

河川の物理環境の違いによる生物生産量

前橋工科大学大学院 学生会員 ○佐藤徳晃
 前橋工科大学 学生会員 深田和也
 前橋工科大学 フェロー会員 土屋十圀

1.研究目的

河川は、流水が持つ掃流力により浸食・運搬・堆砂などを繰り返し河川形態を造り出す。この河川形態は源流部から河口部にかけてセグメント区分で示されるように地形変化や、河川の蛇行による瀬淵構造など多様な形態であり、河川に生息する生物に対して様々な棲み場を提供している。河川生物は日射や水質汚濁に関する外部的要因、物理的要因など数多くの影響の中から適した場所を選定し生息する。

そこで、本研究では群馬県高崎市を流れる烏川の上流部と中流部に調査ポイントを設定し、河川生態系の基礎である藻類及び底生動物が、物理環境の変化により生物生産量がどのように変化するかを明らかにすることを目的とする。

2.調査地点概要

研究対象として選定した烏川は、群馬県高崎市倉渕町にそびえる鼻曲山を水源とし、群馬県佐波郡玉村町で利根川に合流する1級河川で、流域面積470km²、延長61.8kmの群馬県西部に流域を持つ河川である。

烏川本流は、現在倉渕ダムの計画が中止されており、自然の河道と流水形態が維持されていると考えられ、上流部および中流部において2箇所の調査地点を選定、それぞれSt1・St2とした。St1は利根川合流部より42km地点、St2は利根川合流部より25km地点を選定した。

3.調査内容

各地点の早瀬および平瀬においてそれぞれ2箇所を選定、流速、水質、付着藻類、底生動物、土砂、光量子量の調査を行なった。手法は以下の通りである。

付着藻類は5cm×5cmのコドラートを用いて剥ぎ取り、600℃で燃焼させ強熱減量を求めた。底生動物は30cm×30cmのコドラートによりサーバーネットで採取を行なった。光量子量はLI-CORのLI-1400データロガー及びLI-190SA光量子センサーを用いて測定した。

4.調査結果

(1)付着藻類

各調査地点での付着藻類の生産量および各地点での相対光量子量をFig.2に記す。付着藻類の生産量がSt1では平瀬が平均0.008638g/cm²、St2では早瀬が平均0.080

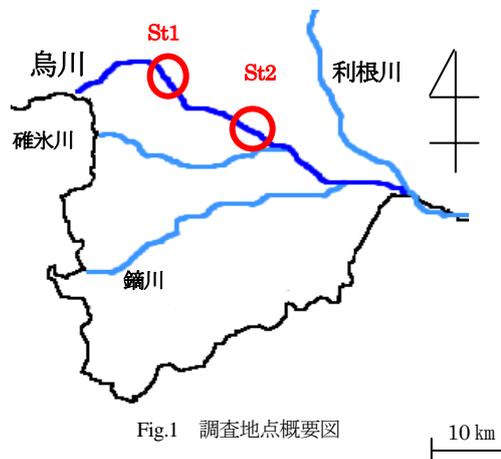


Fig.1 調査地点概要図

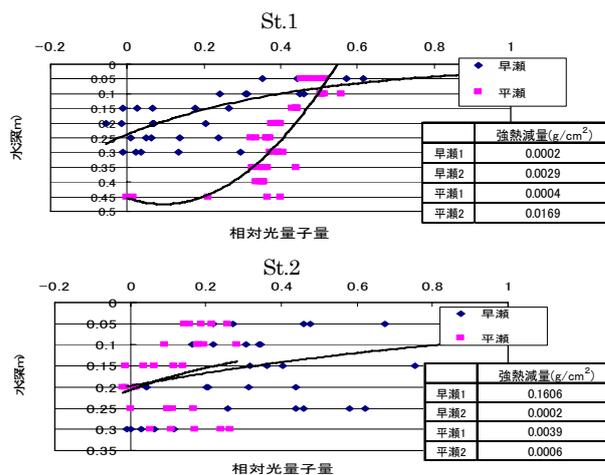


Fig.2 St1・St2における光量子量と強熱減量

336g/cm²となり、St1では平瀬、St2では早瀬が付着藻類の生産量が大きかった。しかし、同じ瀬であっても採取ポイントによって付着藻類の生産量が大きく異なり、特にSt2の早瀬ではその差が0.1604 g/cm²となった。よって、早瀬ではフラッシュ効果¹⁾による付着藻類の生産率増加が望めるが、今回の調査ではそれぞれの付着藻類の生産量とSt1・St2において付着藻類の最大生産箇所が異なるため、フラッシュ効果による影響を見ることができなかった。

光量子量について、St1において早瀬では水面および河床においても大きく散乱し、平瀬では河床に向け緩やかに減少していくことがわかる。St2においては早瀬・平瀬の双方において大きく散乱していることがわかる。また、各

調査地点に置いて、相対光量子量の散乱の幅が大きいのは早瀬であることがわかった。

(2)河床土砂調査

各地点で採取した河床の粒径加積曲線を Fig.3 に示す。これにより、St1 では早瀬の粒径加積曲線が同じ傾きを示し、平瀬では傾きに大きな差があることがわかる。St2 では早瀬・平瀬共に粒径加積曲線の傾きに差があることがわかった。

今後サンプル数を増し、各地点における特徴的な調査ポイントでの調査を実行するなどの調査を行なっていく予定である。

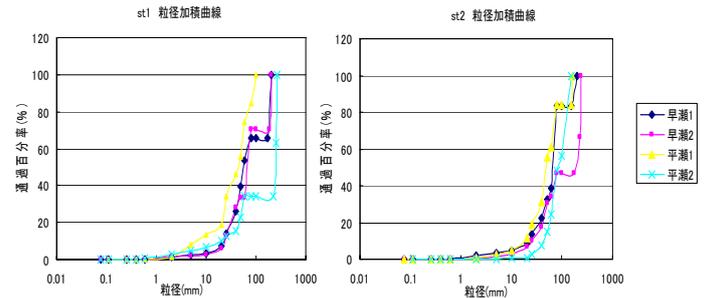


Fig.3 粒径加積曲線

(3)底生動物調査

底生動物の優占種をTable.1、質量量において生活型により分類しFig.4 にまとめた。これにより烏川ではSt1 の早瀬およびSt2 ではヒゲナガカワトビケラが多く、造網型が優先していることがわかる。しかし、St1 の平瀬ではキタガミトビケラ優占種となり、携巣型が湿重量の63%を占めている。また、St1 の早瀬1でも優占種であり、St1 の早瀬2・平瀬1において順に優先率が6.109%、15.277%を占めるキタガミトビケラが、St2 では早瀬1で1固体出現しただけであり、St1・St2 間の湿重量における優先割合の変化に大きく影響している。滑行型においてはSt1 でヒラタカゲロウ科が占めていたのに対し、St2 ではマルヒラタドロムシ属が出現しその大半を占める。マルヒラタドロムシ属はSt1 において、早瀬2で2固体出現しただけであるが、St2 において早瀬2を除けば、滑行型の湿重量約80%を占めている。

Table.1 優占種表

烏川	優占種	優占率(%)	個体数	湿重量(g)	
St1	早瀬1	キタガミトビケラ	25.113	56	0.373
	早瀬2	ヒゲナガカワトビケラ	65.279	6	1.741
	平瀬1	ヒゲナガカワトビケラ	29.525	8	0.344
	平瀬2	キタガミトビケラ	46.374	170	0.999
St2	早瀬1	ヒゲナガカワトビケラ	44.270	44	1.098
	早瀬2	ヒゲナガカワトビケラ	38.786	49	0.495
	平瀬1	ヒゲナガカワトビケラ	72.715	80	1.779
	平瀬2	ヒゲナガカワトビケラ	61.120	53	0.843

匍匐型においては、St2 の早瀬1・早瀬2において、St1 に比べ大型のカミムラカワゲラやオオヤマカワゲラが出現し、割合を高めた。

総個体数においては St1 早瀬で平均 492 固体、平瀬で平均 709 固体、St2 では早瀬で平均 409 固体、平瀬で 677 固体と、平瀬での総個体数が大きくなる傾向が見られ、これは、早瀬と比べ平瀬では、St1 でオオクママダラカゲロウ、St2 でヒメドロムシの個体数が増加したからである。

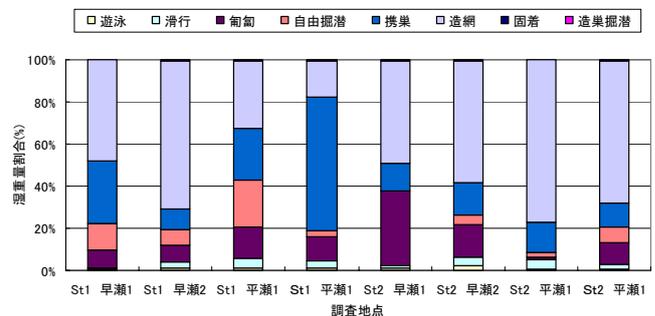


Fig.4 おける底生動物の生活型分類

5. まとめ

烏川上流と中流部を比較した今回の調査では、光量子量や土砂粒径などの物理環境については大きな変動を見ることができなかった。底生動物においては、匍匐型における St2 でのカワゲラ種の大型化や、St1・St2 での各生活型で種優先割合の変化及び、St2 においてキタガミトビケラの出現が無いこと、滑行型におけるマルヒラタドロムシの出現などの出現種の変化を見ることができ、河川上流および中流では底生動物の変化が多様であることが今回の調査でわかった。

また、今回の調査では St1 および St2 での明確な微地形の変動およびそれに伴う付着藻類の生産量の変動や底生動物の棲み場の移行を確認することが出来なかったため、

参考文献

- 1) 沖野外輝夫：河川の生態学，共立出版，p.39，2005
- 2) 波多野圭亮，竹門康弘，池淵周一(2005)：貯水ダム下流の環境変化と底生動物群集の様式，京都大学防災研究所年報
- 3) 諸田恵士，土屋十圓，朝田聡：底生動物と光環境に基づく瀬・淵構造の検討，水工学論文集，第 48 巻，pp1555-1560
- 4) 川合禎次，谷田一三：日本産水生昆虫 科・属・種への検索，東海大学出版，2005