

河畔林や瀬・淵構造の生物生産の特性

前橋工科大学 フェロー会員 土屋十窓
渋川市役所建設課 佐藤徳晃

1. 研究目的

河川の生物生産量の研究は付着藻類の生産力で評価されることが多い。藻類は栄養塩と光条件に大きく支配される。本報告では過去に行った研究のうち瀬・淵構造のもつ光環境の違いと河畔林がもつ光環境の生物生産量への影響について紹介する。

2. 研究対象

研究対象の薄根川は群馬県川場村西部に位置し、河川延長 8.6km、流域面積 149.3km² の 1 級河川である。両河川は武尊山を水源とし、桜川は全長 11km、流域面積 17.3km² で薄根川の支川である。調査箇所は、桜川の谷地橋を基点とし、河畔林のない日向の上流側を St.1、河畔林の下流側を St.2 とした（図-1）。

3. 調査方法

河畔林での調査は 2010 年 8 月 13 日～8 月 31 日を夏季調査、11 月 20 日～12 月 3 日までを冬季調査として行い、付着藻類と日射量、底生動物の採取を行った。また、薄根川の瀬・淵調査は 2003 年 4 月、8 月の 2 回実施した。付着藻類、底生動物の調査は両河川すべて同様の方法である。

(1)付着藻類

付着藻類の生産量の日変化を調べ、St.1・St.2 の流水中に籠を設置し、レンガに付着した藻類を採取した。1 週間の連続的な付着藻類の生産量を求めた¹⁾。レンガ 1 つからは 3 検体の採取が可能であり、付着藻類は 5cm×5cm のコドラートを用いて採取し、1 検体を 2 つにわけ、強熱減量及び chl-a を求めた。

(2)日射量

調査期間中の日射量、DIGITAL LUX METER を用いてレンガ上の日射量を測定した。

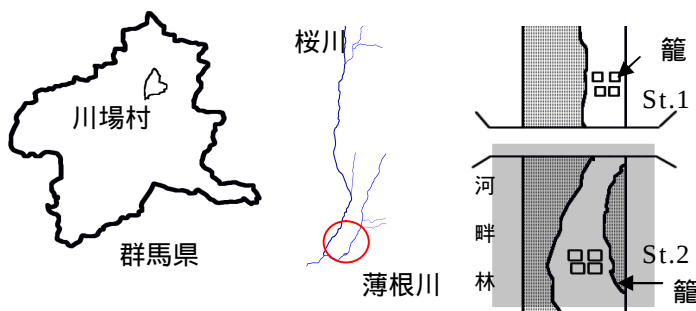


図-1 河川の調査箇所

(3)底生動物

St.1・St.2 の早瀬及び平瀬において、30×30cm のコドラート・サーバーネット(網目 0.5 mm)を用いて採取を行った。検体数は平瀬・早瀬共に 2 検ずつ採取を行い、平均値を求めた。

表-1 各種測定結果

	夏季		冬季	
	St.1	St.2	St.1	St.2
SS(mg/l)	0.904	5.477	0.493	0.838
PH	8.02	7.93	8.28	8.34
日射量(LUX)	111350	1047	74856	54878
NH4-N(mg/l)	0.147		0.203	
NO2-N(mg/l)	0.002		0.002	
NO3-N(mg/l)	0.005		0.528	
PO4-P(mg/l)	0.000		0.011	
SO4-S(mg/l)	1.434		1.429	

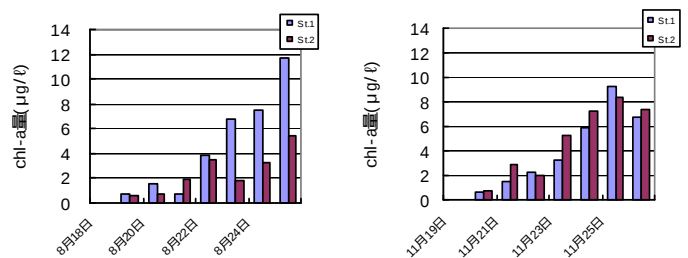


図-2 河畔林の有無による付着藻類量の変化

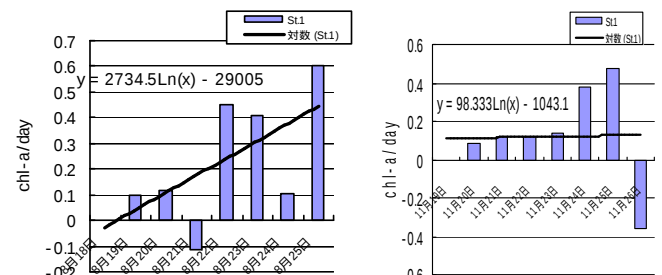


図-3 付着藻類増殖速度

4. 付着藻類調査

夏季及び冬季に行った付着藻類の chl-a 量（図-2）及び、各測定結果（表-1）を示す。増殖速度は chl-a を用い、前日と採取日の chl-a 量を差引き、調査日数で除した（図-3）。夏季においては 1 週間後の増殖速度が St.1 において St.2 の 2 倍近い値であり、夏季における付着藻類量が日向において高いことが分かる。しかし、冬季においては、河畔林においても十分な増殖が伺える。これは、冬季に河畔林の落葉による日射量の増加および、濁度・SS が低下したことにより、光環境の改善がなされ

たことが第1の要因である。さらに、リターが分解され、硝酸態窒素となる。この硝酸態窒素が河川へ流入することにより付着藻類の増殖に影響していると推察される。増殖速度においては、増減もあるが、夏季では段階的に増加していくのに対し、冬季では一定であることが分かる。

次に、瀬・淵構造の藻類調査は強熱減量によって評価を行った。瀬淵の縦断プロファイルを図-4に、付着藻類の強熱減量(IL)の結果を表-2に示す。この結果より、淵より平瀬、平瀬より早瀬に変化するに従い強熱減量の増加が見られる。川の底で光を受ける植物は光の強弱の変化に刺激され光合成の活性を高めることが知られている。これをフラッシュ効果として明らかに示すことができた。

5. 底生動物調査

底生動物は、生活型と摂食型で分類²⁾し、検討を行った(図-5)。また、シンプソン指数、個体数、湿重量、出現種数を求め表に記す(表-3)。湿重量及び個体数においては、夏季と比べ冬季で半減していることが分かる。しかし、出現種数及びシンプソン指数では冬季で高い傾向であり、多様性が高いといえる。造網型の底生動物が増加すると極相となり、シンプソン係数が低下することが知られている。造網型の底生動物は濾過食者であり、冬季では夏季と比べSS量が減少していることから、流下有機物を餌とする造網型の底生動物が減少している。すなわち、シンプソン指数の増加につながったと推察できる。さらに、St.1・St.2において、夏季では平瀬、冬季では早瀬での湿重量が大きくなっている事がわかる。これは、上記の通りSS減少の影響で造網型が減少したことが第1の要因であり、冬季において付着藻類を餌とする掃き取り食者及び摘み取り食者の増加、St.2において破碎食者が増加したことが第2の要因と考えられる。さらに、冬季においては落葉によって、ダム型のリターパックという棲み場が作られ、これによってカワゲラ種などリターに潜って生活する底生動物が増え、出現種数が増加したことも、多様性を引き上げる要因となっていると考えられる。

6. 結論

河畔林の存在は、夏季においては付着藻類の増加の抑制及び、底生動物の活性の抑制を行っており、生物生産量に大きな影響を与えている。冬季では、分解されたリターによる硝酸態窒素が付着藻類に与える影響は大きく、また、リターによって碎食者やカ

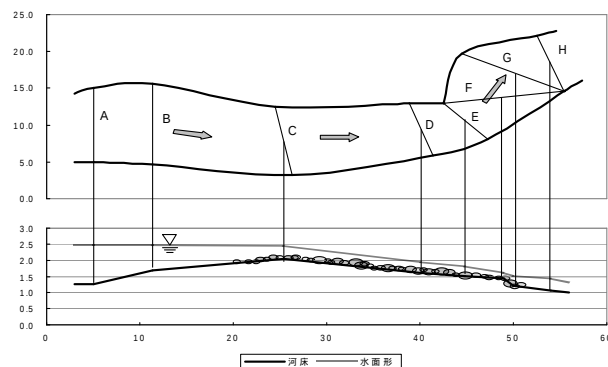


図-4 調査区間の平面図および断面図

表-2 付着藻類分析結果

調査地点	淵	平瀬	早瀬
TS:蒸発残留物(%)	39.47	8.69	6.38
含水率(%)	60.53	91.31	93.62
IR:強熱残留物(%)	91.55	51.14	46.90
IL:強熱減量(%)	8.45	48.86	53.10

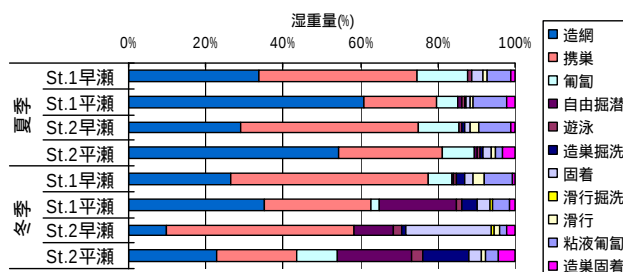


図-5 底生動物における生活型割合

表-3 底生動物各種データ

			シンプソン指数	個体数	湿重量(g)	出現種数
夏季	St.1	平瀬	0.728	884	6.924	42
		早瀬	0.804	664	4.792	42
	St.2	平瀬	0.739	492	1.812	35
		早瀬	0.904	327	1.326	32
冬季	St.1	平瀬	0.887	228	0.547	38
		早瀬	0.814	325	1.558	39
	St.2	平瀬	0.929	251	0.343	34
		早瀬	0.761	365	1.274	44

ワゲラ属が増加している。つまり、冬季において、河畔林が河川生態系の生産量の増加と調整、多様性を支える等の効果を与えていることが分かる。また、沖野の示唆した瀬と淵の生産量の違いをフラッシュ効果として量的に示すことができた。

参考文献

- 1)三崎貴弘：利根川上流域における水質汚濁や流況変動がアユ魚獲数に及ぼす影響に関する研究前橋工科大学学位論文，2010
- 2)竹門康弘：底生動物の生活型と摂食機能群による河川生態系評価，日本生態学会誌，2005
- 3)沖野外輝夫：河川の生態学，共立出版(株)p.36-39,2003