および調査地点

研究の対象とする河川としては、下久保ダムを有する埼玉県と群馬県の境界を流れる神流川(延長 8.74km, 流域面積 407km²)(図-1)を、ダムの存在しない河川としては烏川(延長 6.1km, 流域面積 470km²)(図-2)を選定した。

烏川は支川を含めると群馬県の群馬県西部のほとんどの流域を持ち、群馬県佐波郡玉村町で利根川と合流する。神流川は埼玉県児玉郡上里町で烏川と合流する支川の1つである。

3. 調査概要

各地点において早瀬および淵部分のデータを取得するために、横断測量、土砂の採取、流速測定を行なった。また、過去の研究との比較を行なうために、林、土屋¹⁾の底生動物を指標とした河川環境評価に関する研究より烏川のデータを、高碓河川国道事務所より神流川のデータを収集した。

4. 河川横断面による比較

河川に棲む生物は、種類、大きさにより棲み場が変わる。また、捕食を考慮すると多彩な生息環境が必要であると考えられる。よって、河川断面の多様な形状は、河川に生息する生物にとって重要な役割を持つ。ダムの有無により河川断面形状にどのような影響を及ぼすかを考察するために、横断面を用いての比較をおこなった。

烏川の2008年(図-3・4)と2006年(図-5・6)のデータの比較を行なう。烏川の早瀬の平均河床高は2008年で0.24m、2006年で0.14mであり、大きな差を見ることができない。また、最深



図-1 神流川調査地点周辺²⁾

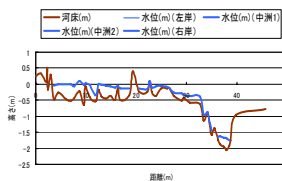


図-3 烏川早瀬横断面図

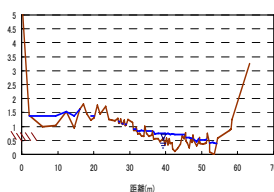


図-5 烏川早瀬横断面(2006)

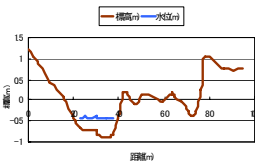


図-7 神流川早瀬横断面

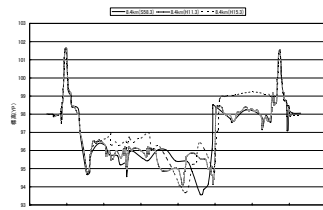


図-9 神流川早瀬



図-2 烏川調査地点周辺²⁾

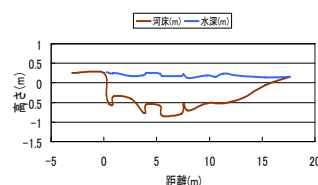


図-4 烏川淵横断面図

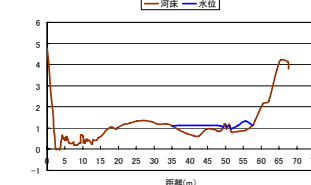


図-6 烏川淵横断面(2006)

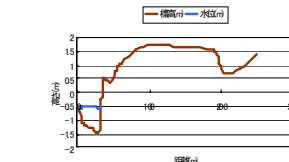


図-8 神流川淵横断面

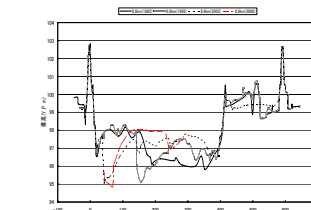


図-10 神流川淵

水位においても差が0.3m程度で大きな変動は少ないといえる。また、烏川の瀬淵構造については、淵での河床の変化が少ないが、瀬では礫により起伏ができていて、また中州が形成されているため瀬淵の構造が大幅に異なっている。しかし、神流川(図-7・8)では瀬淵の河床が左岸に傾いており、瀬淵の構造が一樣な変化なのが見受けられる。これは、ダムの影響で滞りが固定化されているのではないかと考えられる。また、神流川の

キーワード : ダム, 堆砂, 断面形状, 粒径分布, 河川生態系

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 Tel:027-265-7355 E-mail:m0512018@maebashi-it.ac.jp

経年変化を示した図-9・10を見ると、図の通りダム建設前後（ダムは1969年に竣工）では淵部分の河床1m低下し、兩岸側には土砂が堆積しているのが見て取れ、瀬淵の川幅が狭くなっているのがわかる。

5. 砂礫の粒度分布による比較

現在の河床の状態を知るために、河床砂礫の粒度分布を調べることは有効である。よって、両河川の粒度分布を調査し結果を図-11に記し比較を行なう。

ここで各調査地点の特徴をわけると、構造沖積河川学⁵⁾を参照してセグメントの設定を行った。鳥川をセグメントMとし、神流川のダム上流をセグメントM、ダム下流調査地点をセグメント1と区分する。セグメントMは山間地に存在し、河床に岩が出ており、巨礫などの粒径の大きい土砂が分布し、セグメント1は表層に砂、シルトが乗ることがあるが薄く、河床材料と同一物質が占める。本来、河床の砂礫の粒径は下流に行くほど削られ小さくなる、よって上流部よりも下流部のほうが河床材料の粒径は小さくなるはずである。

しかし、今回の調査結果では両河川での差は小さく、また神流川のダム上流をセグメントMとした場合の比較でも変化が少ないことが見られる。また、表-1より神流川のダム上流域、下流域のD50を見ると平瀬での数値に差が無く、D30では早瀬、平瀬双方に差が無い。また、淵部分にも粒形の大きいものが堆積している。これは、ダムの堆砂により下流域への土砂供給が減り、河床が侵食されているからではないかと考えられる。鳥川では、図-13に示すように2006年に調査された粒度分布と比較を行なっても、今回の調査と粒形の差がないことが見受けられる。また、表-1においても数値の変動は少ない。これは、上流からの土砂が安定して供給されていると考えられる。

6. まとめ

今回の神流川および鳥川の調査から、以下のような知見が得られた。

ダムの存在しない鳥川では瀬淵の構造が明確に変化しているが、ダムのある神流川では瀬淵構造が一般的な形状で変化している。粒度分布では、神流川では、粒度分布がダム上流部と下流部であまり差が見られない。しかし、鳥川では安定した土砂の供給を見ることができる。

よって、これらを総合的にまとめると、鳥川では瀬淵構造が多様で、生物の住み場の多様性を示して棲みやすい環境と考えられ、神流川では本来所有すべき構造を失って来っており、瀬淵構造が一般的なため、生物の棲み場の少なさが考えられ、定着しにくいと考えられる。

以上の考察より、ダムの堆砂による影響により本来の河川形態の形成がなされず、安定した棲み場の形成がなされないか、水生生物の棲み場の劣化が起きていると考えることができる。また、今回の調査では本格的な生物調査およびデータが不足しているため、比較が不十分であり今後の課題とする。

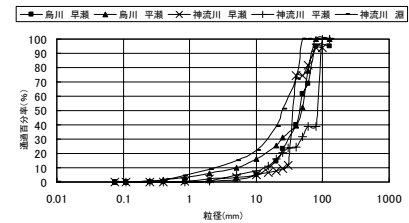


図-11 鳥川と神流川の粒度分布図

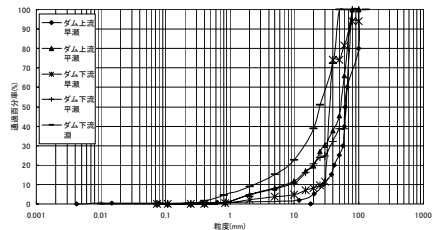


図-12 神流川 ダム上流域を含めた粒度分布図

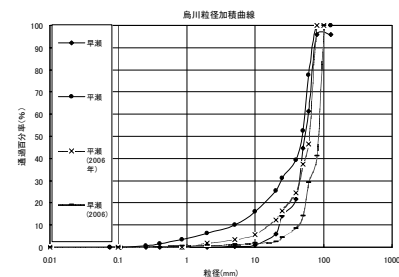


図-13 鳥川 2006年と2008年の粒度分布図

表-1 鳥川・神流川の均等係数および曲率係数

		D10	D30	D50	D60	D84	Uc	U'C
神流川	早瀬(ダム上流)	29	57	60	65	100	2.24	1.72
	平瀬(ダム上流)	7	20	50	60	70	8.57	0.95
	早瀬(ダム下流)	30	32	36	38	51	1.27	0.90
	平瀬(ダム下流)	10	30	65	69	72	3.25	0.62
	淵(ダム下流)	12	17	26	39	68	3.25	0.62
鳥川	早瀬(2008)	23	45	52	69	70	3.00	1.28
	平瀬(2008)	4.8	15	49	51	62	10.63	0.92
	早瀬(2006)	2.9	25	52	60	71	20.69	3.59
	平瀬(2006)	4.1	23	59	81	96	19.76	1.59

$U_c \geq 10$ 、 $1 < U'_c \leq 3$ を「粒径幅の広い」、 $U_c < 10$ 、 $U'_c > 3$ 「分級された」と判断。また、 U'_c が1～3のとき「粒形幅の広い」とする。

参考文献

- 1) 林丈男, 土屋十圓 (2006) 底生動物を指標とした河川環境評価に関する研究 土木学会関東支部代 33 回技術研究発表 II-2.
- 2) Google マップ (<http://maps.google.co.jp/>).
- 3) 土木学会 土質試験のてびき(改訂版) 2006 pp24～pp32.
- 4) 玉井信行, 水野信彦, 中村俊六 河川生態環境工学 魚道生態と環境工学 1193.
- 5) 山本晃一 構造沖積河川学-その構造特性と動態- pp128 2004.