

## 川から学んだ自然の大切さ 2018

石堂 吏玖・渡邊 由恭・内田 蒼大 (伊丹市立荒牧中学校 科学部)

### はじめに

伊丹市内を流れる天王寺川は、見た目にもあまりきれいな川ではなかった。しかし、2014年きれいな水質の川に生息するといわれるプラナリアを発見した。そこから川の水質に興味を持ち、2015年から本格的に調査を開始した。調査場所は天王寺川と上流の足洗川、下流の武庫川である。この研究は、複数年にわたる生物的・化学的調査から川の水質を総合的に分析したものである。

### 調査方法

① 薬品を用いて水質を判定。

#### 調査する汚染物質

COD (化学的酸素要求量) … 水中の被酸化性物質を酸化するために必要とする酸素量を示したものである。COD値が高いほど水質は悪いことを表す。

アンモニウム態窒素……………水系においてアンモニウム態窒素の値が高い場合は、肥料等による汚染が近い時期にあったことを表す。

リン酸態リン……………水系においてリン酸態リンの値が高い場合は、家庭排水や工場排水による汚染が近い時期にあったことを表す。

② 採集した生物の水質階級から水質を判定する。

指標生物……………水生生物の中でも、特に、カゲロウやサワガニなど川底に住んでいる生物は、水のきれいさの程度、水質を反映している。したがって、どのような生物が住んでいるか調べることによって、その地点の水質を知ることができる。このように、生物を使って水質を判定する方法を「生物学的水質判定」という。判定に使う生き物を「指標生物」という。表は指標生物一覧である。水質階級はIからIVまでの4段階である。

【水質階級Ⅰ】	【水質階級Ⅱ】	【水質階級Ⅲ】	【水質階級Ⅳ】
カワゲラ類	コガタシマトビケラ類	ミズカマキリ	ユスリカ類
ヒラタカゲロウ類	オオシマトビケラ	ミズムシ	チョウバエ類
ナガレトビケラ類	ヒラタドロムシ類	タニシ類	アメリカザリガニ
ヤマトビケラ類	ゲンジボタル	シマイシビル	エラミミズ
アミカ類	コオニヤンマ	二ホンドロソコエビ	サカマキガイ
ブユ類	カワニナ類	イソコツブムシ類	
サワガニ	ヤマトシジミ		
プラナリア (和:ナミウズムシ)	イシマキガイ		
ヘビトンボ			
ヨコエビ類			

水質の判定方法である。調査地点ごとに捕獲個体数の多かった指標生物2種類については2点、それ以外の指標生物については1点として点数をつける。次に、階級ごとに指標生物の点数を合計する。点数の最も高い階級をその地点の水質階級と判定する。ただし、複数の階級について同点がある場合には、より少ない階級をその地点の階級とする。例えば、階級Ⅰと階級Ⅲが同点の場合は、階級Ⅰとする。

### 結果と考察

#### 〈化学的な水質調査〉

図1は、各調査地点の水質の値である。図2は、その値を基にした各調査地点の水質環境目安である。CODの値は全地点で河川下流域の水質となった。リン酸態リンは上流の足洗川A地点で河川上流域の環境となり、他は河川下流域の環境となった。アンモニウム態窒素の値は、A～D地点までは比較的きれいな水である雨水と同じ水質となり、一番下流の武庫川E地点では、河川下流域の水質となった。全地点を比較すると、一番上流の足洗川A地点が最も水質が良く、下流にいくにしたがって、水質が悪くなっていた。しかし、いずれの調査ポイントでも生物は十分生息できるレベルであった。

	足洗川A	天王寺川B	天王寺川C	武庫川D	武庫川E
COD(mg/l)	8	6	5	8	8
リン酸態リン(mg/l)	0.02	0.05	0.07	0.04	0.04
アンモニウム態窒素(mg/l)	0.35	0.2	0.2	0.2	0.6

図1 各調査地点の水質の値(2018)

	足洗川A	天王寺川B	天王寺川C	武庫川D	武庫川E
COD	河川下流	河川下流	河川下流	河川下流	河川下流
リン酸態リン	河川上流	河川下流	河川下流	河川下流	河川下流
アンモニウム態窒素	雨水	雨水	雨水	雨水	河川下流

図2 各調査地点の水質の環境目安(2018)

#### 〈生物的な水質調査〉

図3は、今年の調査で採集された指標生物の一覧である。カッコ内は、とれた生物の数である。今年も、各地点で様々な生物が見つかった。指標生物たちの表を点数に置き換えると、図4のようになる。丸をしているところが、各地点で最も点数が高かった水質階級である。これらを基に、各調査地点の水質階級をまとめると図5のようになる。B地点以外は「きれい」から「ややきれい」な水質であることがわかった。水質階級Ⅰは、水は透明で、思わず川に入って遊びたくなるような環境である。水質階級Ⅱは、水が、やや濁っているものの、川の中の石を持ち上げるとたくさんの生き物を見ることが出来る環境である。

天王寺川のB地点は、薬品調査の結果は他の地点と大きくは変わらなかったが、生物調査では水質階級Ⅳの「とても汚い水質」だという結果になった。農業のため、川がせき止められており、水が、淀んでいた。そのせいで、サカマキガイやアメリカザリガニなどの水質階級Ⅳの生物が多くとれ、薬品調査結果と一致しなかったと考えられる。

また、武庫川のD地点では、生物調査で水質階級Ⅰと判定されたが、薬品調査では河川下流域に近い数値が出た。水質階級Ⅰとなったのは、小型のカワゲラ類が多くとれたためである。調べてみると、

一部のカワゲラ類は水質のあまり良くない環境でも生きられることがわかった。したがって、カワゲラ類が水質階級Ⅰの指標生物として適切なのか、疑問が残った。

	足洗川A	天王寺川B	天王寺川C	武庫川D	武庫川E
水質階級Ⅰ	サワガニ(23) ナガレトビケラ類(3) ヒラタカゲロウ類(1)			カワゲラ類(5)	カワゲラ類(1)
水質階級Ⅱ		コオニヤンマ(1) カワニナ(2)	コオニヤンマ(4) カワニナ(13)	オオシマトビケラ(4)	オオシマトビケラ(3) コオニヤンマ(1) コガタシマトビケラ類(2)
水質階級Ⅲ		タニシ類(1)	タニシ類(3) シマイシビル(6)	シマイシビル(1)	
水質階級Ⅳ		アメリカザリガニ(1) ユスリカ類(1) サカマキガイ(2)		ユスリカ類(6)	ユスリカ類(1)

図3 各調査地点の採集生物種(2018)

	足洗川A	天王寺川B	天王寺川C	武庫川D	武庫川E
水質階級Ⅰ	5点			2点	1点
水質階級Ⅱ		3点	3点	1点	5点
水質階級Ⅲ		1点	3点	1点	
水質階級Ⅳ		4点		2点	1点

図4 各調査地点調査結果の点数化(2018)

調査ポイント	水質階級
足洗川A	水質階級Ⅰ
天王寺川B	水質階級Ⅳ
天王寺川C	水質階級Ⅱ
武庫川D	水質階級Ⅰ
武庫川E	水質階級Ⅱ

図5 水質階級の判定(2018)

〈採集したシジミ〉

今年の調査では、新たな疑問を抱いた。毎年の調査で、シジミが多く採集される。指標生物のヤマトシジミか、そうではないマシジミかを調べる中で、2種類のどちらでもない可能性に気づいた。採集したシジミはオリーブ色で、違和感があった。どのシジミも大きさは同じくらいだが、ヤマトシジミは淡水と海水が混じる汽水域に生息している。殻の表面は黒色で、内側は白色である。マシジミは、淡水の砂の中で暮らしている。殻の表面は黒みがかっており、殻の内側は、中心に近いところは白っぽく、縁は濃い紫色である。これに対して採集されたシジミは、殻の表面は淡い黄色で、殻の内側が白っぽい色をしている。図書室などで調べると、中国・台湾原産のタイワンシジミではないかということがわかった。



採集されたシジミ

台湾シジミとは、中国・台湾を中心とした東アジアの、淡水域から汽水域に住む二枚貝である。輸入された台湾シジミを洗うときに、子どもの貝が野外に流されて広まったそうである。1990年代より各地へ広がっているらしい。殻の色はマシジミより黄色みが強い上に、殻の内側は白色、または全体的に淡い色の個体が多く、マシジミと違って殻の縁が紫色になりにくい特徴がある。台湾シジミは汚れた環境にも強く、在来のマシジミと交雑し、日本のシジミの脅威になっている。シジミが住んでいるとは、調査地には豊かな自然が残されているんだなと思っていたので、外来種であることに驚いた。

〈まとめ〉

今年の調査の成果をまとめる。まずは、指標生物による水質階級判定に計算法を取り入れ、以前より客観的に水質階級を決定できたことである。そして、今年は武庫川と天王寺川の合流地点の下流まで調査範囲を広げ、天王寺川の上流から下流に至るまで、川全体の環境を調べることができた。そこから、カワゲラ類の指標生物としての適正についても考えることができた。さらに、採集したシジミについても外来種問題があることに気がついた。また、今年も川にはたくさんのゴミが落ちており、清掃活動も行った。最後に、採集した生物を学校内で展示し、皆に川の環境について知ってもらう機会をつくった。



校内での生物展示



回収したゴミ

今後の研究については、まず、化学・生物調査を継続し、その変化を研究することである。そして、指標生物以外でも、環境をおびやかす外来生物とその対策について調べたい。さらに、川の護岸や、川底など、生物が住みやすい環境についても調べを進めたい。また、これまで以上に川の清掃活動にも力を入れたいと思っている。この研究が途絶えることなく継続できるように、しっかりと後輩に引き継いでいきたい。