

川の水質について

55期生

I テーマ設定の理由

私達の生活で水は欠かすことのできないものとなっています。洗濯、洗い物、料理、お風呂など水はあらゆる場所で必要とされています。このように家庭生活でも水は必要不可欠のものです。その他米を作る農家や、工業製品を作り出す工場でも大量の水を必要としています。テレビのニュースや新聞を見ていると、私達の生活を支える水そのものが様々な問題をかかえていることを耳にします。排水などで私達の手で水を汚してしまっているのです。そこで、身近な川の水質がどのようなものか興味を持ち、調べてみようと思いました。自分の家の近くを流れる川の上流から下流に向かってどのように変化しているのかを調べてみようと思いました。

II 研究方法

1. 水質測定実験

(1) 水量

川幅、深さ、流れの速さから水量を調査します。流れの速さは、水を入れたペットボトルを川に流して10mを流れおちる時間から計測します。

$$\text{川幅 } A \text{ (m)} \times \text{平均の深さ } B \text{ (m)} \times \text{流速 } C \text{ (m}^3\text{/秒)} = D \text{ (m}^3\text{/秒)}$$

$$\begin{aligned} \text{1日の水量 } E \text{ (m}^3\text{/日)} &= D \times 60 \times 60 \times 24 \\ &= D \times 86400 \end{aligned}$$

(2) 水温

棒状温度計を使って測ります。

(3) COD

① CODの意味

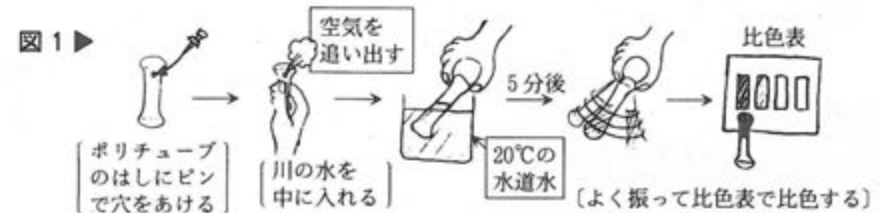
Chemical Oxygen Demand の略です。

(化学の、化学的な) (酸素) (需要)

つまり、化学的酸素消費量という意味です。CODの値が高い程、川が汚れているということです。その値が高い程、魚も住みにくくなっています。

② 測定方法

COD測定用のキットを使用します。



③ CODの比色表

▼表1 CODの値と標準色 mg/ℓ

~0	5	10	20	50	100~
ピンク	紫	緑	茶	無	
きれい	少し汚染	汚染	汚れている		

(4) pH

pH測定用のキットを使用します。試験管に川で汲んだ水を2cmくらい入れ、試薬(pH測定薬)を1滴たらし、水の色の変化を観察してpH比色表で比色します。

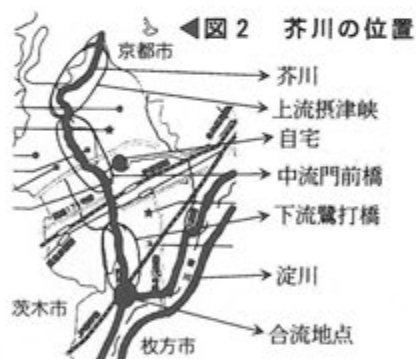
▼表2 pH比色表

~4	5	6	7	8	9	10~
赤	橙	茶	緑	濃い緑	深緑	青
強酸			中性			強アルカリ

pHは普通の真水であれば7(中性)ですが、酸性雨が降ると酸性(7より小さい)に近づき、生活排水や工場排水によってもその値が変わります。

2 測定場所、日時

私の家の近くに芥川が流れています。芥川は源流が摂津峡にあり、私の住んでいる街を流れた後、市街地や工場のある地域を抜けて淀川に合流する総延長14kmの川です。その上流、中流、下流の地点で、計6回計測を行いました。



▼表3 測定場所、日時

	日 時	場 所
第1回	7月22日 12:00	中流(門前橋)
第2回	7月28日 15:00	下流(鷺打橋)
第3回	7月28日 16:00	中流(門前橋)
第4回	8月2日 17:00	中流(門前橋)
第5回	8月5日 11:00	上流(摂津峡)
第6回	8月10日 17:00	中流(門前橋)

III 実験結果

1. それぞれの流域の様子



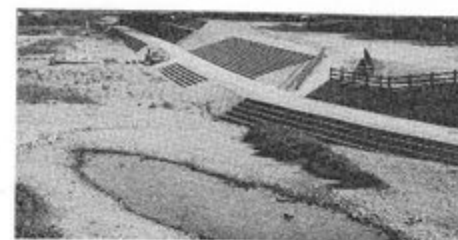
◀写真1

上流(8月5日)。水が透きとおっていて魚が群をつくって泳いでいるのがよく見えました。すぐ横の旅館から排水が出て、汚くなっている所がありました。



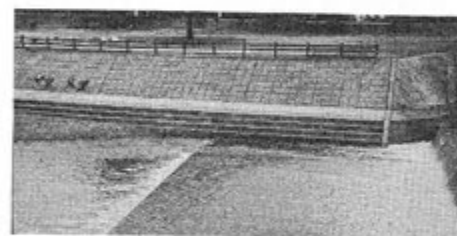
▲写真2 (中流の様子)

7月22日、晴れ。思ったより水がきれいで、白鷺や、小魚が泳いでいるのが見えました(写真2)。



▲写真3 (中流の様子)

7月28日、晴れ。濁水で川がとぎれてしまっています(写真3)。



▲写真4 (中流の様子)

8月2日、夕立直後。ついさっきまでは水たまりだった所が、1時間の夕立で川になっていました。あらためて、水の恐ろしさを実感させられました。



▲写真5 (下流の様子)

7月28日、晴れ。濁水のせいか、川幅も狭くて下流とは思えませんでした。川の水がよどんでいて、黒っぽく見えました。

2. まとめ

上流から下流にかけて実験して、わかったことを表4にまとめてみました。

▼表4 結果

(斜線は測定できませんでした。)

場所・回数	日 時	COD (mg/ℓ)	pH	水量 (m ³ /日)	水温	備 考
第5回上流	8月5日	5~10	7	10368	23℃	晴
第1回中流	7月22日	5	8	19210	30℃	1週間雨なし
第3回中流	7月28日	10	9			2週間雨なし
第4回中流	8月2日	50	7	921600	27℃	夕立
第6回中流	8月10日		8		25℃	1週間雨なし
第2回下流	7月28日	20~50	8	5760	26.5℃	2週間雨なし

表4から次のようなことがわかりました。

〈pHについて〉

- ・上流のpHに比べて中流・下流の方が値が高いです。(値が高い程アルカリ性に近づく。)
- ・雨が降った直後測定すると値が下がり、中性に近づいていました。
- ・上流では中性に近い水が、生活排水の流れ込む中流以降ではアルカリ性に近づきます。これは洗剤などが原因だと思えます。雨水は中性なので、雨の直後値が中性に

近づいたのだと思います。

〈CODについて〉

- ・上流から下流に行くにつれて、工場排水などが原因で値が高くなっていました。(CODの値が高い程川の汚れがひどい。)
- ・濁水になる程、値が高くなっています。もとの水が少なくなったのに対して、生活排水などの流れ込む量は変わらないため、どんどん汚くなったのだと思います。
- ・一方、雨が降るとCODの値が高くなっていました。一見、雨が降ったことによって値が下がると思いました。きっと、雨の直後で土砂などが多く含まれたため水が濁ったのだと思います。

〈水量について〉

- ・一番少ない時で0 m³/日、一番多い時で921600 m³/日と、かなりの差がありました。一カ月だけでもこれだけ水量に変化があることがわかります。

このように日々変化する水を私達はいろいろな場面で利用しています。例えば飲料水として使っているのであれば、どのようにしてある一定の品質の水を作っているかが不思議になり、さらに水道局に出かけて調べてみました。以降は、それらのことについて調べた内容を取りあげていきます。

IV 追加調査

私の住んでいる高槻市の水道局を訪ねて、水の利用について調べてみました。

1. 水資源の利用について

(1) 高槻市の給水事業のしくみ

高槻市の水道水はどのように作られているのか調べました(図3)。



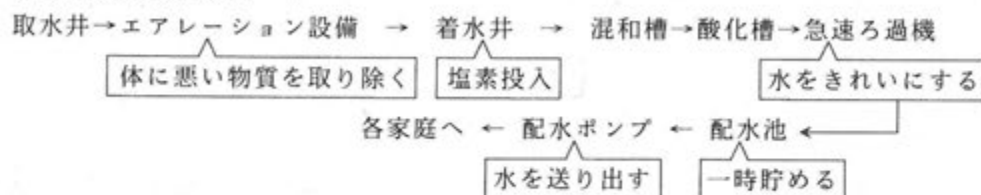
▲図3 給水のしくみ

まず、木津川と宇治川と桂川の3川合流地点の水を取水して牧方市の村野浄水場まで送り、大阪の府営水が製造されます。この水が高槻市の大冠浄水場まで送られ、高槻市ではこの府営水を70%、残りの30%は地下水を利用して、各地区の水道水をまかっています。芥川は取水地点よりもずっと下流で淀川に流れ込むので、水道水としては利用されていないことがわかりました。

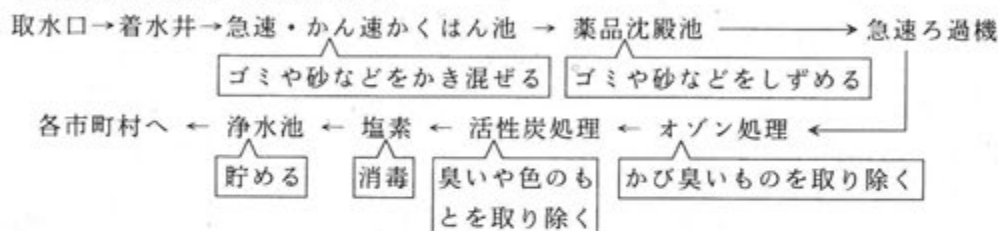
(2) 高槻市の浄水方法について

水道水がどのような工程で浄水されているのかを次に示します。

〈地下水の浄水工程〉



〈府営水（川の水）の浄水工程〉



府営水の浄水工程にあるオゾン処理と活性炭処理は平成10年7月から加えられた浄化方法です。「高度浄水処理水」と言い、品質の高い水道水です。これは設備費がかかるため、東京都の金町浄水場と大阪府の村野浄水場でしか行われていません。オゾン処理で有害な有機物を分解し、活性炭処理の吸着力でそれらを取り除いたより良質な水にしています。

(3) 川の水を汚さないために注意すること

これまで、水道水の利用について考えてきました。水道水の水質を決めるのは水源、つまり川の水だということがわかりました。だから、その川の水を利用するためにどのような気をつかわなければならないのか調べてみました。

牛乳やみそ汁、ラーメンの汁、天ぷら油、しょうゆをそれぞれ200ml流した場合、きれいな水に戻すためにはどれだけの水の量が必要なのでしょうか(図4)? (200mlは牛乳ビン1本分の量)

▼図4	(必要な水の量)	特に、天ぷら油は200ml流すだけで
牛乳	3000ℓ	40000ℓ(約4.3m ³)も水が必要だとい
みそ汁	1400ℓ	うことが分かります。天ぷら油だけ
ラーメンの汁	1000ℓ	なくても、少し流すだけで川の水を汚
天ぷら油	40000ℓ	してしまうということがわかったので
しょうゆ	4000ℓ	気をつけたいです。そのためにどのよ

うな工夫をしていけばよいのか、身近で私でもできそうなことをいくつか例を挙げます。

- ①食器や鍋などの汚れは洗う前に拭き取る
→生活排水が大幅に減少
- ②天ぷらの残り油は炒め油に使う
→冷暗所に保管し、油の酸化が進まないうちに使い切ることが大事

③台所の排水口はネットを二重にする

→気をつけていても小さな野菜クズは流れやすいのでこまめな心がけが大切

④米のとぎ汁は植物の水やりに使うこと

→とぎ汁は植物の体によい

V まとめ

〈川の水質を調べてわかったこと〉

- ・一見、同じように流れているようにだと思っていた川だけれど、実際にこの研究でデータをとってみるとそれほど離れていない場所でも上流・中流・下流で様子が異なっていました。
- ・測定する日が2・3日または1週間程度違うだけで、同じ場所でもデータが全く異なる場合があります。
- ・川の水質は変化しやすいということがわかりました。

〈水資源について調べてわかったこと〉

- ・浄水の仕方は比較的最近でも変えられていて、汚れた水をきれいにするために様々な工夫がされていました。
- ・大阪の水は高度浄水処理という方法が取り入れられて水質が良くなったみたいだけれど、水についてはまだ問題がたくさん残っていることがわかりました。

VI 感想

今まで何となく水を使っていたけれど、今回いろいろな実験や調査をすることによって水がどれだけ貴重であるかわかりました。少しみそ汁を流すだけでも川の水はどんどん汚れていることも知ったので、川の水を汚さないために心掛けていきたいです。

VII 参考文献

- ・高槻市環境衛生部環境公害課 「たかつきの環境IV」 1999年
- ・HP 「大和川水系の河川のCODを調べる」 <http://www2j.biglobe.ne.jp/~kankyo/rivercod./htm>
- ・小倉紀雄ほか 「調べる・身近な環境」 講談社 1999年
- ・「“共立”バックテスト」 共立理化学研究所
- ・大阪府水道部 「知って得する水の知恵 Part2」
- ・高槻市水道部 「ぼくとわたしの水道」 高槻市水道サービス公社 2001年
- ・「高槻の水道イラストマップ」 高槻市水道サービス公社 2001年
- ・大城護 「水道水 複合汚染」 宝島社 2000年
- ・湯本博文ほか 「大人の科学」 学習研究社
- ・「朝日新聞」 2001年
- ・「毎日新聞」 2001年