

耐酸性水生生物についての研究

山形県立上山明新館高等学校

科学・バイテク・食品加工部（科学班）

結城 奈都美、鈴木 ありさ、峯田 晃輔、○松浦 裕哉

1 目的

上山明新館高等学校は、山形市の南側に位置する上山市にあり、近くには須川、蔵王川、銚川が流れる。このうち蔵王川と酢川は硫黄鉱山の排水や蔵王温泉の温泉水が流入するため、強い酸性となっていることが知られている。強酸性という、一般的な生物の生息には不適切な環境条件であるにも関わらず、蔵王川にはカワゲラが生息するとの情報を得たので、両河川の水質調査及びカワゲラの採集・同定を行い、両河川がほぼ同じ場所で合流する須川でも同様の実験を行い生物相の比較をおこなった。併せて、ユビオナシカワゲラ属の分布が、両河川の一部地域に限られるのかそれとも広い範囲にわたっているのかについても調査を行った。

また、これまでの調査の中で年間を通した河川の pH 変動の調査データがなかったため、今回は年間を通した pH の変動についても調査を実施した。

2 材料と方法

【1】試薬・機材

株式会社共立理化学研究所パックテストキット（pH1~pH11 対応、COD、NO₂、PO₄）

D形フレーム水生生物採集ネット（HOGA 製）

【2】方法

これまで調査していた蔵王川、酢川と須川との合流地点付近に加え、須川上流部、蔵王川上流部（堀切橋付近）の3か所で行った。水質調査については株式会社共立理化学研究所のパックテストキットを用いて水質分析を行った。また、水生生物の採集については、網目1mm□対角1.3mm、前幅40cmのD形フレームのネットに入ったものを採取した。

3 結果

【1】水質調査

水質調査の結果、夏の渇水期には雨上がりであっても蔵王川、酢川については pH2~3 の強い酸性を示すが、春の雪解けの増水期には pH4 程度になっていることが分かった。両河川の下流に当たる合流地点の須川では、年間を通してほぼ中性の状態を保っている。

ただし、降雨の後には、酢川、蔵王川との合流部で、強い酸性を示す場合も確認された。(表 1)

また、COD や水温については 3 河川ともに大きな違いはなく、生物相の違いについて大きな影響を与える要因とはなっていないようである。窒素化合物については、夏になると須川についてのみ、数値に上昇がみられたが、これは周囲の田畑からの肥料が流入が考えられる。

【2】蔵王川、酢川、須川の生物相の比較

蔵王川、酢川では、ユビオナシカワゲラ属のほかにトビケラ類の幼生と思われるものが確認された。一方、須川では多数のナミウズムシとナガレトビケラ類、ヒラタカゲロウ類が確認されたが、ユビオナシカワゲラ属は確認されなかった。(表 2)

【3】蔵王川におけるユビオナシカワゲラ属の分布

これまでの調査では、須川との合流部で生息が確認されていたが、今回の調査で更に上流の堀切橋付近でも採集され、生息が確認された。他の地点については、河川の状況などもあり調査が難しく実施できなかったが、この結果より、ユビオナシカワゲラは一部の地点に限定して生息しているのではなく、広く蔵王川・酢川流域に生息している可能性が高くなった。また、両河川については数多く生息が確認されているにもかかわらず、須川についてはユビオナシカワゲラ属の生息は確認できなかった。

表 1

(水質調査の結果：pH)

PH	4/27(雨)	5/25(雨)	5/31(晴)	7/19(曇り、雨がりがり)	8/16(晴)
酢川	4	4	3	2	2
蔵王川	4	5	3	3	3
須川		7	8	3	7

(水質調査の結果：COD)

COD	4/27(雨)	5/25(雨)	5/31(晴)	7/19(曇り、雨がりがり)	8/16(晴)
酢川	5	12	8	6	16
蔵王川	10	10	6	6	16
須川		10	8	7	

(水質調査：水温)

水温(°C)	4/27(雨)	5/25(雨)	5/31(晴)	7/19(曇り、雨がりがり)	8/16(晴)
酢川	13		16.5	20	22
蔵王川	11		17	20	22
須川			19.5	19	22

(水質調査：リン酸)

リン酸	4/27(雨)	5/25(雨)	5/31(晴)	7/19(曇り、雨がりがり)	8/16(晴)
酢川	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02
蔵王川	0.05	0.01	0.035	0.02	0.05
須川		0.04	0.1		0.02

(水質調査：亜硝酸)

亜硝酸	4/27(雨)	5/25(雨)	5/31(晴)	7/19(曇り、雨がりがり)	8/16(晴)
酢川	0.05	0.025	0.02	0.05	0.035
蔵王川	0.005	0.02	0.0075	0.01	0.02
須川		0.075	0.02	0.005	3.5

表 2 (須川、蔵王川、酢川の生物相の比較)

調査地点	A (須川)	B (蔵王川)	C (酢川)	蔵王川上流 (堀切橋付近)	須川上流(千 石橋付近)
確認できた 生物(数)	キロカワト ビケラ(1) ナガレトビ ケラ(4) ナミウズム シ(多数)	ユビオナシ カワゲラ(1) トビケラ類 の幼生? (1)	ユビオナシ カワゲラ (6) トビケラ類 の幼生?(1)	ユビオナシ カワゲラ (8)	ナガレトビ ケラ(9) ヒラタカゲ ロウ(1) ヒル(2)

4 考察

今回、蔵王川、酢川、須川の3河川の水質と生物相の比較を行った結果、ユビオナシカワゲラ属はやはり強酸性河川にのみ生息していることが改めて確認された。これらの河川の下流に当たる須川はpH以外特に他の河川との違いは見られず、川の水質についてもきれいな河川に位置づけられる川であるにもかかわらず、ユビオナシカワゲラ属は生息していない。上流部から流れてきて住みつくことも考えられるにもかかわらず、そのような様子も見られなかったことから、須川はユビオナシカワゲラ属にとって生活が難しい河川と考えられる。

須川には、比較的大型の水生昆虫や魚類が生息しているが、これらとのかかわりがユビオナシカワゲラ属が須川で生活できない原因と考えられる。穏やかな環境の須川では、大型の水生昆虫との生存競争や、捕食者である魚類から狙われる危険性が高まる。長年の生存競争の中で、ユビオナシカワゲラ属は酸性の水域への適応能力を獲得し、競争相手のいない酢川、蔵王川へと生息域を移していった可能性が考えられる。

今後は、この仮説をもとにユビオナシカワゲラ属の酸性河川への適応のしくみを解明していきたい。