

粕川中流から下流における水質と珪藻および水生昆虫による河川環境調査

群馬工業高等専門学校 正会員 ○宮里 直樹 群馬工業高等専門学校 非会員 鈴木るうか

1. はじめに

本研究の調査対象である粕川は赤城小沼から前橋市、伊勢崎市を通り広瀬川に合流する一級河川である。粕川には大きな支流や下水処理場、ダムなどがないにもかかわらず、短い距離で汚染が激しい河川として知られている。群馬県が行っている水質調査では粕川の都市部の1地点で行っており、BODが環境基準を満たしていないと報告されている¹⁾。そこで本研究では、片品川で行われた水質、珪藻、水生昆虫、魚類や周辺環境などから総合的に評価した事例²⁾を参考に水質および水生生物によって河川環境を把握するために調査を行った。

2. 調査概要

2-1 調査日時及び地点

調査は2020年8月7日10時から13時と12月4日12時から16時の2回行った。本来、調査は時刻帯を同じにする必要があるが授業等の関係で実験できていない。調査地点は周辺環境の調査の容易さを考慮した3ヶ所とし、上流側からNo.1、No.2、No.3とした。



図1 調査地点

2-2 水質調査

現地では水温(℃)、電気伝導度(EC:mS/m)を測定した。また各地点の河川水をそれぞれ採取し、研究室にて水素イオン濃度(pH)、塩化物イオン濃度(Cl⁻:mg/l)を測定した。また、BLTEC社のオートアナライザ(QuAAtro 2-HR)で栄養塩濃度分析、全有機炭素計(島津製作所、TOC-V)にてTOC分析、ICP発光分析装置にて亜鉛濃度分析を行った。

2-3 水生生物調査

珪藻および水生昆虫について、調査を行った。珪藻調査は、河床の石をランダムに複数個採取し、歯ブラシを用いて付着した珪藻を採取した。採取した珪藻はパイプユニッシュを用いて有機物を処理し、

複数回の遠心分離にて上澄みを捨てた後に沈殿物を封入剤にて封入しプレパラートを作成した。作成したプレパラートを光学顕微鏡にて観察し、文献³⁾を用いて200個体の判別計測を行った。水生昆虫調査は洗濯ネットを取り付けた25×25cmの鉄枠を川に沈め、枠内に生息している水生昆虫を採取した。この作業を同調査地点で4回行うことで1m²範囲の水生昆虫調査とした。採取した水生昆虫は70%エタノールで保存し実体顕微鏡にて観察し、文献⁴⁾を参考に科名まで種類を判別した。

3. 調査結果及び考察

3-1 水質分析結果

「きれいな川」の例として、河川水を採水していた利根川の調査結果と差が大きかった項目について図2にまとめた。全ての項目でNo.2の赤堀せせらぎ公園から数値が上がっていた。TN・TPはろ過をしない結果(SSを含む)であるがNH₄-Nなど窒素の項目の合計と比較してもほぼ違いがないため、SSの影響はないと考えられる。今回測定した中で環境基準に定められているpHは、環境基準を満たしていたが、亜鉛ではNo.3で環境基準値の10倍の値となった。また、TNは一般的に0.15mg/L以上で富栄養化を引き起こしやすいとされており、高い値であった。

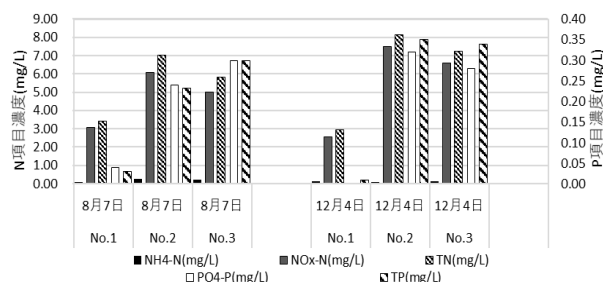


図2 水質分析結果

3-2 珪藻調査結果

採取した有機汚濁耐性の観点から、グループ分けを行った。8月7日と12月4日の結果を図3、4に示す。好清水性種は清涼な水域に生息する種、広適応性種は有機汚濁の程度に関係なく生息する種、好汚濁性種は汚濁の進んだ水域に生息する種である。8月の結果ではNo.2でNo.1と比較して大幅な好清水性種の減少が確認され、好汚濁性種が増加した。粕川の汚濁が進んでいる様子が示唆された。12月の結果では、好清水性種・好汚濁性種どちらも減

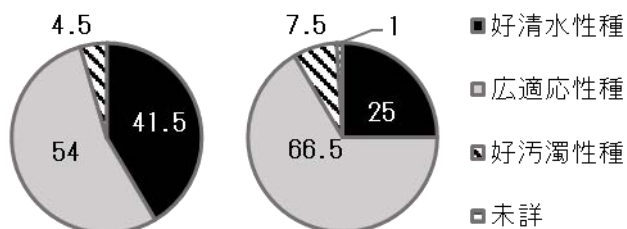


図3 8月7日の珪藻割合(%) (左 No. 1, 右 No. 2)

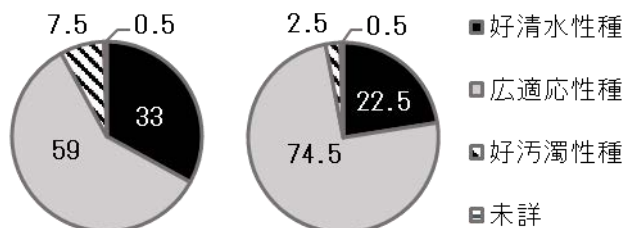


図4 12月4日の珪藻割合(%) (左 No. 1, 右 No. 2)

少しており、8月に比べてNo. 1～No. 2で汚濁が進みつつある環境だと示唆される。

次にNo. 1～No. 2にかけての変化について考察する。8月のNo. 1では好清水性種である *Achnanthes convergens* と *Cocconeis placentula*, No. 2では広適応性種である *Merosira varians* が優占種であった。よって8月のNo. 1は貧腐水性水域であり清涼であると考えられ、No. 2では汚濁水域とまでは言えないがNo. 1よりは汚濁が進んでいると考えられる。

12月のNo. 1では広適応性種である *Cocconeis placentula*, No. 2では広適応性種である *Nitzschia inconspicua* が優占種であった。

12月は広適応性種が優占種となっていることから8月と比べ、汚染が進んだと考えられる。しかし、冬季は河川水量が減っていることから水量の影響も考えられる。

3-3 水生昆虫調査結果

表1に観察された水生昆虫を示す。また水質階級(水質階級：水質を4つに区分し29種の指標生物で評価する方法)が定められている種のみでまとめたものを図5に示す。カゲロウ目・カワゲラ目・トビケラ目の3種は水質評価の基準として用いられた。結果を表3に示す。水質階級についても、EPT指数(EPT指数：カゲロウ目・トビケラ目・カワゲラ目に属する種数の合計。30を超えると清水性)でも8月12月共にNo.2では汚染が進んでいると判断できる。また、スコア法(スコア法：科レベルで与えられたスコアを出現科数で平均を算出し平均スコアに応じて水質評価を行う方法)では8月のNo.1はとて良好、8月のNo.2・12月のNo.1とNo.2は良好になった。同地点の水質階級では12月No.1と8月No.2のほうが良好であるという結果になった(図5)。ス

表1 観察された水生昆虫(8月7日および12月4日)

目	科	No. 1	No. 2	目	科	No. 1	No. 2
カゲロウ	ヒラタカゲロウ	2	3	カゲロウ	ヒラタカゲロウ	11	3
	マダラカゲロウ	11	2		マダラカゲロウ	10	2
	コカゲロウ	201	79		チラカゲロウ	5	0
	ヒメナガカワトビケラ	7	1		コカゲロウ	21	1
トビケラ	ナガレトビケラ	1	0	トビケラ	カワゲラ目	6	2
	カツツツトビケラ	1	0		ヒメナガカワトビケラ	19	6
	シマトビケラ	37	30		ヤマトトビケラ	9	0
	ムネカクトビケラ	2	0		ナガレトビケラ	6	1
ハエ	ガガンボ	1	1	ハエ	シマトビケラ	84	105
	ブユ	13	1		ムネカクトビケラ	2	0
	ユスリカ	7	8		ガガンボ	9	2
	コウチュウ	-	0		ブユ	1	1
ミミズ	ミミズ	0	1	ミミズ	ユスリカ	1	14
	ミミズ	0	1		コウチュウ	6	2
	ミミズ	0	1		トンボ	0	1
	ミミズ	0	1		ワラジムシ	0	1
合計		283	128	合計		190	143
種数		12	12	種数		19	18

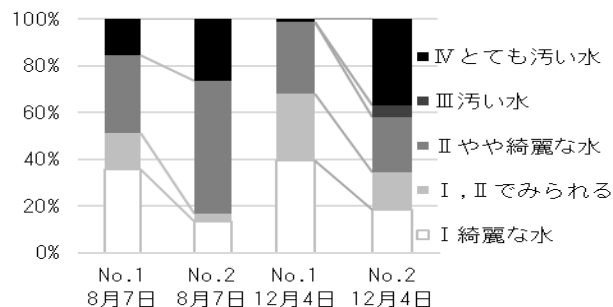


図5 水質階級

表2 EPT 個体数と EPT 指数

確認種	8月7日		12月4日	
	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2
E: カゲロウ目	214	84	47	6
P: カワゲラ目	0	0	6	2
T: トビケラ目	46	31	120	112
EPT 個体数	260	115	173	120
EPT 指数	7	5	10	7

コア法では8月のNo.1のほうが12月より良好であるといえる。

4. まとめと今後の方針

群馬県による水質測定で、環境基準値の未達成が報告されている粕川について、水質および生物を用いた河川調査を行った。平野部となる地域から水質が悪くなり、汚濁を好む水生生物が増える傾向が確認された。

謝辞

本研究に協力していただいた掛川優子先生、中島啓二先生に厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) N. Miyazato et al.: Research of river environments comparing the low flow section and the maintenance flow section in Katashina River, *Proceeding of 5th IWA-ASPIRE Conference and Exhibition in Daejeon*, oral-11C2-4 in USB, 2013
- 2) 群馬県環境森林部環境政策課：令和2年版環境白書, pp. 68-71, 2020
- 3) 渡辺仁治：淡水珪藻生態図鑑 群集解析に基づく汚濁指数DAIpo, pH耐性能, 内田老鶴圃, 2005
- 4) 川合慎次：日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版, 1985