

底生動物と光環境から見た瀬・淵構造に関する検討

前橋工科大学工学部 学生会員 朝田 聡
 前橋工科大学大学院 学生会員 諸田恵士
 前橋工科大学工学部 正会員 土屋十園

1. はじめに

河川は流水形態の違いから幾つかの環境に分けられ、そこには環境に適応した底生動物が生息する。そこで、本研究は平瀬、早瀬、淵を対象に付着藻類や物理的環境と中でも光量調査を行い瀬、淵に生息する底生動物との関係を明らかにすることを目的とする。又、各流水形態のもとで底生動物の生活型の違いも把握すると共に、季節の変化による現存量、生活型の違いも把握することを目的とする。

2. 調査地点の概要

本研究で調査対象とする河川は利根川水系の薄根川の中流域を算定した。薄根川は山地河川で、ひとつの蛇行に淵、平瀬、早瀬が連続して存在する Bb 型である。今回調査した各地点の流速、流量、水深は表-1 のような結果が得られた。本河川は、2002 年 7 月に台風による大出水が起きている。

3. 調査内容

今回の調査は 2003 年 4 月、8 月、11 月の 3 回実施した。物理的環境指標として、各地点の流速、水深を測定し横断測量を行った。更に、河床の礫を採取し各地点の粒度分布も調査した。又、各地点で採取した大礫の付着藻類を 6×6cm のコドラードで採集し、乾燥させた後、電気炉を用いて 600 で燃焼させ強熱減量を測定した。更にこの付着藻類が光合成を行う上で必要な日光の状態を把握するために、各地点の水中の光量を測定した。又、底生動物の調査は 30×30cm のコドラード付きサーバーネット(網目 0.5mm)により各地点 2 箇所にて採集した。表-3、表-4、表-5 は 2 箇所の合計 0.18 m²あたりでの個体数、種類数を示している。

表-1 各地点の流速、水深、流量

地点	調査月	流速 (m/s)		最大水深(m)	流量(m ³ /s)
		最小	最大		
淵	4月	0.058	0.244	1.139	0.756
	8月	0.005	0.245	1.24	0.586
	11月	0.01	0.24	1.238	0.611
平瀬	4月	0.519	0.85	0.354	1.422
	8月	0.041	0.639	0.33	0.785
	11月	0.31	0.61	0.37	0.63
早瀬	4月	0.342	1.013	0.435	1.333
	8月	0.246	0.818	0.333	0.79
	11月	0.11	1.04	0.328	0.693

4. 調査結果と考察

(1)河床礫の粒径調査

4 月に採取した河床礫の各地点における粒径加積曲線を図-1 に示す。淵では 50% 粒径(D₅₀) が 0.65mm、90% 粒径(D₉₀) が 1.2mm、と粗砂が大半を占めている。平瀬においては D₅₀ が 60mm、D₉₀ が 70mm となり、早瀬においては D₅₀ が 55mm、D₉₀ が 90mm という結果が得られた。又、浮石と沈石の割合が平瀬では 10 : 90 早瀬では 30 : 70 と早瀬の方が浮石の割合が高い。

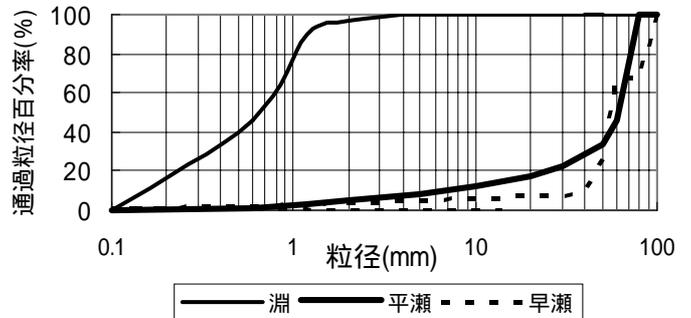


図-1 各地点の粒径加積曲線

(2)光量調査

4 月に行った各地点の水中の光量変化を図-2 に示した。今回の光量調査で光量の単位は(μmol/m²/s)であるが図-2 では大気中の光量を 1 とした相対光量であるので単位は無次元である。図-2 で示すように淵では水深が深くなるにつれ光量も散乱せず減衰しているが、平瀬、早瀬では散乱し、特に早瀬では他の地点より大きく散乱しているのがわかる。これは、川の流れが波立っている場所ではその影響で水中に入った光が不規則に変化するからである。

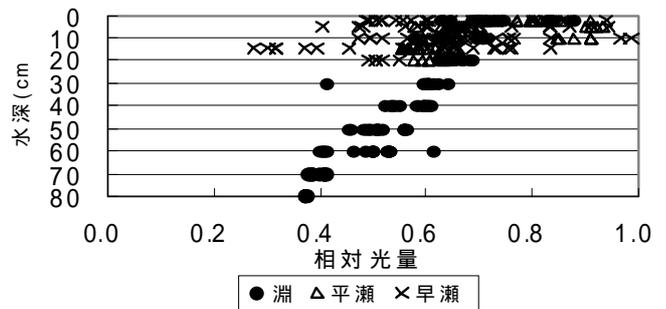


図-2 各地点の水中の光量変化

キーワード：底生動物、瀬・淵構造、光量、フラッシュ効果、付着藻類

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 TEL027-265-0111 FAX027-265-3837

(3)付着藻類調査

8月、11月に各地点で採集した付着藻類を乾燥させ燃焼によって強熱減量を求めその結果を表-2に示した。各地点の強熱減量は表-2より淵に比べ平瀬、早瀬の方が大きな値になった。この要因として淵より平瀬、早瀬は水深も浅く河床礫も大きく浮石構造になっているため水中に入射した光が礫の側面や隙間などにも当たり強弱の変化に刺激されて光合成の働きを活発させるフラッシュ効果¹⁾によるものであり、藻類の発達におきな影響を及ぼしていると考えられる。

表-2 各地点の付着藻類の強熱減量

調査地点	淵		平瀬		早瀬	
	8月	11月	8月	11月	8月	11月
含水率(%)	60.53	68.58	91.31	89.44	93.62	91.37
湿固形分重量(g)	1.6993	0.6419	0.6078	0.6565	1.8483	0.9346
TR:蒸発残留物(g)	0.6684	0.2015	0.0528	0.075	0.1179	0.0835
IR:強熱残留物(g)	0.6119	0.1716	0.027	0.0569	0.0553	0.0491
IL:強熱減量(g)	0.0565	0.0299	0.0258	0.0181	0.0626	0.0344
IL:強熱減量(%)	8.45	14.73	24.54	25.32	53.1	43.61

(4)底生動物調査

a)生物量の違い

4月、8月、11月に採集した底生動物の種類数と個体数を表-3に示した。4月8月で淵の個体数が激減している事がわかるが、この多くはユスリカ科であり、平瀬、早瀬も同様である。この原因は、ユスリカ科は羽化昆虫であり羽化の次期は4月~10月にかけてであり、最大は5月という調査報告²⁾があることから薄根川でも4月~7月にかけて大量に羽化したと考えられる。11月になると淵ではユスリカ科の数も増加し始めてきている。淵に比べ平瀬、早瀬の個体数、種類数とも安定していることから平瀬、早瀬の方が底生動物にとっては適応した生息環境だと考えられる。

表-3 各地点の底生動物の種類数と個体数

地点	調査月	個体数(匹)	種類数(種類)	ユスリカ科	湿重量(g)
淵	4月	2085	9	2051	2.49
	8月	47	8	36	0.11
	11月	302	18	106	0.22
平瀬	4月	367	26	118	7.85
	8月	627	35	64	4.39
	11月	959	29	14	4
早瀬	4月	698	34	137	6.87
	8月	603	30	42	4.53
	11月	2075	33	42	7.98

b)生活型と採餌型の違い

4月、8月、11月に採集した各地点の底生動物の生活型と採餌型の個体数を表-4、-5に示した。表-4が示すように4月、8月は平瀬、早瀬共に礫と礫の間に網を造る造網型(net.)が増加しているが11月には礫の上を這って移動する匍匐型(cre.)が急激に増加し、造網型を上まわった。平瀬、早瀬では匍匐型で

表-4 各地点での生活型の個体数

地点	調査月	swi.	cre.	bur.	net.	cas.	不明	総個体数(匹)
淵	4月	0	5	29	0	0	2051	2085
	8月	1	3	4	3	0	36	47
	11月	40	141	9	1	1	110	302
平瀬	4月	2	140	2	83	1	119	367
	8月	122	185	29	208	19	64	627
	11月	46	610	6	241	41	15	959
早瀬	4月	37	365	5	141	7	143	698
	8月	70	158	20	297	16	42	603
	11月	67	1388	3	570	5	42	2075

表-5 各地点での採餌型の個体数

地点	調査月	shr.	col.	pre.	scr.	不明	総個体数(匹)
淵	4月	0	14	7	13	2051	2085
	8月	0	8	0	3	36	47
	11月	0	36	46	110	110	302
平瀬	4月	1	198	24	25	119	367
	8月	2	365	37	159	64	627
	11月	14	645	29	256	15	959
早瀬	4月	10	465	7	73	143	698
	8月	1	415	23	122	42	603
	11月	5	1085	746	197	42	2075

あるマダラカゲロウ科が11月に増加し、早瀬では匍匐型のアシマダラブユ属が急激に増加している。アシマダラブユ属は4月にも多く生息していたが、8月には減少していることから秋から冬にかけて増加するのではないかと考えられる。又、表-5からは(3)付着藻類で示した様に浮石の割合が高く、流速も早く浅いため水中に入ってきた光のフラッシュ効果が確認できた。更に、瀬では付着藻類の生産力が高いことにより、これらを餌にしているコレクターやスクレイパーが淵より多いことも確認できた。

5. まとめ

(1)流速が速く、水深は浅く、浮石の割合も高い早瀬においては水中に入射した光のフラッシュ効果を確認できた。この事が、早瀬では付着藻類の生産力が高くなり底生動物の種類数、個体数共に他の地点より多いという結果と関係しているものと考えられる。

(2)底生動物は流水系態の物理的環境の違いや付着藻類などの生産者の生息場所により、生活型、採餌型において棲み分けられている事が確認できた。

参考・引用文献

- 1) 沖野外輝夫：河川の生態学、共立出版、pp.25-82.
- 2) 沼田真、御勢久右衛門：河川の生態学(補正版)、築地出版、pp.5-8、pp.82-84.
- 3) 大串龍一：水生昆虫の世界流水の生態、東海大学出版会、pp.15-182.
- 4) 土屋十園：河川生態系への攪乱の要因に関する調査研究、平成11年度河川整備基金助成事業報告書、pp.13-46.

