

粕川の河川水質と水生生物を用いた河川環境評価

群馬工業高等専門学校 環境都市工学科 学生会員 ○上野 和輝, 正会員 宮里直樹
カワゲラの会 非会員 掛川優子 ぐんま珪藻研究会 非会員 中島啓治

1. はじめに

本研究で調査対象とする粕川は、群馬県の前橋市や伊勢崎市を流域とするダムのない一級河川である。群馬県が毎年行っている水質調査結果によると、生物化学的酸素要求量(BOD)や亜鉛濃度が高濃度で検出されており、群馬県の定める基準値を上回っているため改善が望まれている¹⁾。しかし、群馬県が行っている調査は1地点のみの水質調査である。水質調査は、試料を採取した瞬間の記録であり、長期的な河川環境の変化や動向は反映されない。また1地点のみの調査であるため、全体的な河川環境は把握できていない。

そこで本研究では、水質とともに河川環境によって生息種の異なる水生生物を調査項目に加え、複数地点で調査を行うことで、粕川の抱えている問題を把握し、粕川の河川環境を評価することを目的とした。

2. 調査概要

2.1 調査日及び調査場所

調査は、7月24日、8月11日、12月6日、12月24日に行った。調査地点は、調査のしやすさを考慮した3か所を選定し、上流側から St.1~St.3 とした。

2.2 水質調査

水質調査は、現地で水温、電気伝導度(EC)を計測し、採取した水は研究室に持ち帰り BLTEC 社のオートアナライザを用いて栄養塩濃度(T-N,T-P,各態窒素濃度)を分析した。また下水試験法により BOD を分析した。

2.3 水生生物調査

珪藻調査は、河川に沈んでいる石を2~3個選び、歯ブラシを用いて岩に付着した珪藻を採取した。採取した珪藻を硫酸により洗浄し、遠心分離機にかけた後、沈殿物を封入剤を用いて封入し、観察用プレパラートを作製した。作製したプレパラートを顕微鏡を用いて観察し、200個体計測するとともに図鑑²⁾を用いて判別した。水生昆虫調査は、25×25cmの鉄枠を川に沈め、枠の中に生息する水生昆虫を捕獲した。この作業を場所を変えて4回行い、1m²範囲の水生昆虫を調査した。捕獲した水生昆虫を実体顕微鏡で観察し図鑑³⁾で種類を判別した。

3. 調査結果

3.1 水質分析結果

T-N, T-P の調査結果を図1, 図2に示す。

T-N が1mg/L, T-P が0.1mg/L 以上になると富栄養化が起こりやすくなると言われている⁴⁾。図1より、T-N がいずれの地点においてもこの値を超えていることが分かる。また、T-N, T-P とともに流化するにつれて濃度が高くなる傾向にあり、特に12月6日はそれが顕著であった。アンモニア態窒素(NH₄-N)濃度は、高くても0.6mg/L程度であり、BODは3.0mg/L程度であった。

3.2 珪藻調査結果

12月6日に採取した珪藻を、有機汚濁の観点から3つのグループに分類した。結果を図3, 図4に示す。

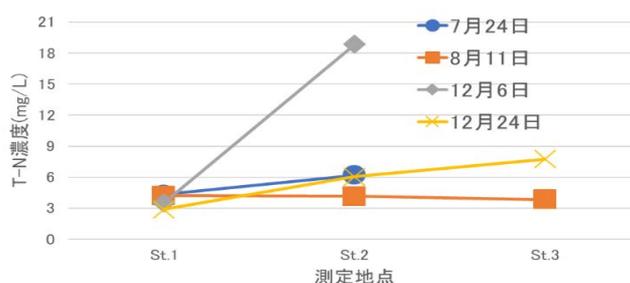


図1 全窒素(T-N)の分析結果

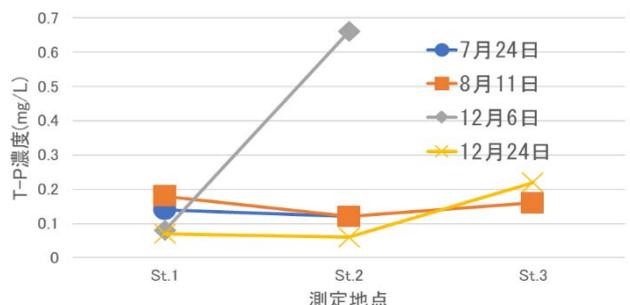


図2 全リン(T-P)の分析結果

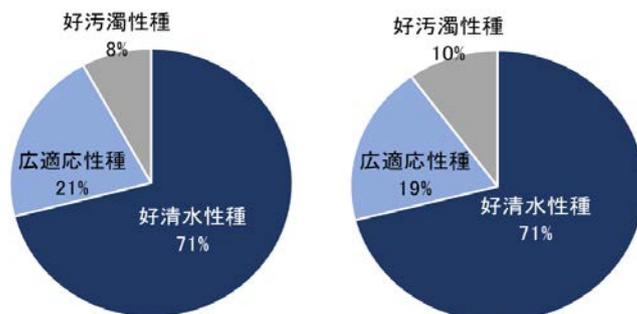


図3 St.1の珪藻(12月) 図4 St.2の珪藻(12月)

St.1での第一位優占種は、好清水性種である *Achnanthes lanceolata* で、St.2での第一位優占種は、好清水性種である *Diatoma vulgare* であった。なお今回、St.1とSt.2で大きな違いは見られなかった。

3.3 水生昆虫調査結果

水生昆虫は、1個体ずつ科名まで判別を行った。12月の判別結果を表1に示す。St.1ではトビケラ目が優占していたのに対し、St.2ではハエ目が優占していた。

4. 考察

4.1 水質調査

T-N、T-Pともにほとんどの地点で環境省の富栄養化の基準値⁴⁾を超えていることから、粕川の流域全体において水質汚濁が進行していると考えられる。また12月6日は、T-N、T-PともにSt.1からSt.2にかけて濃度が大幅に上昇している。特に、St.2では他の調査日と比較しても高い濃度で検出されていることから、12月6日の直前になんらかの排水が混入するなど、影響があったと考えられる。しかし、アンモニア態窒素濃度が低かったことから、生活排水等の混入は考えにくい。BODの結果は3.0mg/L程度であり、基準⁵⁾より高い値であった。

4.2 珪藻調査

8月の調査結果では、St.1からSt.2にかけて生息種が大きく異なっていたが、12月の調査結果(図3,4)と比較すると、St.1からSt.2に大きな違いは見られなかった。この理由として、10月に発生した台風19号の影響が考えられる。粕川にはダムがないため、大雨が降った際には、多量の水が河川に流れ込んだと思われる。台風の影響が最も大きかった10月12日は、粕川上流で246.5mm/日の降水量が記録されている。この影響で、河川に生息していた珪藻が岩石などとともに流され、生息群が変化したことが考えられる。

4.3 水生昆虫調査

カゲロウ目、トビケラ目、カワゲラ目の3種は、比較的きれいな水に生息しているといわれているため、水質評価の指標として用いられることもある⁵⁾。St.1では、この3種が全個体数の約85%を占めているのに対し、St.2では約20%ほどであった。また、St.2で優占していたハエ目は比較的汚い水に生息しているといわれている。これらのことからSt.1とSt.2の水質を比べると、St.2の水質のほうが悪化しているといえる。

表1 水生昆虫の判別結果(12月)

目	科	St.1	St.2
カゲロウ	コカゲロウ	14	4
	マダラカゲロウ	5	3
	トゲマダラカゲロウ	1	0
	トウヨウマダラカゲロウ	1	0
	アカマダラカゲロウ	1	0
	ヒメヒラタカゲロウ	2	0
トビケラ	ヒゲナガカワトビケラ	0	1
	ナカハラシマトビケラ	1	0
	コガタシマトビケラ	16	10
	ウルマーシマトビケラ	39	16
カワゲラ	カミムラカワゲラ	1	0
	アミメカワゲラ	1	0
ハエ	ヒメガガンボ	2	0
	ユスリカ	6	104
	ブユ	6	4
コウチュウ	ヒラタドロムシ	0	2
		0	1
ミミズ		0	24
合計		96	169

(匹)

5. まとめと課題

本研究の結果から、粕川は年間を通して栄養塩やBODが高濃度で検出されており、また水生生物の結果からも水質汚濁が進行していると思われる。特に下流に進むにつれて汚濁が進行していることが考えられる。

今後は調査頻度を増やすことで、より細かな河川環境の変化についても調査したい。

謝辞

珪藻研究会の中島先生、カワゲラの会の掛川先生から多大な助言を賜りました。厚く感謝を申し上げます。

参考文献

- 群馬県森林環境部林政課：令和元年度版環境白書 p71, 2019
- 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
- 川合禎次：日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, 1985.
- 環境省：水質環境基準, 環境省へようこそ!,
https://www.env.go.jp/earth/coop/coop/document/wpctm_j/04-wpctmj1-06.pdf, (2020年1月17日)
- 飯島明宏：神流川の水生生物相~多様度・類似度に着目した環境評価~, 講演・神流川の水生生物相,
<http://kawagera.net/rakukou/koza20170121abstracts.html>,
2017年1月21日, (2020年1月15日)