

## 木津川とその支流の水質調査活動、及びその普及による水環境保全活動

京都府立木津高等学校 化学クラブ

### はじめに

「泉川 渡瀬深み わが背子が

旅行き衣 濡れにけるかも」(万葉集3315)

この歌にある泉川とは、現在の京都府南部を流れる木津川のことです。万葉の昔から、「木津川は泉のようにきれいな水」として知られており、流域の人々に豊かな水と様々な生活用水をもたらしてきました。木津高校は、その木津川のほとりの内田山（木津川市）という小さな丘の上にあり、明治34年に相楽郡農学校として設立され今年で107周年を迎える学校です。現在、システム園芸科・情報企画科・普通科の3学科があり、約860名の生徒が学んでいます。(写真1 木津川の泉大橋)



写真1 木津川の泉大橋

### 化学クラブの伝統…水質調査

木津高校化学クラブには、1973年から1983年までの10年間にわたる「淀川水系と木津川支流」の水質調査の実績があります。この調査のきっかけについて、1977年に作成した冊子(写真2 当時の化学クラブが作成した冊子)には、「昭和47年頃に校下の精華町の山田川付近の住民から、『水田の稲の葉が窒素過多のために大きく成長し、刈り入れの時期になると茎の根本から倒れることが、最近になってよく見かけられる』という苦情を耳にしたためである。…中略…山田川付近の人たち

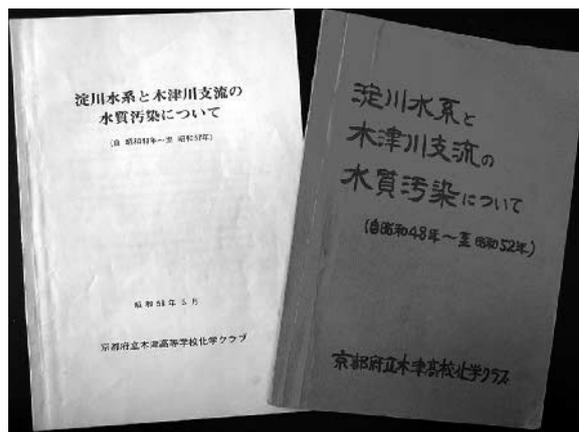


写真2 当時の化学クラブが作成した冊子

のためにも、汚染を少しでも食い止めるのに役立つと思い、水質調査を始めた。そして、水質調査をするからには、山田川にとどまらず…中略…急変貌していく南山城地方を流れる木津川こそ郷土の川として、いつまでもきれいな川であってほしいと思い、木津川を中心に調査を進めた。」と書かれています。このように、地域の声が化学クラブを動かし、水質汚染についての調査が始められることとなりました。しかし残念なことに1983年でこの水質調査は中断したのです。以後、この時期の調査を第Ⅰ期水質調査と呼ぶことにします。

### 11年前に調査を再開

化学クラブがこの水質調査を再開するきっかけとなったのは、1996年11月に学校の近くの京阪奈プラザで行われた「全国高校生化学クラブ研究発表大会」です。全国の化学クラブの優れた研究だけでなく、この大会にゲストとして招かれたワトソン博士(DNAの構造解析でノーベル賞を受賞)の講演が聴けるというので、当時の部員たちが参加したのです。(写真3 ワトソン博士と並んで)

素晴らしい発表や博士の講演に大いに刺激を受けた当時の参加メンバーは、自分達も「何か発表で



写真3 ワトソン博士と並んで

きるような研究をしたい」と思うようになりました。その研究テーマを考える際に大いに役立ったのが、化学クラブの先輩たちが残した冊子でした。第Ⅰ期水質調査から14年が経過しており、調査を再開すれば過去のデータと比較できるのでよい研究になると考え、顧問の先生に相談しました。でも調査の再開は、私達が考えるほど簡単ではなく、再開すれば地域にも責任を持たなければならないので、顧問の先生からは「安易な気持ちでの再開はできない。やるには、途中で絶対に投げ出さないことが条件。そうしないと先輩達の伝統を傷つけてしまうことになる。」と言われました。でも、「どうしてもやりたい」という熱意が認められ、何とか再開にこぎつけたのです。再開後の調査を、以下第Ⅱ期水質調査と呼ぶことにします。その後、水質調査は今日まで11年あまり続き、第Ⅰ期と第Ⅱ期を合わせると20年以上に及ぶ水質調査活動となりました。以下、主に第Ⅱ期水質調査活動について報告します。

### 水質調査の目的と調査地点

1997年2月に再開した第Ⅱ期水質調査の主な目的は、10年に及ぶ第Ⅰ期水質調査のデータとの比較を通じて、故郷の川である木津川の水質の変化や汚染源の変化などを調べることです。特に近年、近畿の飲み水を多く供給している淀川へ流入する三大河川の中で、水質の悪化が心配されているのが木津川です。その汚染状況を明らかにし、地域に発信することは、特別に大きな意味があります。

調査地点は、比較をするため第Ⅰ期と同じ地点が主な対象となります。但し、あまり無理をせず長期継続ができるように遠方の淀川・宇治川・桂川

の3地点は省くことにしました。その結果、木津川本流は上流の笠置町から下流の京田辺市まで、4地点となりました。又支流は、その間に流入する12の支流を毎回の調査対象としています。但し、地域からの依頼や汚染源の追求・身近な支流の詳細な分析といったその時々の問題意識により、新たに調査地点を増やしたりもしています。主な調査地点の場所は、後で述べるCODの汚染マップ(図2)を参照して下さい。

### 調査項目と測定方法

主な調査項目は、以下の10項目です。なお、④・⑤・⑥の項目を合わせ、全窒素も測定しています。水質調査の様子は、写真4(現地での測定)・5(ユニメーターで測定)・6(BODの測定)をご覧ください。

調査項目	測定方法等
① COD(化学的酸素消費量)	スポイト式比色計ユニメーター
② BOD(生物学的酸素消費量)	ウイングレー法のアジカトリウム変法
③ DO(溶存酸素)	ウイングレー法のアジカトリウム変法
④ アンモニア性窒素	スポイト式比色計ユニメーター
⑤ 亜硝酸性窒素	スポイト式比色計ユニメーター
⑥ 硝酸性窒素	スポイト式比色計ユニメーター
⑦ 陰イオン界面活性剤	スポイト式比色計ユニメーター
⑧ pH	pH計
⑨ 水温	温度計
⑩ 気温	温度計



写真4 現地での測定



写真5 ユニメーターで測定



写真6 BODの測定

## 調査結果と考察

調査結果について、簡単に報告します。

### ① 木津川の夏の経年変化

木津川本流は4地点で調査していますが、最下流

の京田辺市地点について夏の経年変化を図1に示しています。最大の特徴は、CODがBODに比べ急増していることです。BODは、微生物が分解できる汚れを示す指標であり、CODはそれを含め汚れ全体を示す指標なので、図1からは微生物の分解しにくい人工的な汚れ（農薬・洗剤など）が増えていると予想されます。他の本流3地点も、大まかな特徴はほぼ同じ状況です。

木津川(京田辺市)77年	78~80年	81~83年	87~90年	00~02年	03~05年	06~07年
COD(ppm)	3	2	3.8	4.35	3.10	8.05
BOD(ppm)	2.3	2.2	1.7	0.98	1.12	0.98
NH4-N(ppm)	0	0	0	0	0	0
NO2-N(ppm)	0.008	0.008	0.03	0.11	0.06	0.01

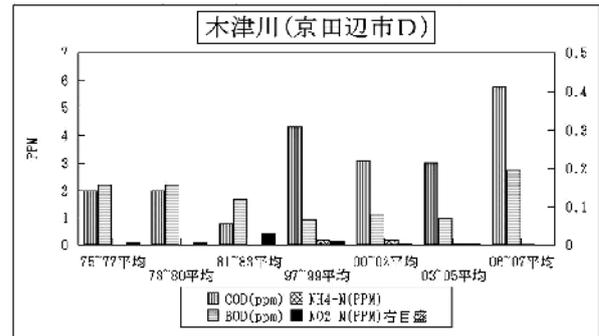


図1 木津川(京田辺市)の夏の経年変化

### ② 2007夏のCOD汚染マップ

第I期と比べ、第II期で木津川の汚染が大きく進行した原因を探るため、2007夏のCODの汚染マップを図2に示しました。本流は、上流から下流へと汚れが増加していることがわかります。そしてその原因は、主に調査地域の中流域から下流域にある生活排水で激しく汚染された支流のためと考察

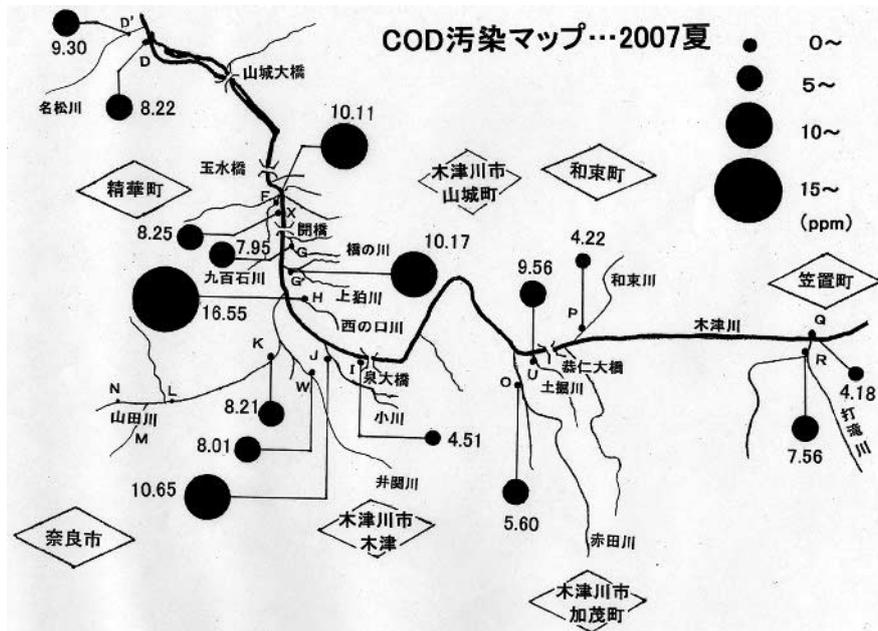


図2 2007夏のCOD汚染マップ

できます。(この地域には、大きな工場はなく、主な汚染源は各家庭の生活排水です。)

### ③ 支流の夏の経年変化

支流の夏の経年変化を、特徴的な変化を見せる小川(木津川市)と九百石川(精華町)について示したのが、図3と図4です。小川は、木津川市の生活排水路の一つで、過去から現在まで激しい汚染が継続しています。しかし逆に、九百石川は過去の激しい汚染が大きく改善してきています。これは、この支流の近くに浄化センターが完成し、この支流に流入していた生活排水の一部が処理されるようになったためと考えられます。

小川(J)	75~77年平均	78~80年平均	81~83年平均	87~89年平均	00~02年平均	05~06年平均	06~07年平均
BOD(ppm)	14	11	9.8	10.5	7.6	8.43	16.63
COD(ppm)	27	28	3.5	5.87	10.70	7.55	3.54
NH4-N(ppm)	0.9	3.1	-	1.8	1.7	1.7	0.70
NO2-N(ppm)	0.066	0.17	0.19	0.20	0.06	0.28	0.33

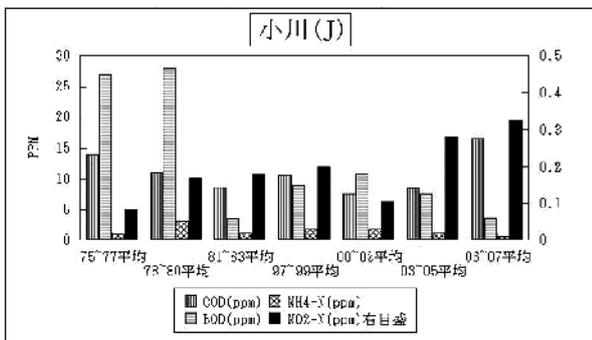


図3 小川の夏の経年変化

九百石川(F)	75~77年平均	78~80年平均	81~83年平均	87~89年平均	00~02年平均	03~05年平均	06~07年平均
BOD(ppm)	17	3.5	14	6.5	3.2	7.22	7.31
COD(ppm)	27	27	11	3.83	5.88	2.68	2.82
NH4-N(ppm)	3.5	1.5	0	0.83	0.4	0.05	0.14
NO2-N(ppm)	0.22	0.25	0.55	0.027	0.027	0.02	0.02

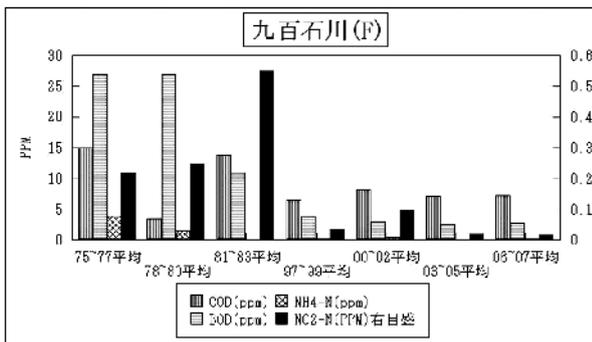


図4 九百石川の夏の経年変化

以上の結果から考察できることを、簡単にまとめると

- ア) 木津川の現在の汚染状況は、第I期調査時と比べ大幅な悪化を見せている。しかも汚染の進行がまだ止まっていない。
- イ) 原因は、上流の三重県を含めたこの流域の支流が主に生活排水で激しく汚染されていることに

ある。

- ウ) しかし、個別に見ると浄化施設の稼働などで大きく改善の進んでいる支流も見られる。
- エ) 以上から、下水道と浄化施設の設置が最も重要な課題といえるようだ。又各支流についても、自己浄化作用が進むような改善を図ることが大切である。

## 地域と結んだクラブ活動の発展

水質調査は年に夏と冬の2回行っていますが、その都度まとめの冊子(30p前後)を作り、地元の自治体や新聞社又関係する機関・団体・個人に配布しています。(写真7 第21回と22回のまとめ冊子) 冊子の内容は、図やグラフを使うなど地域の方々にも分かり易いよう工夫しています。高校内での調査報告のためには、毎年文化祭で水質調査の展示に取り組みました。又、PTA会報や学校便りに、しばしば報告を掲載しました。

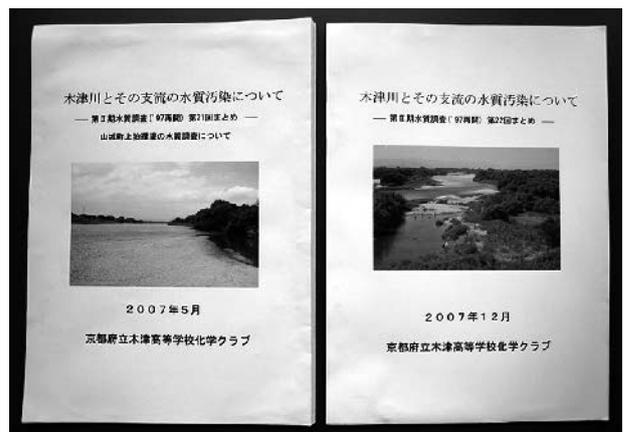


写真7 第21回と22回のまとめ冊子

この結果、水質調査活動が地域で知られることとなり、水質調査やその指導また研究発表の依頼が来るようになりました。そして活動が地域へ広がり、多くの人々や団体と交流できる機会も増えました。以下に、主なものを3つに分類し、紹介します。

### ① 小・中学生との取り組み

南山城村エコクラブ水質調査指導と分析('98~03)、木津町子供エコクラブ活動発表交流会で研究発表('00.3)、山城中学校ボランティアクラブ水質調査指導('02.11)、西小倉中学校公開講座で調査研究発表('04.11)、NPO法人「やましろ里山の会」主催の青谷川魚採り企画で子供達の水質調査指導('05以来毎年夏)、笠置ふれあい体験クラブで子供

達に水質調査指導と結果の分析（'06以来毎年夏）  
（写真8 笠置ふれあい体験クラブで水質調査指導）



写真8 笠置ふれあい体験クラブで水質調査指導

## ②地域で調査・研究内容の発表や展示

第26回ふるさとの水と緑を守るつどい（木津川を美しくする会）、木津川を美しくする会山城町支部総会、山田川流域公害対策委員会、木津川流域シンポジウム（三重県伊賀県民局）、山城ライオンズクラブ総会、やましろ里山の会主催「飲み水について考えてみましょう」、世界水フォーラム「高度水処理セミナー」、府民水辺環境ネット事業「木津川流域シンポジウム」、木津町エコリサーチ展、環境フェスティバル2004inけいはんな、京都山城ロータリークラブ「木津川を知ろう展」、精華まつり展示コーナー、京都山城ロータリークラブ総会他（写真9 木津川流域シンポジウムで発表）（写真10 京都山城ロータリークラブで発表）



写真9 木津川流域シンポジウムで発表

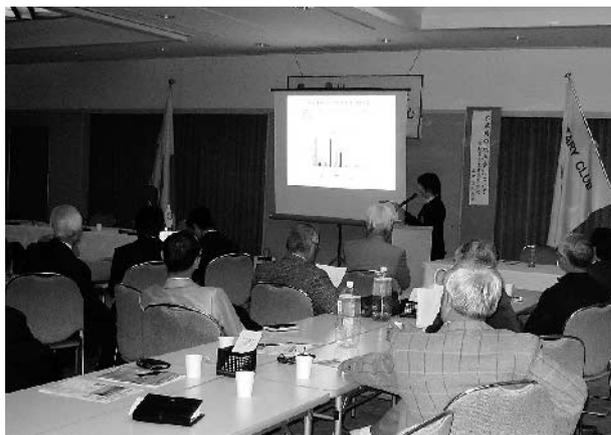


写真10 京都山城ロータリークラブで発表

## ③地域からの依頼による水質調査

山田川用水路の水質と藻の調査（山田川流域公害対策委員会）、普賢寺川の水質調査（NPO法人やましろ里山の会）、木津川流域一斉水ウオッチングで水質調査に参加（府民水辺環境ネット事業）、水環境保全を考えるワークショップ、山城町上粕環濠の水質調査（上粕環濠を美しくする会…仮称）（写真11 山田川用水路の調査）



写真11 山田川用水路の調査

①から③の活動を通じて、化学クラブは流域の水に関するネットワーク形成に一定の役割を果たし、水行政施策に住民の声を生かす事業にも積極的に参加・協力してきました。又、水質調査の研究発表や水質調査指導で、地域の子供エコクラブや中学生に水問題への関心と取り組みを広めると共に、次世代の水環境保全活動の後継者育成に貢献しています。そして水質調査の結果を流域に広く発信する取り組みそのものと相まって、川を地域に取り戻す水環境保全活動に大きな足跡を残してきました。

## 最後に

化学クラブにとって地域と結んだ活動は、今やクラブ活動の大きな柱となっています。子供たちへの水質調査指導は、「教えることの難しさ」を学ぶ機会となっています。又、調査の発表は、人前で話す機会の少ない私たちにとっては、貴重な体験であり大きな自信にもつながりました。そして指導や発表は、自身の再学習の場となり、水質調査

の意味を確認できる機会にもなっています。化学クラブは、水質調査の成果を地域に還元する活動を通じて、逆にクラブ自身を大きく成長させてもらっているのです。

化学クラブは、今後とも「地域と結んだ活動」を大切にしながら、水質調査活動の長い伝統を守っていきたいと考えています。

顧問教諭 山田 信人 田中 良興  
代表 大石 航平 中川 繭美