

川の水質調査

抄 録

本研究の目的は、川の汚れ具合を把握し、環境改善に役立てることである。その方法として、まず川のCODとpHを測定し水質マップを作成した。次に風呂の残り湯に水草と炭をつけて水質変化を調べた。

最初の調査の結果、下流に行くに従ってCOD値は大きくなり、pHはアルカリ性が強くなった。この主な原因は生活排水・工場排水の混入だと考えられる。次の調査の結果、水草のみ水質改善が見られた。この主な原因は水草の汚れ吸着作用だと考えられる。

キーワード 水質、COD、pH

1. はじめに

1.1 研究動機

本研究の動機は、以前山へ登った時に湧き水を飲んだのだが、果たしてそれはどれくらいきれいなのか、そして都会の川と比べてどれくらい違うのか、比較してみたいと思ったことである。

1.2 研究目的

本研究の目的は、川の汚れ具合を把握し、水質改善策やその効果を調べ、今後の環境改善に役立てることである。

2. 研究方法

2.1 実験対象

- ・大和川に流れ込む大阪府南部を流れる川
- ・風呂の残り湯

2.2 実験手順

2.2.1 川・山の湧き水の水質測定

川・山の湧き水のCODとpHを測定する。結果を実証性のあるものにするため、調査は二度行う。なお、CODとpHの測定には共立理化学研究所製の「パックテストCOD」及び「パックテストpH」を使用する。

上流から大和川までの色々な川・山の湧き水のCODとpHを測定し、水質マップを作成する。パックテストは測定開始から計測までの時間が水温により変化するため水温も測定した。図1に川・山の湧き水の採水ポイントを示すが、それぞれの川の左が上流で、右に行くほど下流になる。

※1 COD

水中の物質が酸化剤によって酸化・分解されるときに消費される酸素量のことである。それを簡単に言い換えると水中の汚れをおおまかに数値化したものとなり、この値が大きいほど水は汚く、小さいほど水はきれいということになる。

COD値 (mg/l)	概 略
1以下	きれいな溪流。ヤマメ・イワナが住める
3以下	サケ・アユが住める
5以下	比較的汚染に強いコイ・フナが住める
10以上	下水・汚水

※2 pH

水の酸性・中性・アルカリ性を示すものである。その値は0～14まであり、7が中性、それより小さい値が酸性、大きい値がアルカリ性を示している。

2.2.2 水質測定における注意事項

- ・酸性雨の影響を避けるために、数日晴天が続いたときに測定を行う。
- ・前の採水地点の水質の影響を避けるため、採水時には、コップを採水地点の水でよく共洗いする。
- ・たまっている水ではなく、流速がある場所の水を採水する。

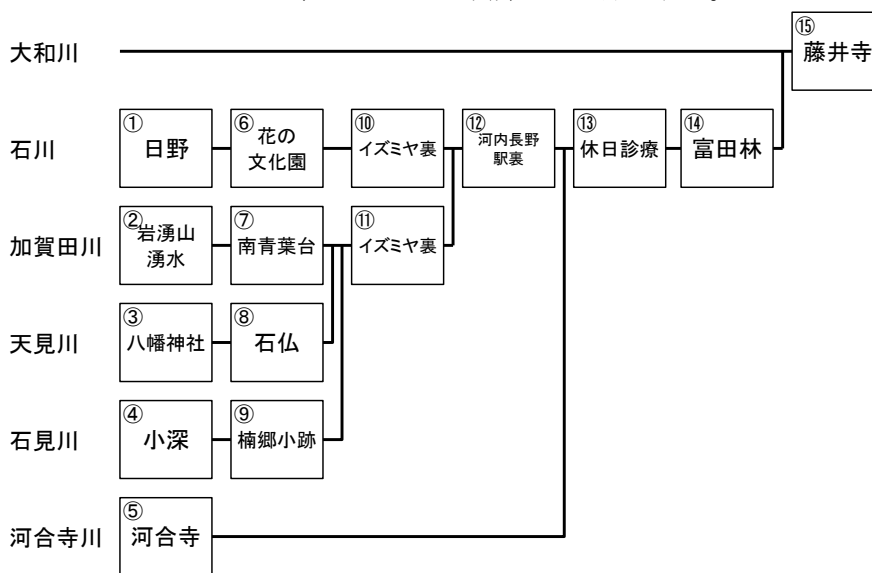


図1 川・山の湧き水の採水ポイント

2.2.3 水質改善の実験

水質を改善させる要因を調べ、その中で吸着の効果について実験する。水草と炭の汚れを吸着する作用を確認するため、以下の3つのパターンを試す。

パターン① 風呂の残り湯 (1ℓ)

パターン② 風呂の残り湯 (1ℓ) +水草 (アカナリス、35g)

パターン③ 風呂の残り湯 (1ℓ) +炭 (150g)

パターン①～③を用意してCODとpHを測定する。水草と炭を風呂の残り湯につけている時間を1日おきに变化させ、時間によるCODとpHの変化も併せて調べる。

2.3 分析方法

2.2.1～2.2.3を総合して、川の周辺の環境、緑化環境、形状等から水質の悪化・改善の要因を考察し、まとめる。

3. 結果

3.1 川・山の湧き水の水質測定

各測定点における測定結果は図2のように、COD、pH、水温と水の色を付箋に記載して画用紙に貼付し、パックテストの結果と併せて写真で記録した。

図3は川・山の湧き水の水質測定の結果である。それぞれの場所の四角の中に書かれている上の段の数字はCOD、下の段の数字はpHを示す。また、場所は図1と対応している。

図4は1回目の結果をもとにした水質マップである。図3、図4とも1回目の測定結果のみを示す。

全体的に下流にいくにしたがってCOD値は上がり、pHはアルカリ性が強くなっていることが分かる。

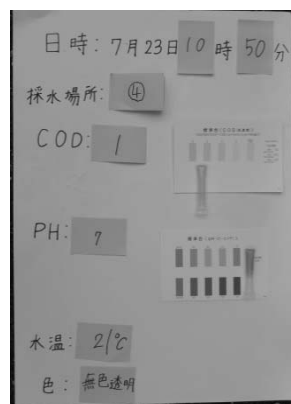


図2 測定記録

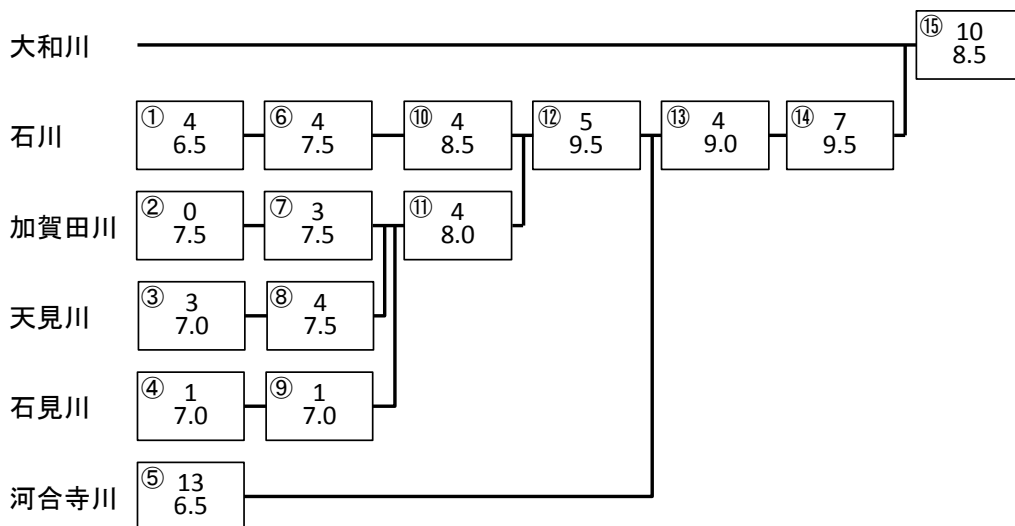
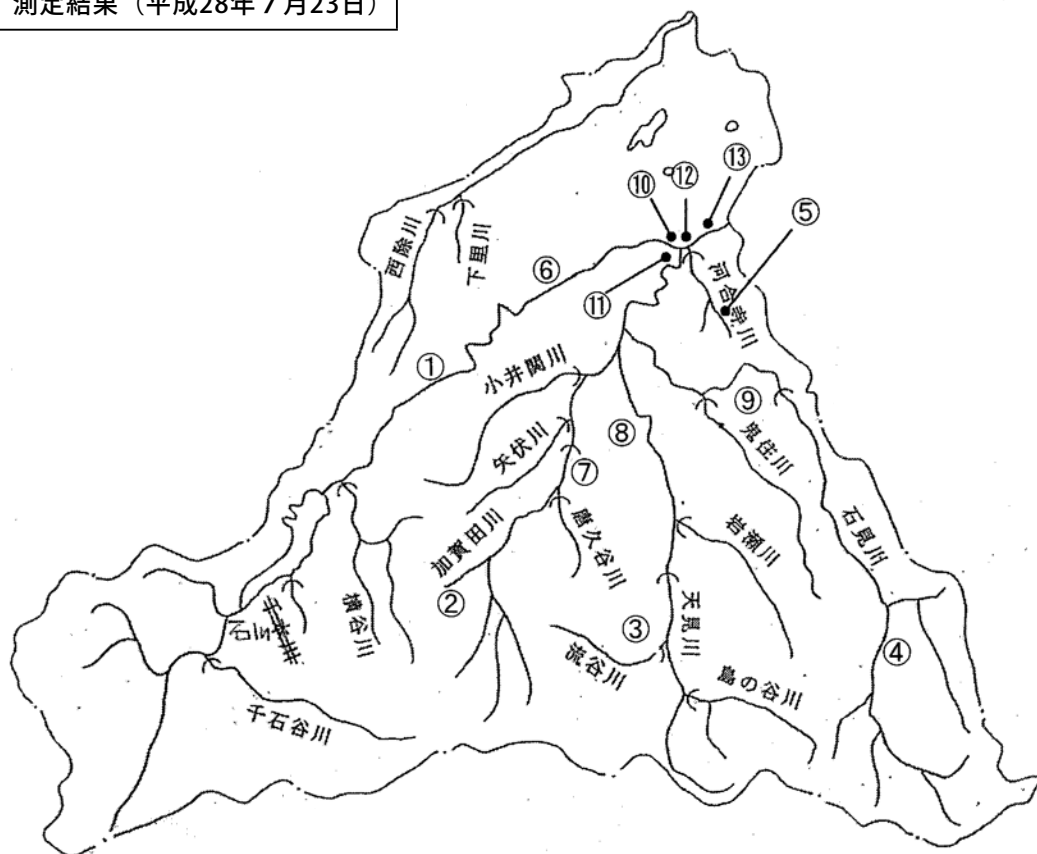


図3 川・山の湧き水の水質測定1回目の結果

測定結果（平成28年7月23日）



測定場所	測定時刻	COD	pH	水温	色	測定場所	測定時刻	COD	pH	水温	色
①	14:50	3	6.5	23	無色透明	⑨	9:50	1	7.0	21	無色透明
②	13:50	0	7.0	15	無色透明	⑩	16:20	4	8.0	27	無色透明
③	12:50	3	7.0	20	無色透明	⑪	16:30	4	8.0	26	無色透明
④	10:50	1	7.0	21	無色透明	⑫	16:50	5	8.5	26	無色透明
⑤	11:40	13	6.5	24	無色透明	⑬	17:40	5	8.5	26	無色透明
⑥	15:30	4	7.5	26	無色透明	⑭富田林	18:00	5	9.5	30	無色透明
⑦	14:50	3	7.5	22	無色透明	⑮藤井寺	19:00	10	9.5	28	緑色
⑧	12:40	4	7.5	24	無色透明						

図4 1回目の結果をもとにした水質マップ

3.2 水質改善の要因を調べ、その中で吸着の効果について行った実験

表1 水質改善の実験結果

		1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
パターン①	COD	7	5	5	5	4
	pH	7.5	7.5	7.0	7.0	7.0
パターン②	COD	6	4	4	10	8
	pH	7.5	7.0	7.0	7.0	6.5
パターン③	COD	7	7	7	8	8
	pH	7.5	6.5	6.5	7.0	7.0

風呂の残り湯に水草をつけたものは、COD値が一旦下がってから上がっており、pHはほぼ中性の値を示していることが分かる。

また、炭をつけたものは、COD値が少しずつ上がっており、pHは水草と同様にほぼ中性の値を示していることが分かる。

4. 考察

4.1 川・山の湧き水の水質測定について

下流にいくに従って全体的にCOD値が上がったのは、生活排水やごみが川に混入したことが主な原因だと考えられる。また、下流にいくに従って全体的にpHのアルカリ性が強くなったのは、近くの工場排水やアルカリ性の洗剤などの生活排水が川に混入したことや、水中に生息している植物プランクトンが光合成をすることによって水中の二酸化炭素の量が減ったことが主な原因だと考えられる。

河合寺川の上流の“河合寺”は、上流にもかかわらず、COD値がの中で1番高い値を示していた。これは、ここに測定に行ったときに川にごみが多く捨てられていたり肥料のにおいが強かったりしたので、ごみや農業排水などが川に混入したことが主な原因だと考えられる。なお、その高い値が石川との合流後の“休日診療”ではあまり影響していなかったのは、河合寺川の水量がとても少なかったことが主な原因だと考えられる。

4.2 水質改善の実験について

風呂の残り湯に水草をつけたもののCOD値が一旦下がったのは、水草には成長とともに汚れを吸着する働きがあるのでそれが主な原因だと考えられる。また、COD値が下がった後に上がったのは、水草を長時間直射日光に当てすぎて水温が高くなり、枯らしてしまい、その汚れの成分が水中に入ったことが主な原因だと考えられる。

風呂の残り湯に炭をつけたもののCOD値が少しずつ上がったのは、炭をはじめによく拭いたり乾かしたりしなかったので、炭の表面の汚れの成分が水中に入ったことが主な原因

だと考えられる。

5. 結 論

2度の水質測定を行った結果、上流から下流にいくに従ってCOD値は上がることが分かった。これは、下流にいくに従って住宅が増え、様々な生活排水やごみが川に混入したことが主な原因だと考えられる。また、pHはアルカリ性が強くなっていることが分かった。これは、工場排水、アルカリ性の洗剤などの生活排水が川に混入したことや、水中に生息している植物プランクトンが光合成をすることによって、水中の二酸化炭素の量が減ったことが主な原因だと考えられる。

さらに、水質改善の実験を行った結果、水草には成長とともに汚れを吸着する働きがあることが分かった。これは、風呂の残り湯に水草をつけていると、COD値が一旦下がったことが根拠になっている。

参考文献

- 神奈川県広報委員会（2003）『未来の科学者との対話』日刊工業新聞社
山田一裕（2009）『水調べの基礎知識』オーム社