

# 川 の 水

we love rivers

No. 7



きれいな川が好きです

編集・発行 財団法人 河川環境管理財団

本書は宝くじの普及宣伝事業として作成されたものです

1 はじめに  
2 口絵

4 ● 巻頭インタビュー  
JT生命誌研究館館長 中村桂子先生  
川は子どもたちの「生きる力」想像力を育ててくれる

9 ● 川の水レポート  
川、湖沼、海岸をまもる人たちと施設訪問

10 ● 宮崎県・大淀川 | 川の再生、森の再生に取り組む活動  
大淀川流域を「緑の回廊」で結ぼう

14 ● 石川県七尾市・御祓川 | 子どもたちが主役の「排水路対抗浄化大会」  
町づくりの第一歩、川をきれいに！

18 ● 宮城県・伊豆沼 | みやぎ生協と子どもたちの水質調査  
五感をとおして水鳥の楽園をまもろう

22 ● 神奈川県・鵜沼海岸 | 海岸のゴミ調査  
海岸を汚すゴミは川からも流れてくる！

26 ● 三重県上野市・大戸川 | 大戸川生活排水浄化実験施設を管理する市民の活動  
上流の水をきれいにして下流へ

30 ● 広島県・太田川 | 「太田川せせらぎ学習塾」の活動  
太田川の自然を学ぶ流域の子どもたち

34 ● 兵庫県神戸市・下水道事業 | 21世紀にふさわしい「新世代下水道」の挑戦  
下水の水をさらにきれいにして、川をまもり、町づくりに利用する

40 川の水コラム——①——水質用語ミニ解説

41 ● なぜ？なぜ？BOX  
これが川を汚すもと(原因物質)だったんだ！

水菜ちゃんと早瀬くんが川の水博士といっしょに、川のこと、勉強します

- 42 ● 第1章……川の水はとても汚れやすい。汚す原因の物質はなんだろう？  
44 ● 第2章……君たちのいちばん身近にある水質問題はなんだと思う？  
46 ● 第3章……水の汚れのもと、水中の有機物は酸素を使って測る！？  
48 ● 第4章……湖や沼で深刻な「富栄養化」現象を知っているかい？  
50 ● 第5章……目では見えない水質汚染が心配。原因の有害物質とはなんだろう？

52 川の水コラム——②——川の水博士の特別授業 | ちょっとBOD<sup>[生物化学的酸素要求量]</sup>の勉強！ |

●取材協力

国土交通省河川局  
国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所  
国土交通省近畿地方整備局木津川上流河川事務所  
三重県  
上野市  
神戸市建設局下水道河川部  
JT生命誌研究館  
どんぐり1000年の森をつくる会  
川への祈り実行委員会  
みやぎ生活協同組合  
財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団  
JEAN(日本環境行動ネットワーク)  
川の会・名張  
木津川流域ネットワーク  
淀川水系の水質を調べる会  
エコロジー研究会ひろしま  
藤沢市立鵜沼中学校PTA

●写真および資料提供

環境省  
厚生労働省  
国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所  
国土交通省東北地方整備局釜房ダム管理所  
厚生労働省国立感染症研究所  
独立行政法人水資源機構  
独立行政法人国立環境研究所  
東京都  
宮城県仙台土木事務所  
社団法人日本下水道協会  
株式会社日水コン  
川本聖哉  
嶋田哲郎  
篠原善彦  
進東健太郎  
森川博代

●編集協力

株式会社 水系計画研究所  
有限会社 ハイノート

●デザイン・イラスト  
KAKEI GRAPHICS  
J MAP  
小野寺光子

●撮影  
宮地 工  
水越義昌  
荒井孝治  
上田久仁生  
田浦 薫  
川本利文

●印刷  
有限会社 フジミ印刷

## はじめに

河川は、水と緑の貴重な空間として地域社会に潤いをあたえ、飲み水や農業用水などの水資源としても利用されるなど、私たちの生活を支え、地域社会の重要な要素になっています。

かつて、急激な都市化の進展や産業の発展等にもなう親水性の低下や水質の悪化など、河川環境の著しい変化は、私たちを川から遠ざけ、川と地域の結びつきを希薄なものにしてしまいました。身近にありながら遠い存在となった川、よい遊び場であったのにゴミがあふれてしまった川や海岸が日本の各地に見られました。

それでも下水道の整備や水質規制などの水質保全行政の進展により、川や湖沼の汚れは、ひところにくらべると大幅に改善されました。そして、たくさんの川がその魅力を取り戻しつつあります。ふだんから気にしなければわからない程度かもしれませんが、あなたの身近にもそんな川があると思います。

河川や海岸は私たち共通のかけがえのない財産です。今、川を自分たちの生活のなかに取り戻していこうという取り組みが全国各地で進められています。人々の川を思う気持ちと地道な努力、それをサポートする行政によって、川の汚れはさらに改善され、川と地域が新しい関係を築きはじめています。

当財団では、川の水をきれいにする取り組みの事例などを紹介する冊子「川の水」を毎年刊行していますが、今回、第7号をお届けすることになりました。地域の人々の活動を記録し、広く情報提供していくことによって、川をより身近に感じて、川の水をきれいにする取り組みをはじめの人が増えてほしいと考えています。また、日本全国で川の環境改善に取り組んでいる人々のこれからの活動にすこしでもお役に立てればとも思っています。

本冊子では、「流域の視点」でものごとをとらえていくことの大切さをテーマに、川の水源地から海岸まで、広く大きな川から身近な川まで、流域のさまざまな場で活動している方々を紹介しています。川をよくしていくためには、流域に住む人と人の連携がとても重要であることを今回ご紹介した方々は教えてくれています。

本冊子を広く皆様にご覧いただき、川と地域の新しい関係づくりや21世紀の川づくりにいささかでも寄与できることを望んでやみません。

平成16年2月

財団法人 河川環境管理財団  
理事長 鈴木 藤一郎

上流の町の  
生活から出る排水で、  
下流に流れていく川を  
汚してはいけない。  
そのために  
小河川に浄化施設を設置して、  
上流の人と下流の人が協力して、  
水質調査や清掃などの  
活動を行っています。

三重県・大戸川にて

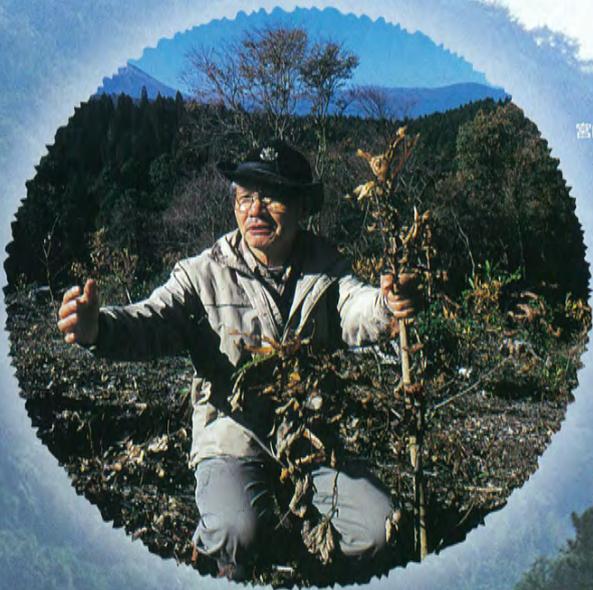


神奈川県・磯沼海岸にて

地球上すべての生きものにとって、  
大切な水の循環を支える森・川・海。  
その循環をまもろうと  
たくさんの人々が水質を改善し、  
水環境を保全する活動を  
進めています。

海のゴミは  
どこから来るのかしら？  
その原因を突きとめるために  
毎年、海岸の清掃調査をしている  
人たちがいます。  
海岸のゴミ問題は、  
じつは川で内陸の町に  
つながっているのです。

海



宮崎県・大淀川上流にて

雨水をたっぷり蓄え、  
川にたくさんの水を供給する  
ドングリの森を育てようと、  
流域の山に植樹している  
人たちの輪が広がっています。

# 森



石川県・御成川にて  
写真提供/川への祈り実行委員会

# 川



広島県・太田川にて  
写真提供/エコロジー研究会ひろしま

つぎの時代に  
川をまもっていく子どもたち。  
その子どもたちが、  
大人たちの応援で、  
川に親しみ、  
いろいろなことを  
学んでいます。

### 野川のある暮らし

東京都世田谷区成城は新宿から私鉄で15分ですが、林あり川あり、自然が楽しめます。5分ほど歩くと行ける野川は全長20kmほどの短い川ですが、成城の下流、二子玉川で多摩川に流れこんでいる親しみやすい川です。東京都の西部を流れる多摩川は、ながい年月をかけて武蔵野台地を削り、河岸段丘をつくったといわれていますが、「国分寺崖線」とよばれ、いま東京都も緑をまもる地域に指定している野川沿いの崖は、多摩川がつくったこの河岸段丘の一部なのだそうです。じつはわたしはこの崖に住んでいます。国分寺崖線には湧き水があり、野川の水源はその湧き水だそうです。うちの庭にも湧き水が出て、調べてみたところ水質もきれいなことがわかり、コーヒーやお茶はこれでいれています。おいしいですよ。

崖下にあるお宅の湧き水でつくった池に、野川にすむカルガモが卵を産んだのです。7羽のヒナがかえると、もう近所中が大騒ぎで、わたしも週末に研究館のある大阪から帰るとのぞきに行きました。7羽のうち1羽だけ足の弱いヒナがいて、上手にエサを食べることができません。兄弟たちにいじめられていましたが、1羽だけかばうヒナがいるんです。うまくできていると思いました。足の弱かったヒナは、最後に親といっしょに野川に飛んでいくことができず、池に1羽だけ残り、結局死んでしまいました。生きものの研

地球上に生命が誕生して三十八億年。そのながい生命の歴史物語を研究している中村先生に、生命をはぐくんできた水と川に親しむことの大切さを、生命誌の立場から教えていただきました。



川は  
子どもたちの  
「生きる力」  
想像力を  
育ててくれる



●冬の野川に羽を休めるカモ。



●国分寺崖線の湧き水。

◎野川(のがわ)と多摩川(たまがわ)  
多摩川は山梨県笠取山に源流をもち、羽田沖の東京湾に注ぐ全長138kmの一級河川。流域面積1,240km<sup>2</sup>。山梨県、東京都、神奈川県を流れる。野川は多摩川の支流のひとつ、東京都世田谷区の子玉川付近で多摩川に合流する。全長約21km。

野川の近くに住んでみて、水や川には、人間と生きもの、また人間と人間を結びつける力があることを再発見しました。

# 野川と人々



●成城付近の野川と国分寺崖線。上方につづく樹木は国分寺崖線の小高い崖に残された木立。

●野川の流れて広がる都立野川公園。



究を志してながい年月がたちますが、このカルガモの成長を見ていて、生きものから学ぶことは多いと、あらためて思ったものです。

野川には自然がよく残っています。世田谷区も川とその周辺の自然環境を大切に、予算もかけているようです。休みの日には、たくさんの人たちが川辺に集まり、あたたかい季節には子どもたちが水のなかに入って遊んでいます。浅い川なので安全なのです。崖から野川に流れこむ小さな流れも残っていて、そこにカワニナがすみ、カワニナをエサにするホタルもいます。区有の保護地域で金網の外からしか眺められないのが残念ですが、東京の23区内で天然のホタルが飛ぶのはめずらしいでしょう。これも湧水があるからで、このような水のつながりを保全

していくことが大切です。ホタルが見られるのはほんの短い期間ですから、飛んでいるのを見つけた人がさっそく「ホタルが出ましたよ」と教えてくださる。都会では隣にだれが住んでいるのかさえわからないとよくいわれます。でもわたしの近所は、とても仲良しです。野川の自

然があり、国分寺崖線から湧く水があるおかげで「鳥が来ましたよ」「花が咲きましたよ」と、互いに共通の話題をもてる環境に暮らしているからでしょう。野川の近くに住んでみて、水や川には、人間と生きもの、また人間と人間を結びつける力があることを再発見しました。

川は子どもたちの「生きる力」想像力を育ててくれる

### 38億年の生命誌

考えてみれば、これはあたりまえかもしれない。水がなければ、生きものは生まれなかったのですから。どこかよその星に生命が存在するのではないかと、太陽系を調べても、いまのところその兆候はありません。わたしたちが住む地球以外では生命は見つかっていないのです。原因はほかの星には水がないからです。火星はかつて水が存在したかもしれず、アメリカがそれを調べていますが、地球が水の星だからこそ、生命が生まれ、生きものが生活できたのです。

生物が地球上にはじめて姿を現したのは、いまから38億年ほど前のことと思われる。現在、地球に暮らしている生きものはすべてDNAを基本にして生きているので、どれも祖先を同じくする仲間とえています。そこでDNAを手がかりに、生きものはどんなふうにできているのか(構造)、どんなはたらきをするのか(機能)を調べる生命科学が進展していますが、わたしはそれだけでは生きものはわからないと考えています。生命がどのようにして生まれ、どのように生き、どのようにして現在のわたしたちまでつながってきたのか、これから先、将来はどうつながっていくのか？それがDNAのなかに書きこまれているので、そこを研究したいと思っています。生命が地球に誕生してからの38億年という、ながい「生命の歴史物語」を読み解きたい——これを「生命誌(Biohistory)」と名づけ、この研究をしています。

生物の歴史といっても、そのなかで人間は最後に現れたすぐれたものという考え方があります。生物の進化を説明するときなどによく「下等生物」「高等生物」ということばが使われますが、そういう区



生命誌絵巻●ひとつひとつの生きもののもつ歴史性と、多様な生きものとの関係性を示す新しい表現として、生命誌の提唱者、中村桂子 JT生命誌研究館館長が考案したイラスト。[協力/団まりなさん 画/橋本律子さん 提供/JT生命誌研究館]

生命誌  
という  
考え方

#### 研究

生物・生命を通して自然を知る研究

#### 人

生物・生命に関わる活動をしている人

### 生命誌

#### 思想・芸術

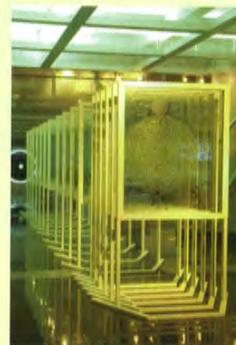
生物・生命に関連して生まれる思想・芸術

#### 暮らし

日常生活・科学技術

●生命誌(Biohistory)は、生命、自然、人間を知る研究を基本に、科学技術と社会の結びつき、また生命を基本にした思想や芸術にまで考察の対象を広げている。[提供/JT生命誌研究館]

●JT生命誌研究館の館内。  
<http://www.brh.co.jp/>  
[撮影/川本聖哉氏]



別はありません。生きものすべてが38億年の歴史をもって現在の地球に存在しているわけで、それぞれがそれぞれの特徴をもっていますが、どれがすぐれているという比較はできません。いまいるバクテリアには38億年の歴史があります。DNAを調べるとキノコと人間にも、イモリと人間にも共通のところがたくさんあることがわかります。地球上の生きものは共通の部分がたくさんもつ仲間たちなのです。もちろん、人間は人間特有のDNAをもっています。そのおかげで、人間はほかの仲間たちにはない考える力(思考能力)をもつようになりました。だからこそ、それをいかしてすべての生きもの

が暮らしやすい地球を考えなければいけないと思います。

### 海から生まれ、川で広がったネットワーク

38億年前に地球に誕生した生物の最初の生活場所は、海だったでしょう。地球上の生物は、とても厳しい環境や競争のなかでみな一生懸命生きていかなければなりません。ところが興味深いことに、その結果、みな共に生きるという姿に落ち着きました。生きものはほかの生きものとの関係なしには生きていけないのです。そこからさまざまな生きものが共存するネットワークが生まれました。「生態系」

ということばは、このネットワークを表すことばです。生物は海のなかで暮らしはじめたので、まず海のなかで生物のネットワークが生まれ広がっていきました。そして、生きものは海から真水の川に移り、陸へと上がります。陸へ上がったのは38億年の歴史のなかでは、ごく最近、いまから5億年ほど前と考えられています。

海にくらべて、陸にはさまざまな環境がありますから、そこに暮らす生物にもバラエティ(多様性)が生まれます。そうして生きものの種類が増え、ネットワークも複雑で大きいものになっていったのですが、陸の生物は海から完全に離れたわけではありません。川によって生物は海とつながっています。陸と海をつなぐ川が、地球全体への生きものの広がりをつなげたといえるでしょう。いまわたしたちが目にしていくバラエティに富んだ陸の生態系は、川がなければ誕生することはむずかしかったと思います。わたしたち人間も陸に上がった生きものを祖先に誕生した生きものですから、生活の場を広げ、文明を築いた場所は川のほとりでした。水が基本であることはほかの生きものと変わりません。

### 川で育つ子どもの想像力

先ほどお話したように、人間の DNA

**海で誕生した生きものは  
真水の川に移り、陸へと上がります。  
生きものの種類も増え、  
ネットワークも複雑で大きいもの  
になっていきましたが、  
このバラエティに富んだ陸の生態系は、  
川がなければ誕生することは  
むずかしかったでしょう。**

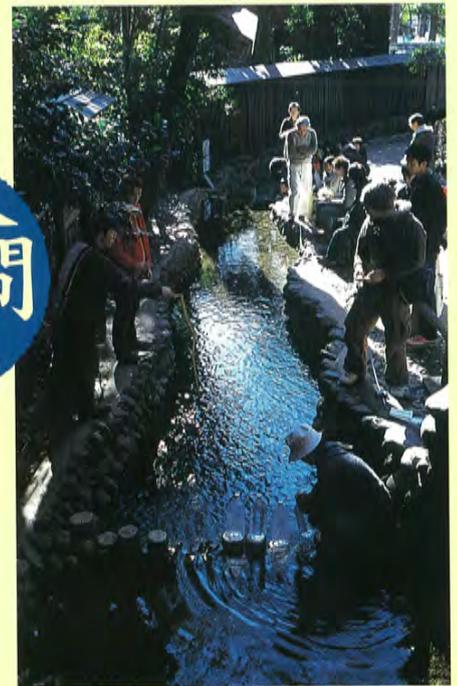
●DNA(ディーエヌイー)  
デオキシリボ核酸を表す英語  
deoxyribonucleic acidの  
略称。生物の体を構成する細胞の  
遺伝情報を持ち、自己を複製して  
同じ細胞をつくるはたらきをし、  
また親から子に伝えられる遺伝を  
つかさどる遺伝子を構成する物質。



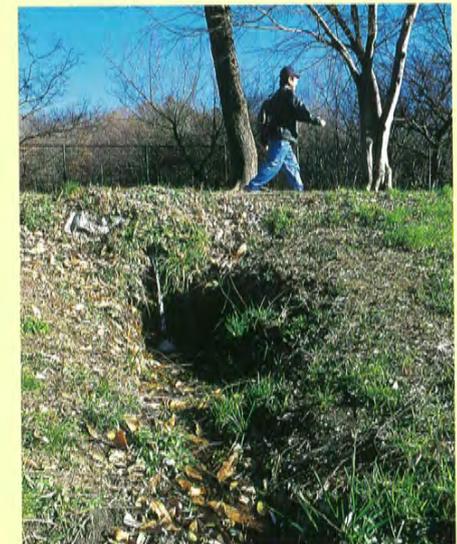
●成城付近の野川。早朝、たくさんの人が散歩している光景に出会う。



●農家の方が国分寺崖線の湧き水で野菜を洗っていた。



●大学生のグループが国分寺崖線の湧き水を集めた流れの水質調査をしていた。



●都立野川公園には野川に注ぐ湧き水がいくつも見られる。

には38億年の歴史が残されています。わたしたちの体には、水から生まれたという記憶が刻まれていますから、生きていくうえで水が大切なものだとことを直感的に理解しています。水に対する愛情ももっています。ですから、川や水辺が好きな人がたくさんいるのです。そして川は、本来、生きもののすばらしさを知るとてもいい場所です。いまは子どもたちが川に親しむ機会が少なくなりました。とくに都会の子どもたちの場合、その傾向が強いようですが、ぜひ川に連れていきましょう。野川のような浅い川なら、子どもたちも安全に遊べます。そこで遊ぶうちに、子どもたちはいろいろなこと

を理解します。川のなかの生きものや水草を見て、子どもたちなりに受け止め、理解する能力があります。

生命誌を研究しているわたしは川のなかに小さな生きものを見つけると、これまでお話したような、いわゆる知識を思い出して、川があるから生命は豊かなのだと考えます。しかし、子どもたちはもっと直感的に、もっと感覚的に生きもののがわかるのです。もちろんわからないこともたくさんあるでしょう。むしろ、わからないことがあることがだいじなのだといってもよいかもしれません。自分で直接川に接して、興味深いことを切り取っていくうちに、わからないこと

川は子どもたちの「生きる力」想像力を育ててくれる

自分で直接川に接して、興味深いことを切り取るうちに、自分で考えることになり、想像力ができあがっていきます。



●野川のほとりで遊ぶ子どもたちの顔は明るい。

川で子どもたちの笑顔が輝く

を自分であれこれ考えることになり、想像力ができあがっていくのです。わたしは想像力こそ子どもたちが将来生きていくうえで大切な力、「生きる力」だと思っています。想像力があれば、さまざまなことがらや生きものやほかの人たちとの関係に思いをはせることができます。わたしたちはたくさんの生きもののネットワークのなかに暮らしています。互いの関係なしには生きていけません。だから、想像力こそ上手に生きるための大切な力なのです。それが育つには、複雑なものに接する必要があります。自然は、どんなにむずかしいコンピュータプログラムより複雑です。でも、子どもでもわかることができるのです。人間が考えられるようになるのは、川をはじめ自然と接することをとおしてなのです。

川とのつきあいはだいじですが、陸に上がって効率よく肺で呼吸するようになった人間にとっては、水は不可欠で大好きな一方で、怖いものにもなったということです。水に親しむためには、水になじむことを学ぶ必要があるわけです。子どもを水になじませるように大人たちが努力しなければ、いまの子どもたち、とくに都会の子どもたちはなかなか川で遊んだりしないでしょう。親といっしょに小さいうちから川に行き、水に触れたり、足をつけたりすることが大切なのです。そういうことのできる川の環境や水辺をつくり、子どもたちを連れていくような

システムをつくっていくことが、これからますます重要になると思います。

#### 「生命と水」の時代へ

わたしはいま、20世紀が便利さを求める「機械と火」の文明であったことを考えてほしいと考えています。脳と手を使って技術を開発して生きていくやり方は、人間らしい生き方といえます。でも技術から生まれた機械に囲まれ、それをささえるエネルギーに頼りすぎではないでしょうか。ほかの生きものたちと共通する「生命と水」を忘れたのではないかと心配しています。川に行けば、その生命と水に出会えます。20世紀型の「機械と火」は環境の悪化をもたらしました。地球上に多様な姿で暮らしてきたたくさんの生命を消してしまいました。だからこそ、子どもたちには川で生命と水に触れ、生命の多様性やすばらしさを知り、「生命と水」を大切に想像力を身につけてほし

いと願っています。そこから新しいタイプの技術が生まれ、生きものとしても暮らしやすい社会をつくりたいと思います。教育現場でも川や水辺を実体験する時間が増えていると聞いています。いい方向に変わりつつあると、わたしは期待しています。(談)



●中村桂子(なかむらけいこ)

1936年東京生まれ。理学博士。東京大学理学部化学科卒業。同大学院理学系研究科生物化学専攻博士課程修了。三菱化成生命科学研究所、早稲田大学人間科学部教授などを経て、JT生命誌研究館設立に参画し、副館長に就任。その後、現職に。著書に「あなたのなかのDNA」「科学技術時代の子どもたち」「生命誌の世界」「ゲノムを読む」「生きもの」感覚で生きる」ほか。また共著「ゲノムを読む」などがある。

# 川、湖沼、海岸を まもる人々 が訪ねた施設



## 川、湖沼、海岸をまもる子どもや大人の活動

### 大淀川流域を「緑の回廊」で結ぼう

宮城県・大淀川 ● 川の再生、森の再生に取り組む活動

### 町づくりの第一歩、川をきれいに！

石川県七尾市・御祓川 ● 子どもたちが主役の「排水路対抗浄化大会」

### 五感をとおして水鳥の楽園をまもろう

宮城県・伊豆沼 ● みやぎ生協と子どもたちの水質調査

### 海岸を汚すゴミは川からも流れてくる！

神奈川県・鶴沼海岸 ● 海岸のゴミ調査

### 上流の水をきれいにして下流へ

三重県上野市・大戸川 ● 大戸川生活排水浄化実験施設を管理する市民の活動

### 太田川の自然を学ぶ流域の子どもたち

広島県・太田川 ● 「太田川せせらぎ学習塾」の活動

## 川の水質をまもる施設

### 下水の水をさらにきれいにして、川をまもり、町づくりに利用する

兵庫県神戸市・下水道事業 ● 21世紀にふさわしい「新世代下水道」の挑戦



## どんぐり1000年の森

「ほら、このふわふわした地面、これが大切なんです。落ち葉が積み重なって、ふわふわの腐葉土ふようどの地面が生まれたんです。山がこうなると、その地下には雨水がたっぴりたまるんです」と、樋口信義さんが土を手に取りながら説明してくれました。樋口さんは、宮崎県の都城市で、この地に自生する照葉樹の森の再生に取り組む「どんぐり1000年の森をつくる会」の会長を務めています。1997(平成9)年の3月に、樋口さんたちはドングリから育てたカシ、シイなどの照葉樹2000本を、2.7ha(ヘクタール)ほどある斜面に植樹しました。そこはスギが伐採されたあと、植林されなかったため、石ころまじりのかたい土の斜面でした。

それから約7年たったいま、かつての裸の山は南九州の山林を代表する照葉樹の森に再生しました。カシやシイのほか、いっしょに植樹したコナラ、ヤマザクラなどの落葉樹が育ち、そこにトゲのあるクマイチゴやツルクサ、カヤなどの下草もしげっています。会で活動する永井正保さんが、鎌かまで下草を刈り、人ひとりがやっと通れる道をつくってくれました。太陽の光がさえぎられた小暗い木々の間の急な斜面を登っ

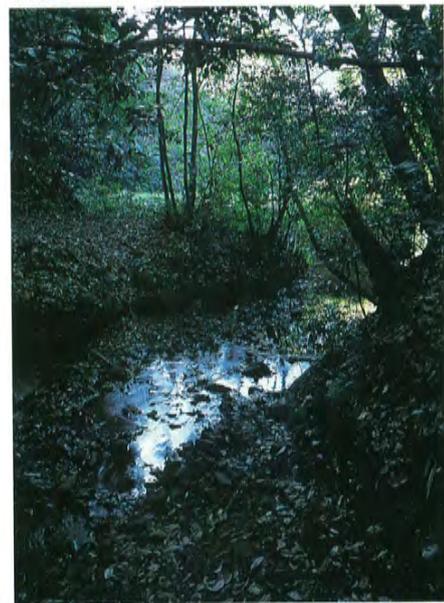
### ◎照葉樹(しょうようじゆ)

冬でも落葉しない常緑広葉樹であるカシ、シイ、ツバキなどの樹木の総称で、葉が厚く、深緑色で光沢があることから「照葉樹」の名がある。照葉樹の森林(照葉樹林)はアジアの熱帯山地から、中国南部、台湾を通り日本に達する地域で広く見られる。

ていくと、小さな沢があり、地面を這うように水が流れていました。それは森からしみ出した水でした。

「森からしみ出た水がひとつひとつ集まって沢を流れている姿を発見したときは感動しました。川の産声を聞いたと思いました」と、樋口さんはその瞬間を語ります。「この小さな流れも、都城を流れる大淀川に注ぎ込んでいきます。わたしたちが育てた森が、大淀川の源流をひとつ誕生させたのです」。同行した会員の佐土原裕一さんも、2003年の5月に、裸はだかの山だった場所に源流を発見したときの驚きと喜びを隠しません。

大淀川は宮崎、鹿児島、熊本3県を流域にもつ大きな川です。都城市はその上流域に広がる町で、3人とも子どものころは、夏になると毎日のように大淀川で泳いで遊んだそうです。かつては水深が1.5mほどあった子どもたちの遊び場が、いまは水深50cmくらいまで浅くなったといいます。



●1号地に生まれた流れはこの有水川に注ぎ、有水川を通じて大淀川の水になる。

植樹して約七年、  
ドングリの森が育ち、  
一筋の水が流れ、  
大淀川に新たな  
「源流」が誕生しました。

●1号地に生まれた水の流れ。1997(平成9)年春に植樹したカシ、シイなどの苗木は、2003年にはうっそうとした照葉樹の森になった。かつて南九州のいたるところに見られた照葉樹の森が、ここに再生した。イノシシやサルが姿を見せ、そして水がわき、一筋の流れが誕生した。「どんぐり1000年の森をつくる会」の会長、樋口さんはここを訪ねては水量を計測していく。  
[写真提供/「どんぐり1000年の森をつくる会」]





●2003年3月、国有林での植樹会には350人以上の人々が集まり、4.5haの斜面にカシ、シイ類の照葉樹さらにヤマザクラ、ケヤキなどの落葉樹を植林した。前日に、2年かけてドングリから育てたカシ、シイ類の苗木5000本を運び上げ、ほぼ1.5m間隔で斜面に植えていった。



●ドングリをプランターに植える子どもたち。「どんぐり1000年の森をつくる会」では、「種から発芽する姿を見せて感動させたい」という故鳥集忠男さんのことばをうけつぎ、小学生とドングリを植えている。  
[写真提供/「どんぐり1000年の森をつくる会」]

たしかに大雨が降ると川の水かさは一時的に増えますが、水量の少ない期間が長くなってきました。樋口さんたちは原因のひとつを、地上がアスファルトで舗装され、また上流域での森林伐採も進んだためと考えています。アスファルト化で雨水は地中にたまず一気に入りに流れ、また森が減ったため山の保水力が弱り、川にしみ出してくる地下水の量が減ってしまったのです。こうして大淀川は大雨が降ると水かさが一気に上がり、降らないと水が少ない極端な川になりました。そこでかつての川を取り戻すために、大淀川流域のどこの山にも見られた照葉樹の森を再生することに、樋口さんたちは着目したのです。

木を植えました。この間に、会が植林した面積は18ha以上におよび、ドングリの苗木だけで3万2000本になります。しかし、会の目標はとてつもなく大きなものです。「大淀川の流域面積の8割、約17万8000haが林野だといわれています。そこに照葉樹の森を育てるためには、わたしたちの計算では1haに3000本の苗木が必要ですから、現在の流域住民60万人弱が毎年ひとり1本ずつ植えてもほぼ1000年かかります」と語る樋口さんのかたわらで、永井さんがいます。「景観10年、風景100年、風土1000年、これがわたしたちの合ことばです。1000年かけても南九州固有の森を育てたいと思っています。そうすれば人も育ち、人の輪で大淀川をつないでいけば、大淀川もいまよりずっと元気になります」。

この遠大な計画のために会がいま力を入れているのが、だれでもドングリの株主になれるという「どんぐり株主制度」です。ド

●ドングリから発芽し、1年たったカシを世話をする佐土原さん。2年たつと1mくらいに生長し、「どんぐり1000年の森をつくる会」の手で植樹される。

### どんぐり株主制度

いまから12年ほど前、大淀川上流域の民俗芸能研究家の故鳥集忠男さんの「子どもたちにドングリの芽を見せたい。きっと新しい命の誕生に感動する」とのことばから、「どんぐり1000年の森をつくる会」ははじまりました。ドングリから苗木を育てたところ、みんなの心のなかに大淀川流域をドングリの森でいっぱいになりたい、そんな思いがめばえました。1996(平成8)年に開催された大淀川流域サミットの会場で照葉樹の森再生を訴えたところ、60人の賛同が得られ、「どんぐり1000年の森をつくる会」が発足したのです。

1997(平成9)年の第1回植樹から、参加者は増え、2003年の第7回植樹には350人を超える人々が急な斜面に7500株の苗



ングリの木1本を1株として、1株500円で購入すると葉っぱをラミネートした「どんぐり株券」が発行されます。そして株主はドングリの木のオーナーになります。株主は株主名簿に永久登録され、森づくりに必要な経費、たとえば苗木が生長するまでの5～6年間の下草刈りや植樹にかかる費用などは、この株券でまかなわれます。「なにか利益が戻ってくるというものではありませんが、照葉樹の森、大淀川の水環境という環境づくりの活動に参加したことが、あなたの心の財産になりますと理解していただいています」と、事務局を担当する佐土原さんはいいます。1997年には2000株だった株券発行数は2003年には8500株を超えました。年々、植樹する苗木の数も増える傾向にあります。地元の企業や行政が苗木を提供してくれるようになりました。人の輪を広げていくことがこれからの課題と、樋口さんたちは考えていますが、その輪は着実に広がっています。いつか大淀川流域をドングリの森でつなぎたいという、樋口さんたちの夢——新しく生まれた森、そこに産声を上げた流れに、夢の一步が刻まれたようです。



●うっそうとした照葉樹の森に生まれ変わった1号地(下)。上の写真は植樹直前の山容。[写真提供/「どんぐり1000年の森をつくる会」]



●植樹から9か月たった2003年12月撮影の7号地。これから5～6年、斜面に植えられた苗木のために毎年下刈りを行い、照葉樹の森に育てていく。



●「どんぐり1000年の森をつくる会」の会長、樋口さんは植樹した山をときどき訪ねては、若木の生育状況を観察してまわる。



●部城市を流れる大淀川。

宮崎県  
大淀川  
川の再生、森の再生  
に取り組む活動

山が元気になるれば、川も元気になる。大淀川が元気になるれば、流域の人々も元気になる。



●「どんぐり1000年の森をつくる会」が発行する「どんぐり株券」。会では、ひとり1本のどんぐり株主を募集しており、1株500円で株主になれる。株券代500円は、山に植えた苗木が一人前になるまで5～6年間の下草刈りなどの育成管理費ほかにあてられる。

◎ドングリ

アラカシ、シラカシなどの常緑高木やコナラ、ミズナラ、クヌギ、カシワなど落葉高木の果実の総称。クヌギ、カシワでは球形、ミズナラは卵状楕円形、アラカシは楕円形、コナラは長楕円形など、木によってさまざまな形のドングリになる。

子どもたちが主役の  
「排水路対抗浄化大会」

石川県  
七尾市  
御祓川



◎御祓川(みそぎがわ)  
七尾市内を流れて七尾湾に注ぐ二級河川(二級河川部分の長さは6,590 m)。名前の由来は、旧暦6月に夏越しの大祓(おほはらい)神事が行われたことからいい伝えられている。

# 町づくりの 第一歩を きれいに!

能登半島のつけ根に位置する七尾市は、古くから港町として栄え、能登地方の中核都市として知られてきました。この町の中心街を流れ、七尾湾に注ぐ川が御祓川みそぎがわです。昔は子どもたちが泳いだ清流だったといいますが、現在の御祓川はかなり汚れています。汚れの原因のひとつは、家庭から出る生活排水です。御祓川再生と町づくりの先頭に立つ大人たちが、子どもたちによびかけて、排水路を流れる水をきれいにする試みが2003年に行われました。



「排水路対抗浄化大会」  
の閉会式で発表する  
5チーム



●七尾高校横の排水路を担当した「川へ行こう」チーム。



●裁判所近くの排水路を担当した「ビューティフルリバー」チーム。BODを20%削減した。



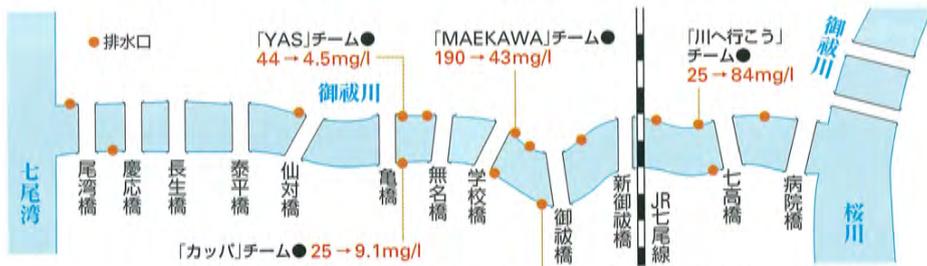
●マンガやイラストが入った親しみやすいピラを配った「カッパ」チーム。活動が実って、排水路のBODは60%も削減された。



●優勝は逃したがBODは190mg/lから43mg/lに、77%削減で2位になった「MAEKAWA」チーム。



●浄化成績がもっともよかった「YAS」チーム。BODを10分の1に削減した。



\*数値は排水口から川に排水が流れこむ地点で測定した排水のBOD値を示す。左が9月、右が12月の測定値。

[資料提供/川への祈り実行委員会]

●七尾市内で御祓川は桜川放水路と御祓川に分かれ、御祓川は市の中心街を流れて七尾湾に注ぐ。

子どもたちの熱意が  
大人を動かして、  
川に流れこむ  
排水の汚れが  
少なくなりました。

●御祓川の川筋につくられた排水路。ここを流れて生活排水が御祓川に流れこむ。



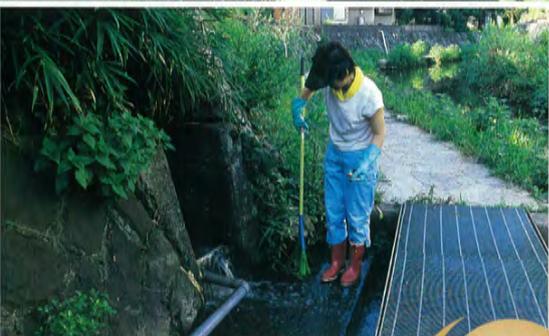
排水路の浄化コンテスト

御祓川が汚れはじめたのは、昭和40年代からです。七尾市の場合、人口はそれほど増加したわけではないのですが、人々の生活が変わり、さらに下水道整備が遅れていることから、御祓川に未処理のまま流れこむ生活排水が増え、川の水が汚れてしまったのです。御祓川ぞいを歩くと、川につきだした排水路が目につきます。そこから生活排水が流れこんでいるのです。そこで「排水路を流れる排水をきれいにしよう」と、2003(平成15)年の秋、七尾市の小中学生、高校生がひとつの試みに挑戦しました。

「排水路対抗浄化大会(主催：川への祈り実行委員会)」と名づけられたこの試みには、17人の児童、生徒が5チームに分かれて参加し、それぞれ特定の地区をうけもちました。まず9月に地区ごとに排水路から出る排水の水質を測定し、12月にもう一度測定します。この3か月の間に、各チームは知恵を絞り、家庭や商店によびかけて、生活排水を減らす活動を進めます。そして12月13日、9月と12月の測定をくらべて活動の成果が発表されました。

「わたしたちのチームが担当した亀橋排水路は商店が並び地区にあります。浄化をお願いするピラを配ると「いいことだね」と、お店の人たちが受け取ってくださりうれしかった」と、今回優勝したチーム「YAS」の小学6年生、新谷有紀さんは語ります。「YAS」が担当した地区では、排水路から川に流れこむ生活排水の水質は、汚れの目安になるBOD(生物化学的酸素要求量。40ページ参照)が9月には44mg/lありました。それが12月には4.5mg/lまで下がりました。5チームは、浄化をお願いするピラを配布したり、ポスターを掲示したり、家庭や学校、大きな商店にできるだけ水をきれいに使ってもらうようによびかけました。子どもたちの熱意に動かされて、地区の家庭や商店では食べ残しや油を排水溝に流さないなど、いろいろ気をつけるようになったといいます。

9月と12月の水質調査では、5チームが担当した地区以外の排水路の出口10地点もふくまれていました。この10地点のBOD値は9月より12月のほうがよくなかったのですが、子どもたちが浄化活動を進めた5地区では、4地区でBOD値がよくなりました。BOD値は変動しがちですから、



子どもたちが主役の  
「排水路対抗浄化大会」

御七石  
祓尾川  
川市県

今回の結果だけで水質がよくなったとはいえません。小中高校生に「排水路対抗浄化大会」をよびかけた森山奈美さんは、むしろ「川と人のつながり」を見直すいいきっかけになったのではと評価しています。「御祓川の水質汚濁は下水道が完成すれば解決に近づくでしょう。でも、下水道ができる前に、みんなで生活排水の問題を考え、排水をきれいにすれば、御祓川はきれいになるはず。そのほうが、下水道に頼るより、川と人の関係はずっと親密になると思うんです」と語ります。

### 合ことばは「川はともだち」

森山さんは、市民による御祓川浄化運動の先頭に立つひとりです。七尾港と町の中心地を結んで流れる御祓川を軸に、町づくりをめざす活動を進めています。川の再生につながる店舗の提案を行い、実際に川ぞいに店舗が誕生しました。さらに「川はともだち」を合ことばに川そうじや川遊びを企画し、年数回川への祈りコンサートを開催して川に関心のなかった人たちに音楽を通じてメッセージを発信したりしてきました。この御祓川再生の活動が評価されて、2003年には、第5回「日本水大賞」の国土交通大臣賞を受賞しました。

町づくりの舞台ともいえる御祓川が、い



●御祓川の流路や排水路のそうじをする「川への祈り実行委員会」のみなさん。2001年から月1回つづけてきた結果、川を汚すゴミは減った。



●地元の高校生の提案で設置された曝気(ばっき)式浄化施設。



●設置された接触酸化方式の浄化施設。

つまでもどぶ川のように汚れたままでは町づくりもなかなか進みません。森山さんたちの町づくりは、御祓川の清流復活の活動でもあります。そのために、企業や行政と協力して御祓川のヘドロの<sup>しんせつ</sup>浚渫が計画的に進められています。さらに地元の高校生が提案した曝気<sup>ばっき</sup>式浄化システムをはじめ、3つの浄化施設設置を実現しました。2001(平成13)年からは、冬季をのぞいて、月に1回、御祓川で川そうじもつづけています。当初は、自転車など大きなゴミが目立っていましたが、川がすこしずつきれいになりはじめると、川に近づく人が増え、ゴミも少なくなって

きたそうです。川で魚釣りをする子どもたちを見かけるようになりました。場所によっては、夜にホタルが飛ぶこともあるそうです。御祓川で「総合的な学習の時間」の研究に取り組む小学生もいます。

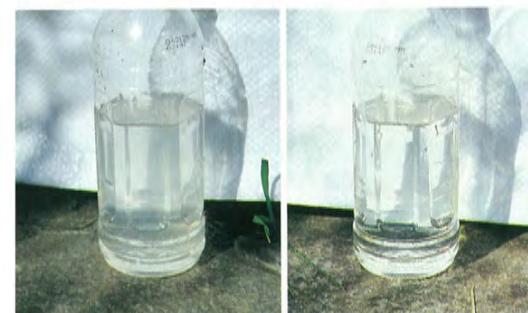
「排水路対抗浄化大会」は、わたしたちが気をつければ毎日の生活から出る排水をきれいにすることができること、そうなれば生活排水の汚れも減り川の水質も改善されることを教えてくれました。子どもたちの熱意が大人を動かして、「下水道に頼らず川がきれいになれば」という森山さんたちの夢は、一歩前に進んだのでした。



●「排水路対抗浄化大会」終了後、ミントとクレソンによる御祓川の水質浄化実験を行っているピオパークでクレソンを収穫。



●御祓川の水質調査や水質浄化に取り組む子どもたち。  
[写真提供/川への祈り実行委員会]



●接触酸化方式で浄化する前の水(左)と浄化後の水(右)。



高校生の発案で  
浄化施設も設置され、  
川を町の顔にする活動が  
着々と進んでいます。

## 浄化大会に参加して

インタビュー

### ●——「川へ行こう」チーム

◎小丸山小学校6年生 中山寛之くん

ぼくたちのチームは、七尾高校のそばを流れる七高橋付近の排水路でした。排水路につながっている家へビラを配ったり、七尾高校へ行って調理実習に使う油を減らすようお願いをしたりしました。浄化活動中、七尾高校の人たちが排水路のそうじをしていることを知りました。「川へ行こう」チームの成績は最下位だったけど、以前より排水や御祓川のことを考えるようになりました。昔のように、泳げる川になったら楽しいな

と思います。ぼくは御祓川で釣りをするけど、いまの川の水だと釣った魚を食べる気がしないのが残念です。

### ●——「YAS」チーム

◎小丸山小学校6年生 新谷有紀さん

御祓川の水は緑色をしていてきたないなあ、と思っていました。でも、この大会に参加して流れこんでくる排水が汚していることがわかり、川や排水のことを考えるようになりました。私たちがつくったビラを読んだ人たちには、大会が終わっても水を大切に使ってもらいたいです。読まないからと

ビラを受け取ってくれない人もいてさびしかったです。この活動に参加してみて、つぎもできたらやってみようと思っています。

### ●——「カッパ」チーム

◎東部中学校3年生 佐伯智寛くん

調査してみると、川も排水もぼくたちが思ったより汚れていることがわかりました。いままで川に関心がなかったけど、やってみて関心がもてるようになりました。浄化を競うのはおもしろかったです。また、ビラを配ってみて、人々に関心をもってもらう大変さもわかりました。

●日の出とともに伊豆沼を飛び立つマガンの群れ。  
マガンは国の天然記念物に指定されている。  
[写真提供/篠原善彦氏]



●マガン。[写真提供/池東健太郎氏]

# 五感をとおして 水鳥の楽園を まもろう

宮城県  
伊豆沼  
みやぎ生協と  
子どもたちの  
水質調査

宮城県の北部に伊豆沼<sup>いずぬま</sup>という沼があります。すぐそばにある内沼<sup>うちぬま</sup>もふくめて、このふたつの沼には、冬になるとシベリアからガン、カモ、ハクチョウなど渡り鳥がやってきます。北の寒い冬をさげ、日本で越冬して、また春になると北の地域に帰っていくのです。伊豆沼・内沼は日本に残された数少ない水鳥の越冬地として世界中から注目されています。沼の周囲には農家の人をはじめたくさんの人々が生活しており、いま、人間とここで冬を越す鳥たちがいっしょに暮らせる伊豆沼・内沼をめざして、さまざまな活動がつづけられています。宮城県利府町に住む親子も、伊豆沼の水質調査に出かけ、鳥たちの楽園をまもるためにできることを考えてみました。

●伊豆沼に飛来するオオハクチョウ。[写真提供/嶋田哲郎氏]



## 小中高生も大人も参加して 宮城の川、湖沼、海岸の 「水辺マップ」をつくっています。

### ユニークな五感調査

宮城県のみやぎ生活協同組合(みやぎ生協)では、毎年夏になると人々によびかけて、県内の川や湖、沼などの調査を実施しています。1992(平成4)年にはじまったこの「水辺の観察と水質測定」は、水辺の環境について考え、親しようという活動です。これはCOD(化学的酸素要求量。40ページ参照)測定で河川の汚れを調べるだけでなく、土手の草や木が多いか少ないかを見たり、周囲の音に耳を澄ましたり、水のおいをかいだり、にごりぐあいを写真の水とくらべたり、どのくらい水に入りやすいかといった観察をします。つまり、目と耳と鼻など五感を使って調査するのです。「その結果をレーダーチャートにしてもらうんですが、子どもたちはみんな、とてもおもしろがってつくっていますね」と、みやぎ生協の小島淳子さんが教えてくれました。五感を使った調査の結果と観察された生物、水辺の風景、近くの公園、名所、文化遺産などの情報をあわせた「ふるさとの水辺マップ」も、みんなが利用できるよう公表されています。

このユニークな五感を使った調査は、いまでは授業に取り入れる小学校もあるといわれています。北上川、七北田川、鳴瀬川、広瀬川、阿武隈川、白石川、追川など宮城県内のおもな23河川、伊豆沼などの湖沼、さらに松島湾などの海域でこの五感調査が行われ、



#### ◎伊豆沼(いずぬま)

宮城県の北部にある沼。国指定天然記念物区域。そばの内沼とあわせて面積は4km<sup>2</sup>。湖面が氷結しにくいこと、周囲にエサ場の水田があることから、冬になると、シベリア方面から多くの鳥が飛来し、ここで越冬する。1985年、渡り鳥のための国際的に重要な湿地としてラムサール条約の登録湿地となった。伊豆沼のほりに伊豆沼・内沼の環境を調査保全および観察、展示する施設「宮城県伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター」がある。ホームページは<http://www7.ocn.ne.jp/~izunuma/>

#### 伊豆沼・内沼周辺のガン類、ハクチョウ類の飛来数

\* 2004年1月15日に調査した飛来羽数(宮城県調べ)。

●マガン: 30,099羽

●ハクチョウ類: 689羽

#### ◎ガン、カモ、ハクチョウ

カモ目カモ科に属する大型の鳥をガン、それより小型の鳥をカモと総称している。マガンは国の天然記念物に指定されており、冬季に北方より飛来するが、越冬地となる沼地の開発が進み、マガンの飛来数は一時激減したが、現在は増加している。日本で見られるカモはカルガモをのぞいて渡りの習性をもつ。ハクチョウはカモ目カモ科ハクチョウ属に属する鳥の総称。伊豆沼に飛来するオオハクチョウは全長1.5mにもなる大型のハクチョウ。



●伊豆沼は美しい花でおおわれる。上からハス、アサザ。  
[写真提供/嶋田哲郎氏、進東健太郎氏]



●伊豆沼は水深が深いところでも1.5mと大変浅いため、さまざまな水生植物が水面をおおい、魚やトンボなど昆虫も多く、その豊かな生物相がたくさん水鳥を集めている。1998年の異常増水後、写真のように湖面をおおうハスの花の開花は見ることができなくなった。





みやぎ生協と  
子どもたちの水質調査  
宮城県  
伊豆沼

●伊豆沼の水質を調べるため、みんなでCOD(化学的酸素要求量)のバックテストに挑戦。採水した沼の水を試薬の入ったチューブに取り入れ、結果を記録していく。

その結果は2003年から開設された「みやぎの水辺ものがたり」というホームページ(<http://www.miyagi-mizube.com/>)で、だれもが自由に見ることができます。

みやぎ生協では、日本中で河川の汚染が問題になり、川をもう一度きれいにしようという運動が各地ではじめていた80年代の後半から環境問題に取り組んできました。水を汚した原因のひとつは、家庭で流す排水、なかでも洗剤でした。そこで水をなるべく汚さないですむ洗剤を開発し、その普及に努めてきました。さらに牛乳パック、トレー、アルミ缶のリサイクルや、また身近な環境の実態を知るために、酸性雨とNO<sub>2</sub>の測定調査を1991年からはじめました。1992年からは毎年、「水辺の観察と水質測定」を行っています。

#### 臭覚、視覚、聴覚調査は高得点

2003年8月19日の伊豆沼の調査には70人ほどの親子が参加しました。伊豆沼・

内沼は、ガンやハクチョウの飛来地として、世界的に有名なところ。到着すると、伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター研究員の嶋田哲郎さんの話を聞きました。

「私たちはただ水をきれいにするだけでなく、さまざまな動植物がともに生きていけるような、そんな多様性をもった水環境にしよう」と研究や活動をしています。その嶋田さんたちがいまいちばん困っているのは、伊豆沼にブラックバス(北米原産の肉食魚)が繁殖して、もともと沼にいたタナゴやヨシノボリなどの魚を食べ、沼の生態系を変化させていることだそうです。沼の魚が減ったため、沼の魚をエサにするサギなど鳥の数が減っています。さいわい、ガンやカモは増えています。これは周囲に田んぼが広がり、少数とはいえ、冬でも田んぼに水を張っておく農家も増えてきており、ガンやカモが暮らしやすい環境がまもられているからです。沼に暮らす鳥たちなどと共生していこうとする人たちが増えている一方で、「伊豆沼に

#### ◎みやぎ生協の「五感チェック」

味覚：実際には飲めないのですが、CODバックテストで水質を調べる。視覚：土手の緑を観察して、草や木が多いかどうかを調べる。聴覚：目をつぶって周囲の音を1分間聴き、自然の音が多いか人工的な音が多いかを調べる。臭覚：くんだ水のおいを調べる。触覚：水へ入れる、入れないなど、水への入りやすさを調べる。調査結果を4段階評価して、レーダーチャートで発表している(次ページ参照)。この調査手法は山田一裕東北大学教授(当時)の指導によりみやぎ生協が開発したものです。

いなかったブラックバスを放流したのも人間です」と説明する嶋田さんのことばに、子どもたちは真剣に聞き入っていました。

いよいよ観察がはじまると、子どもたちはCODのバックテストに興味津々でした。この年の宮城地方は雨が多く、流域から沼へ流入した汚濁物質も多かったようです。そのせいか、沼の水はかなり汚れており、子どもたちの水質調査結果は4段階中の「1」つまり汚水に相当するよくない結果でした(レーダーチャート参照)。伊豆沼のふだんのCOD値は8~10mg/lくらいだそうです。

すが、この日の調査結果はそれよりよくなかったようです。それでも臭覚、聴覚、視覚調査は高得点でした。さらに北国に帰りそこねた1羽のハクチョウを目にして、子どもたちの心には伊豆沼が大切な自然として刻まれたようです。

伊豆沼の環境をまもろうという意識は確実に高まっていると、嶋田さんは感じていますが、この日、伊豆沼を観察した子どもたちにもその意識が生まれたにちがいありません。

みやぎ生協では「みやぎの水辺ものがたり」をさらに充実させ、小中学校で調査結果を活用した教育ができるプログラムを開発していきたいと考えています。みやぎ生協の篠原さんが宮城の川に寄せる夢を語ってくれました。「たしかに一時のひどい汚れはなくなりましたが、そのもっと前、いまの50代のおとうさんたちは、子どものころ川で泳いでいました。そうした原体験を子どもたちにきちんと伝えて、夏には泳げる川にしたい。そのためには、行政へ働きかけるとともに、たとえば洗濯は着たからするのではなく、汚れたのですとといったぐあいに、みなさんの暮らしのあり方も環境に配慮したものに変わっていくよう訴えていきたいと思っています」。

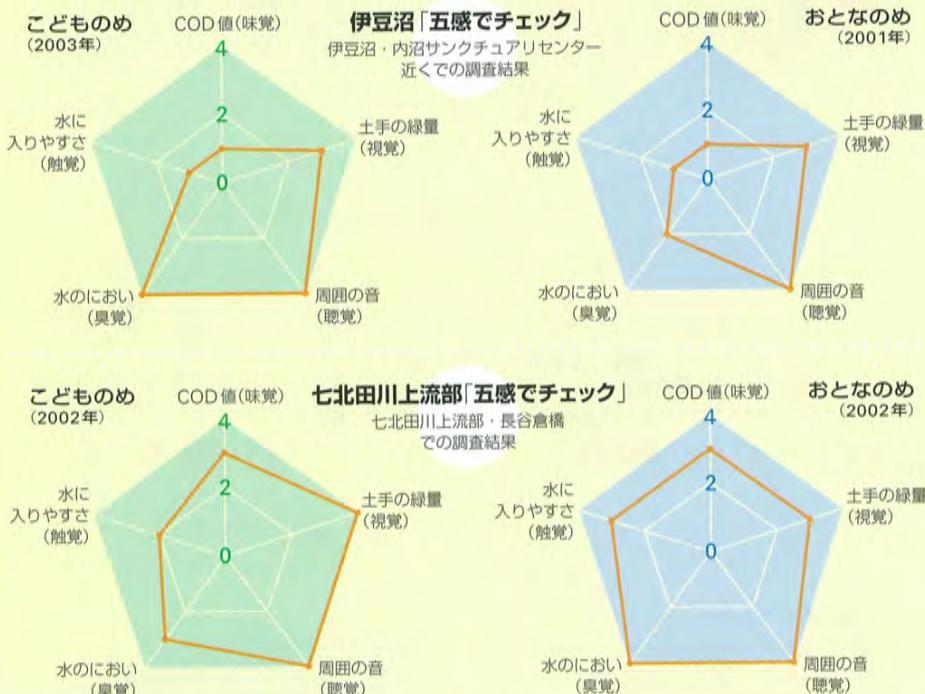


●COD(化学的酸素要求量)のバックテストで伊豆沼の水質を調査。このテストはチューブのなかの試薬に採水した沼の水を加えて、試薬が反応して変化した色で、水の汚れぐあいを調べる。その結果が濃いピンクであるほど水は汚れていない、緑色になるほど汚れていることを示す。この日の調査では、緑に近いチューブが少なくなかった。伊豆沼の水質は、ふだんの水質より汚れていたことがわかった。



### 「五感でチェック」レーダーチャート

宮城県の川や沼、海を調べてまとめた「五感でチェック」レーダーチャートには、調査地点により、子どもの調査結果「こどものめ」と大人の調査結果「おとなのめ」の両方が掲載されている。



\* COD値以外は観察した人の感じたことを4段階評価で示している。五角形のレーダーチャートは角が外にあるほう(点数が高いほう)が、いい状態をさしている。  
\* 七北田川は宮城県中央部を南東に流れ、仙台市北東部で仙台湾に注ぐ。延長34km。

伊豆沼は水質こそ  
すこし悪かったけれど、  
においや周囲の音はよかった。  
大切な自然だとわかりました。

### ◎みやぎの水辺ものがたり

みやぎ生協が毎年夏に取り組んできた「水辺の観察と水質測定」の結果をまとめたホームページ。川マップと調査結果のデータベースを見ることが出来る。北上川、広瀬川、阿武隈川、迫川などの宮城県の代表的な川、湖沼、海のように調べたことを紹介している。

<http://www.miyagi-mizube.com/>



## 鶴沼海岸のゴミを300人で調査

2003(平成15)年9月28日、江の島を望む藤沢市の鶴沼海岸でクリーンアップキャンペーンが行われました。毎年9月から10月にかけて、各地のボランティアが北海道から沖縄までの海岸を中心に湖沼や河川でくり広げるこの活動は、今年で14回目になります。

キャンペーンの目的は、海岸などに散らばっているゴミを集めて清掃することと、回収したゴミを分類してゴミの種類と個数を調べることです。この活動はもともと、アメリカではじまり、日本ではJEAN(日本環境行動ネットワーク)クリーンアップ全国事務局の主催で行われています。この日、鶴沼海岸に集まった人々は約300人。企業で参加するグループ、両親に連れられた小学生、はじめて参加した地元の小中学生、さらには現役を引退した元船員のみなさんもいました。「海を大切に作る気持ちは現役の時と変わりません」と語るかつての船長さんは、毎年欠かさず参加しています。

調査と清掃は、15人ほどが1グループになって幅5m程度の砂浜をうけもち、表面だけではなく砂を掘り返して小さなゴミも見逃さず拾い集めていきます。拾うのは人工物だけ、自然の流木や貝殻はゴミとはみ

●鳥の砂嚢(さのう)から出てきたレジンペレット。レジンペレットは魚卵やプランクトンと似ているため、エサと誤って飲みこんだのであろう。[写真提供/ JEAN]



●死んだイルカの胃から出てきたプラスチック。鳥や魚、ほ乳類など海で暮らす動物たちにとって、海を汚すゴミは生命をおびやかす原因になっている。[写真提供/ JEAN]



●秋の鶴沼海岸で行われたゴミの回収、調査活動「クリーンアップキャンペーン」。マリンスポーツのメッカ、鶴沼海岸では、マリンスポーツを楽しむ人のなかからも参加者が集まる。参加者300人は15人程度のグループに分かれて、幅5mくらいの地域をうけもち調査をしながらゴミを集める。

どうして、こんなゴミがわたしたちの海岸にあるのかしら？



●回収されたゴミの山。

●海に浮かぶプラスチックをついばむ海鳥。[写真提供/ JEAN]



●ゴミを分類していく。どのグループでもタバコの吸い殻・フィルターが目立った。



●漂着物のトランク・ミュージアム——海岸に漂着したゴミなどがひと目でわかるように、旅行用トランクに分類されている。植物、動物のものから流木、ペットボトル、おもちゃ・ライター、医療廃棄物などが16個のトランクに分けて収納されている。このトランク・ミュージアムを見ると、海岸を汚すゴミの種類の多さにびっくりしてしまう(借用展示可能。ホームページ参照)。左上：漁業関係ゴミ 左下：おもちゃ・ライター 右上：花火かす・吸い殻(すいがら) 右下：ペットボトルなど



神奈川県 鶴沼海岸 海岸のゴミ調査

なしません。時間は20分です。この短い時間の間に、ビニール袋のなかにはタバコのフィルターやプラスチックの破片などがみるみる集まってきました。集めたゴミは、「世界ゴミ調査キャンペーン・データカード」の項目にしたがって分類します。どのグループもゴミを中心に輪になって、丹念にゴミを分類していきます。地元の鶴沼中学校の3年生が集めたゴミのなかで、いちばん多かったのはタバコの吸い殻・フィルターでした。その数384個と圧倒的でした。つぎがロープ・ひもの87個。花火やレジンペレット(樹脂粒。プラスチックの中間材料)も目につきました。海岸で飲食したあとそのまま捨てていったのでしょうか、ストロー・マドラーや食品の包装・容器、さらには炭まで見つかりました。生活雑貨、おもちゃも少数ですがありました。そして硬質プラスチック破片や発泡スチロールの破片もたくさん回収されました。

こうして各グループの調査が終わり、ゴミは可燃ゴミ、不燃ゴミ、缶類などに分けて、大きなビニール袋に入れ処分しました。ちなみに、2002年のキャンペーンでは、全国集計でゴミの採取総数53万7621個、ひとりあたりの採取数が50.5個、集めたゴミの重さは3万395kgにもおよんでいました。

**地元の人は汚さない!**

鶴沼中学校の3年生のなかからは「来年もやりたい」という声が上がりました。自分たちが暮らす町の海岸が予想以上にゴミ

で汚れていることに驚いたのでしょうか。鶴沼地域に住む人々にとって、鶴沼海岸は大切な自然です。今回の参加をよびかけた鶴沼中学校PTA会長の三原栄一さんは「地元には海や海岸を汚さないというモラルがあります。この美しい湘南の海を、だれが汚すものですか」と語ります。

では、どうして鶴沼海岸にはゴミがたくさん落ちているのでしょうか?

この疑問をJEANの小島あずささんにたずねてみました。「まず考えられるのは海に遊びに来た人たちです。なかには、平気でゴミを落としていく人がいますから」。その代表がタバコの吸い殻・フィルターでしょう。食品の包装・容器、炭もそうかもしれません。さらにこんな答えが返ってきました。「川から流れてくるものも多いんですよ」。これにあてはまるのが化粧品のボトルやおもちゃ、台所用品などです。農業用のビニールや化学肥料の袋なども見つかります。これらは川を通して海に流れこみ、海岸に打ち上げられるのです。海や海岸を汚している「犯人」はあんがい海岸から離れた町に住んでいる人たちです、と小島さんは教えてくれました。そういえば、三原さんは「湘南海岸でも、引地川ひきじがわや境川さかいがわなど比較的大きな川の流れている海岸のほうが汚れています。大雨が降ったあとは、上流からいろいろなものが流れてきて海岸がいっぺんにきたなくなります」といっていました。意外かもしれませんが、海岸のゴミ問題は川によって町の暮らし、町に住む人々と結びついているのです。

◎JEAN(日本環境行動ネットワーク)

散乱するゴミの調査や清掃活動を通して、海や川の環境保全を行っている非営利の環境NGO。JEANという名称はJapan Environmental Action Networkの頭文字をとったもの。JEANが主催するクリーンアップキャンペーンは、アメリカの環境NGO「オーシャン・コンサーバシー」が1986年にスタートさせた。ゴミは海を通して国境を越えるから世界が一致して取り組まないと解決しないとの立場から、統一した調査手法でデータを集め、11月中旬にアメリカに送り、各国ごとの結果が翌年の6~7月にワールド・レポートとして発表される。日本も1990年から参加した。国内での調査結果などは、毎年迎春に「クリーンアップキャンペーン レポート」として発行される。<http://www.jean.jp/>

**自分たちの生活を見直そう**

JEANの小島さんはこう考えています。「海岸の清掃だけでは、海も海岸もきれいになりません。なんでも川に捨てたりする意識を変え、リユース(再利用)を考えゴミを出さないようにすることがいちばんだいじなことです」。つまり、わたしたちの生活を見直すことが大切になってきます。そのために、捨てたゴミを分類して調査しているのです。JEANで行った調査結果をもとに、散乱しやすい発泡スチロールをちがった素材にできないか、役所や利用者、製造企業を交えて話し合い、分解しやすい新素材が見つかるなど成果も生まれています。

クリーンアップキャンペーンも全国250か所で行われるまでになりました。「総合的な学習の時間」の一環として参加する小中学生も増えています。その子どもたちに、自分たちの生活から出たゴミが海にすむ動物たちに被害をおよぼしていることを知っ



● 鶴沼中学3年生も参加しました。「わたしたちの鶴沼海岸をきれいにしたいから、来年も参加したいと思います」



てもらおうと、JEANでは写真などを見せたり、漂着物の「トランク・ミュージアム」を用意して無料で貸し出しています。それを見た子どもはどの子もびっくりします。自分たちのゴミと生きものとの関係を考え、そしてどうしたらいいのか、その答えとして自分たちの生活を見つめ直すことを考えはじめるそうです。そういう子どもたちの姿勢が頼もしいと、小島さんは語ります。



海や海岸を汚している「犯人」は海岸から離れた町に住んでいる人たち?!

## どうしてこんなにタバコの吸い殻を捨てるの？

● 鶴沼中学校のみなさん

インタビュー

● 自由参加でボランティアをやりたい人によびかけ、先生の引率なしで福祉委員長をはじめ総勢30人で参加しました。海をきれいにしたいので、いっぱい拾って調査しまくりました。夏にも海岸を清掃しましたが、そのときは花火の燃えかすやバーベキューで使った炭の残りが多かったのですが、鶴沼海岸に遊びに来る人たちが残していくのでしょうか？ 今回はタバコの吸い殻

やフィルターが多いことに驚きました。今年はじめて参加したのですが、地元のわたしたちは鶴沼海岸を絶対汚したくないと思いました。



# 上流のきれいな水を 下流へ流して

●上野市の岩倉峡を流れる木津川。伊賀盆地を出た木津川は山間部の岩倉峡を下り、京都府八幡市の合流点へ流れていく。木津川の水質は、上流のほうが下流の合流点より汚れている。

三重県に源をもつ木津川は、京都府で宇治川、桂川と合流して淀川となり、大阪湾に流れこみます。この淀川

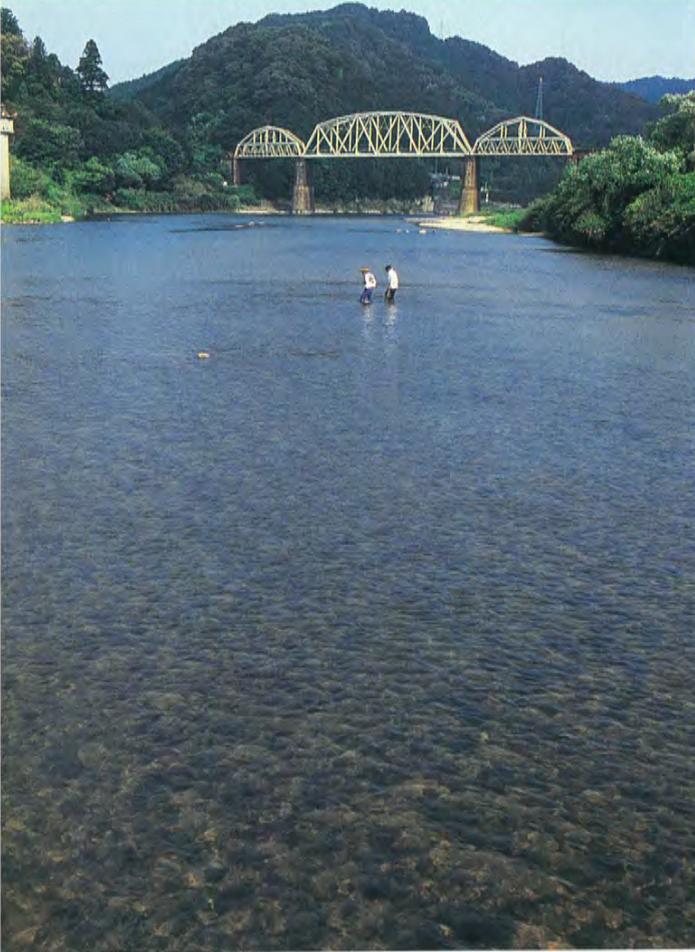
は大阪市民 260 万人をふくむ 1400 万の人々に水道水を供給している大切な川です。ところが、淀川に合流する 3 つの川なかで以前はいちばんきれいだった木津川で、最近、水の汚れが目立つようになりました。3 つの川の合流地点下流の水質より、上流地域の水のほうが汚れていることがわかりました。その原因になっている木津川に流れこむ汚れた川に浄化施設が設置されました。ここは市民が自主的に維持管理をするユニークな施設として、いま注目を集めています。



◎大戸川(おとがわ)  
上野市内を流れる小河川。  
木津川に流れこむ。

◎木津川  
淀川の支流。延長約 84km。流域面積 1,646.7km<sup>2</sup>。  
三重県上野盆地で柘植川(つげがわ)、服部川(はっとりがわ)と合流し、さらに名張川(なばりがわ)などと合流のち、京都府八幡市で桂川、宇治川と合流して淀川になる。





「地域から出ていく水を  
 できるだけきれいにして  
 川に返すのが基本なんです」

●木津川の中流部。水量も増え、きれいな水がゆったりと流れる。この美しい木津川をまもる活動が、大戸川生活排水浄化実験施設として上流域で実を結んだ。

**上流の水が汚れている**

三重県、上野市内を流れる大小の河川は、すべて木津川に流れこみます。その水は京都府八幡市付近で桂川、琵琶湖から流れ出す宇治川と合流して、淀川になります。かつてこの3つの川のなかで、木津川がいちばんきれいな川として知られていました。ところがこの30年間で上流域の開発が進み、そのため流れこむ家庭排水などの汚濁量が増え、木津川の水質は宇治川に次いで2番目に落ちてしまいました。

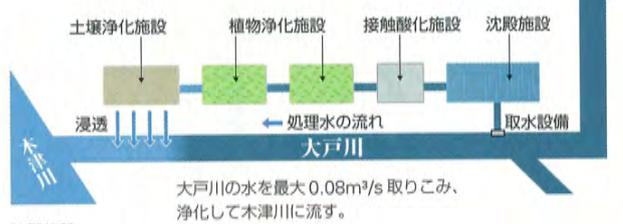
また、3つの川が合流している地点より、上流の水質悪化が進んでいることがわかりました。ふつう、川の水は上流に遡るほどきれいになるはずですが、木津川の場合、下流よりも上流のほうが汚れているのです。淀川水系の各地に住む市民グループや環境分析を行っている研究者たちがつくったNPO(非営利市民活動団体)「淀川水系の水質を調べる会」のくわしい調査で、こうした傾向がわかったのです。この結果をうけて、木津川上流の水質汚濁の実態を明らかにし、以前の清流を取り戻そうという機運が高まりました。大阪市など下流のたくさんの人々が水道水として使っている水を、上流の人間がこのまま汚しつづけるわけにはいかないと立ち上がったのです。



●上野市を流れる木津川。市内で大戸川の水が流れこむ。

その成果のひとつが大戸川生活排水浄化実験施設です。上野市内で木津川に流れこ

**大戸川生活排水浄化実験施設**



大戸川の水を最大0.08m<sup>3</sup>/s取りこみ、浄化して木津川に流す。

**沈殿施設**

水にふくまれている大きなゴミや土粒子を落とす。

**接触酸化施設**

乳酸菌飲料の空き容器が23万個入っている。容器の間を水が流れると水のなかに浮いている汚れが容器にぶつかって沈殿する。容器の表面で生長した微生物の膜に汚れが吸い寄せられ、さらに微生物が汚れを水と炭酸ガスなどに分解する。おもに有機物を取りのぞく(BODの数値を下げる)ことができる。

**植物浄化施設**

ガマやヨシなどを植えて、水のなかに溶けているチッソやリンを取りのぞく。植物の育成管理は市民が行っている。

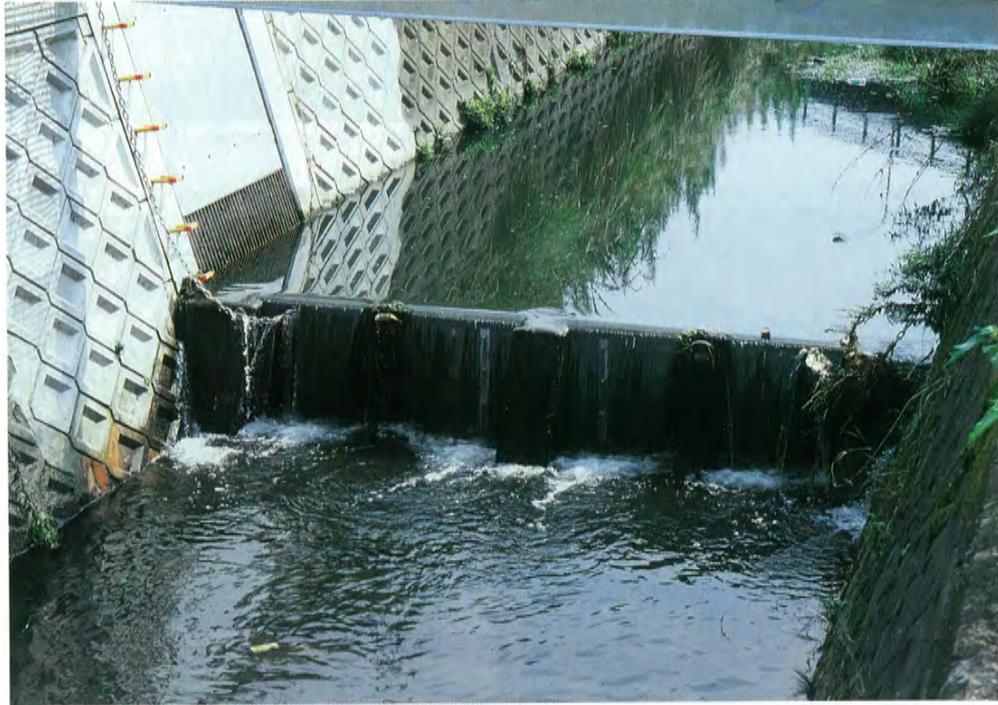
**土壌浄化施設**

浄化した水を地下に浸透させる池。この池から土中を浸透して、浄化された水が木津川に流入する。

●大戸川生活排水浄化実験施設。左手に流れる大戸川の水をくみ上げて浄化する。手前が沈殿施設、奥に接触酸化施設が見える。



●上野市の生活排水などが流れこむ大戸川。左手に浄化実験施設の取水口が見える。



おととがわ

む大戸川は、生活排水や農業排水で汚れが目立つ小さな川です。まず、この大戸川からきれいにしようと、2001(平成13)年に市民と行政が参加協力して水質浄化活動を推進する「いがうえの大戸川生活排水浄化パートナー協議会」が発足しました。よびかけ人かわかみあきらで協議会の一員、川上聡さんは木津川上流に暮らす住民のひとりとして、木津川への思いをつぎのように語ります。「地域から出ていく水をできるだけきれいにして川に返すのが基本なんです。そのために上流ががんばっていることを下流の人たちに知ってもらってはじめて、上流と下流が互いに理解し合い、連携して木津川上流域の環境をまもっていきけるのではないのでしょうか」。

川上さんたちの提案をうけて国が建設を進めてきた大戸川生活排水浄化実験施設が2003年5月に完成し、上野市をはじめ流域の市民が参加して施設の維持管理を行うユニークな取り組みがはじまりました。



●大きいゴミや土粒子を落とす沈殿施設。

### 浄化実験がスタート

河川の水質の汚れを示す指標にBOD(生物化学的酸素要求量。40ページ参照)があります。大戸川のBODは平成7年度の調査では平均72mg/l、多いときには120mg/lにもなりました。当時の木津川のBOD年平均値は2.5mg/lですから、大戸川がいかに汚れているかがわかります。周囲にできた新興住宅、工場や店舗からの排水が下水処理されないまま流入し、また農業排水も入ってくるためです。

木津川の水はこうした汚れた小さな川がつぎつぎと流れこむことでだんだんと汚

ていきます。この汚れた川をひとつずつきれいにできれば、木津川はきれいになるはずです。大戸川生活排水浄化実験施設は、まさにそうした目的でつくられた施設なのです。実験施設は大戸川の右岸に建設されました。水のなかにすむ微生物を利用する「接触酸化法」と、ガマやヨシなど植物の力を借りて浄化する「植物浄化法」、土のなかにすむ微生物や土粒子の吸着によって浄化する「土壌浄化法」の3つの方法で、汚れた水をきれいな水に変えていきます。この実験施設では流入する汚れの約30～70%を浄化できます。大戸川の汚れを完全に取のぞくことはできませんが、この施設はこれからの市民・市民団体と行政によるパートナーシップのモデルとして期待されています。設計、建設から維持管理まで、国土交通省、三重県、上野市などの行政と地域、流域の住民やNPOなどの民間団体が協働(協力して取り組む)する、全国的にもめずらし



●接触酸化施設。ふたで覆われた内部に23万個の乳酸菌飲料の空き容器が入っている(右写真参照)。



●接触酸化施設の内部。23万個の乳酸菌飲料の空き容器が接触材として利用されている。



●浄化施設では水質検査が定期的に行われている。



●沈殿施設周辺の草刈りをする「木津川流域ネットワーク」の会員。



い取り組みだからです。接触酸化施設には乳酸菌飲料の空き容器を利用しました。23万個もの容器は、上野市内の小中学生、市民などが集めたものです。

「みなさん仕事もありますし、清掃や草刈りなどの日程調整も簡単にはいきませんが、市民にとって実験施設の維持管理が大変なことを認めながらも、川上さんの表情は明るいものでした。「まったく予想していなかったことですが、施設がビオトープとしてすごくいいものになっています。藻をすくうと、ひと網ひと網に生きものがたくさん生息していることがわかります。トンボの仲間やゲンゴロウの仲間など昆虫もいっぱいいます。きっとここは、子どもたちが興味をもって集まってくる場所になるでしょう」と、その口ぶりは、大戸川生活排水浄化実験施設が子どもたちとともに地域に根づき、木津川の水をまもる新たな一歩になることを確信しているようでした。



●植物浄化施設と土壌浄化施設をつなぐ水路にはオタマジャクシがたくさん泳いでいた。植物浄化施設(下)には動植物が豊かで、ビオトープになっている。

大戸川生活排水浄化実験施設を管理する市民の活動

三重県  
上野市  
大戸川

浄化施設は水辺の生きものがいっぱいすむビオトープにもなりました。

いがうえの大戸川生活排水浄化パートナー協議会

市民ネットワーク

幹事団体

上野市環境保全市民会議

参加団体

上野遊水地区連絡協議会(三重県上野市)  
上野市小田地区自治会(三重県上野市)

流域支援市民団体

川の会・名張(三重県名張市)  
上野廃食油リサイクルの会(三重県上野市)  
木津川流域ネットワーク(京都府加茂町)  
淀川水系の水質を調べる会(大阪市港区)

支援機関

(財)琵琶湖・淀川水質保全機構  
琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター  
独立行政法人 土木研究所

パートナーシップ

大戸川生活排水浄化実験施設の運営、維持、管理は、市民と行政が協働して取り組む「パートナーシップ」事業として実施されている。上野市民はもとより、木津川流域、淀川流域の市民をふくめ幅広い市民の参加でも注目されている。

協力団体

接触酸化施設で使用する乳酸菌飲料容器収集  
上野市の小中学校の子どもたち  
上野市の保育園の子どもたち  
三重県民生活協同組合伊賀地区  
上野市のスーパーマーケットなど

行政ネットワーク

国土交通省

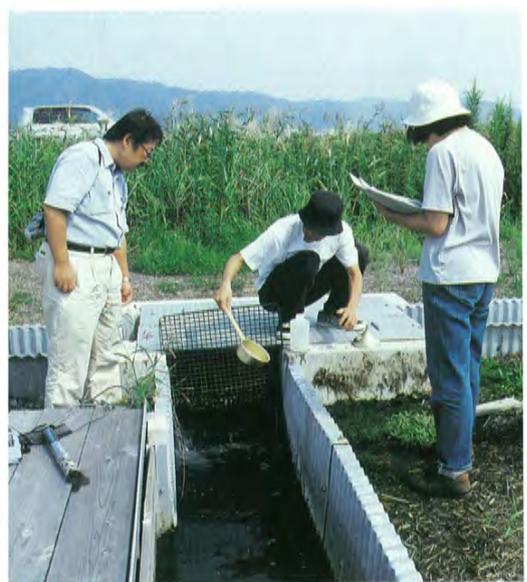
近畿地方整備局  
木津川上流河川事務所

三重県

伊賀県民局  
伊賀びとのおもい  
実現委員会  
生活環境部  
企画調整部  
建設部

上野市

生活環境部  
環境政策課



●パートナーシップに参加しているNPO「淀川水系の水質を調べる会」のみなさんが浄化施設の水質検査に協力している。



●NPO「川の会・名張」顧問の川上さん。川上さんたちは浄化施設の建設を提案し、積極的に維持管理をしている。

パートナーシップの将来に期待

●国土交通省木津川上流河川事務所 竹中宏徳さん

インタビュー

●この浄化実験施設のユニークなところは、わたしたち役所は基本的に維持管理にタッチしない点です。植物浄化施設に浮き草が大量発生することがありましたが、そんなとき、すぐに10人以上の市民の方がかけつけて浮き草を取りのぞいてくれました。おかげで浄化のために育てた植物も元気になりました。こういう維持管理を市民が行うことはいままでもなかったと思います。いままでも行政がすべてをやってきたこ

とですから。市民の方々と協力して川をきれいにするためにいっしょに活動することを、わたしたちは「パートナーシップ」とよんでいるのですが、川上さんたちの活動を見ると、パートナーシップの将来に期待がもてます。ここはあくまで浄化のための実験施設なのですが、さらに行政と市民の方々が協力していくための社会実験施設にもなっているのではないのでしょうか。その意味でも、この施設をつくって本当によかったと思います。

# 太田川の 自然を学ぶ 流域の 子どもたち

●太田川の上流。上流部に広がる筒賀村の子どもたちは、川を調べて、この美しい水環境をまもろうと流域の人々に訴えている。

広島県の県都、広島市は太田川の河口に広がるデルタ(三角州)地帯に発展してきた町です。太田川は6つの川に分かれて市の中心部を流れ、広島湾に注いでいます。ゆったりと町並みを流れる川面の面積が市街地の1割以上を占めるだけあって、川と橋がつくる風景がとても印象深い町です。市民が「水の都」とよぶ広島市、その「水の都」の母なる川、太田川を「ぜひ、子どもたちが泳げる川にしたい」と願って、太田川の水環境を学び、改善しようとしている大人や子どもがいます。



◎太田川(おおたがわ)  
幹線流路延長103km、流域面積は1,700km<sup>2</sup>の一級河川。中国山地の冠山(標高1,339m)から流れ出し、広島県西部を貫いて広島湾に注ぐ。流域は広島市など2市5郡にまたがる。中流部に都市用水を取水する高瀬堰が建設され、太田川は広島市の水道水の供給源にもなっている。

## 「水の都」広島で育つ川の学習塾。

### 太田川せせらぎ学習塾

かんざりやま

山口県との県境にある冠山から広島県西部を流れてきた太田川は、広島市の中心部で太田川放水路、天満川、旧太田川(本川)、元安川、京橋川、猿猴川の6つの川に分かれます。そのひとつ元安川のそばには原爆ドームのある平和記念公園が広がり、親水護岸が上流につづいています。晴れた日には、そこで多くの市民が川を眺めながらのんびりと過ごしています。町の中心をほんの数分歩くと気持ちのいい川と出会える——広島市はそんな町です。

その広島で、太田川の上流、下流に住む子どもたちに川の自然や環境を楽しみながら知ってもらおうと活動しているのが「エコロジー研究会ひろしま」です。1996(平成8)年から年3回のペースで、川や生きものに触れながら自然を楽しむ「太田川せせらぎ学習塾」を主催しています。子どもといっしょに川を学んでいきたいからと、この学習塾をはじめた理由を「エコロジー研究会ひろしま」事務局長の瀬川千代子さんは語ります。「子どもに太田川の自然を残すのは大人の責任です。そのためには、子どもたちといっしょに川や生物について学んでいくことで、子どもが川に求めていることがわかります。これはとても大切なことです。そして、子どもたちは川が汚れる原因は何か、生活排水だと気づいてくれます。食べ物を残して

●太田川をラフティングボートで体験する「せせらぎ学習塾」の子どもたち。太田川でよく遊び、太田川のことをよく学ぶのが「せせらぎ学習塾」の目標だ。[写真提供/エコロジー研究会ひろしま]



●祇園水門。このすぐ上流で太田川は旧太田川と太田川放水路に分かれる。

●太田川放水路の河口。太田川の河口には引き潮になると干潟が広がる。子どもたちはそこにたくさんの生物が暮らすことを調査した。



●祇園水門付近から見た太田川上流。



●太田川放水路に集まる人々。川べりを散策する人、釣り糸を垂れる人、干潟に遊ぶ人、太田川は市民の憩いの場所になっている。





## 広島県 太田川

「太田川せせらぎ学習塾」  
の活動



●夏休みを利用して、太田川の上流にすむ生物を調査した「せせらぎ学習塾」の子どもたち。みんな楽しく太田川の自然を観察した。【写真提供/エコロジー研究会ひろしま】

はいけないんだと、自分たちで解決策を見つけだしていきます」と語る瀬川さんは、もうひとつ「大切なこと」も忘れずにつけ加えました。「せせらぎ学習塾ではもちろん、川で遊ぶ楽しさも経験できます」。

### 川を調査する子どもたち

もともと瀬川さんが所属する「エコロジー研究会ひろしま」は、自然と人間の共生をテーマに活動してきました。広島では90年代のはじめに、太田川が汚染される事件が起こり、それが「太田川せせらぎ学習塾」をはじめのきっかけでした。年3回開かれる学習塾では、子どもたちが太田川の上流、中流、下流でさまざまな体験をし、川の豊かな自然に感動しながら、生きものと人間がいっしょに生きていける川を考えはじめています。自分たちの力で太田川を調査して、太田川の将来や夢を発表しています。活動ごとに、子どもたちには発表する力がぐんぐんとついていくそうです。そして、発表を通して流域全体の子どもたちのつながりも出てきました。

2003年11月の「水の都ひろしま夢こど

も塾」では、太田川流域の子どもたちが集まって、それぞれ川の調査を発表しました。最初に、太田川の上流、筒賀川の子もたちが「自分たちの生活を見直し上流のきれいな水をまもり、太田川の水環境を大切にします」と、力強く宣言しました。子どもたちによる太田川支流の水質調査、広島湾の干満差によって出現する干潟の生物調査報告にまじって、「太田川せせらぎ学習塾」で学んだ小学生は、おかあさんといっしょに自宅のそばを流れる小さな川の流れの追跡調査を報告しました。

### 川のリーダーを育成する

太田川せせらぎ学習塾の活動は流域全体に広がり、参加希望者も増えてきました。そんななかで瀬川さんたちが力を入れている活動のひとつに、子どもたちを指導するリーダーを育成する「太田川リバーエコロジー大学」があります。参加資格は、18歳以上。21時間の講習を3回に分けて受講するカリキュラムです。修了すると、太田川流域での自然環境体験を通じて「自然体験活動リーダー(CONE)初級」と「川に学ぶ体験活動リ

●干潟を調査した子どもたちがつくった干潟の生物マップ。



ーダー(RAC)初級」に登録されます。

この自然体験活動初級リーダーが活動する場に、太田川乙斐地区「子どもの水辺」協議会があります。川に興味をもった子どもたちに、より専門的な知識を提供する塾です。せせらぎ学習塾は野外で活動を行います。毎月第一土曜日は河川清掃を行います。若いリーダーが子どもたちに川の自然を教え、その子たちがまた将来、川のリーダーに育って行く—そうならば、太田川はすばらしい川になるでしょう。

2004年の夏には、太田川放水路整備事業により環境に配慮した川づくりが進み、水遊びができるじゃぶじゃぶ池や河川敷で

# 水の都ひろしま夢こ

主催 エコロジー研究会ひろしま/みる・きく・ふれる国土建設フェア20



●「水の都ひろしま夢こ子ども塾」で調査結果を発表する子どもたち。上流、下流の子どもたちが太田川の生物、自然を調べ太田川の豊かで美しい水環境をまもることを訴えた。

●「水の都ひろしま夢こ子ども塾」では紙粘土を使って、さまざまな河川環境をつくりあげた。子どもたちの描く「太田川の理想像」ができあがっていった。



川で遊ぶと、  
子どもたちの心に  
川を大切にする  
気持ち  
がめばえます。

## ◎エコロジー研究会ひろしま

1991年「リサイクル&エコビジネス研究会」として発足。その後、市内を流れる太田川の上流、中流、下流域の交流を通じて自然の大切さを学び、次の世代に川とその環境を手渡すための活動を行っている。現在、小学生を対象に「太田川せせらぎ学習塾」、18歳以上を対象にした「リバーエコロジー大学」、さらに「こども土曜塾」を中心に太田川との共生を市民、県民によびかけている。

<http://www.u-ecoclub.gr.jp/>

## 親子で自宅のそばの川を調査して

●娘さんがせせらぎ学習塾に参加している森川博代さん

インタビュー



●「水の都ひろしま夢こ子ども塾」で発表した「天神川の水の追跡調査」は、小学校4年の娘とひと夏かけて、自宅のそばを流れる天神川の流れを調査したものです。JR広島駅のすぐ近くにある小高い二葉山を源流とするこの川は、いまではほとんどが暗きよになっています。大腸菌やCOD、におい、色、味などを調べたところ、水源のところでは名水といわれるほどのおいしい水が、この短い川でも下流にいくほど汚れていること

がはっきりわかりました。娘はそれには驚くとともに「さびしい」としていました。わたし自身は田舎の小川で遊んだ楽しい記憶があり、子どもたちにもそうした思い出を残してあげたいと思い、川の指導員の資格を学びました。それにしても、いっしょに調査し発表をまとめる過程での娘のまじめな取り組み方には驚きました。娘自身、感じとるものがあつたのでしょう。娘の成長を実感した夏でした。

# 下水の水をさらにきれいにし、川をまもり、町づくりのために利用する

1872(明治5)年ごろ、すでに道路の地下に下水道が走っていた町、神戸。その神戸が、いま、下水道から生まれる水、熱、汚泥をリサイクル資源として活用する「新世代下水道」の実現を進めています。そのひとつの成果を、1995年の阪神・淡路大震災から復興した町につくられたせせらぎに見ることができます。そこに流れる水は、下水処理水なのです。

兵庫県  
神戸市  
下水道事業

21世紀にふさわしい「新世代下水道」の挑戦



●このせせらぎの水は鈴蘭台処理場の高度処理水を使っている。



松本地区

玉津処理場  
116,000m<sup>3</sup>



鈴蘭台処理場の処理水のうち11,000m<sup>3</sup>は新湊川に流す。  
資料提供/神戸市建設局下水道河川部



鈴蘭台処理場  
16,000m<sup>3</sup>

●東灘処理場につくられた水辺の散歩道。



東灘処理場  
320,000m<sup>3</sup>

明石海峡

垂水処理場  
151,000m<sup>3</sup>



●この噴水の水は垂水処理場の高度処理水「麗水」を使っている。

JR山陽本線

西部処理場  
190,000m<sup>3</sup>

中部処理場  
77,900m<sup>3</sup>

ポートアイランド処理場  
12,000m<sup>3</sup>

●この池はポートアイランド処理場の高度処理水を使っている。



大阪湾

六甲アイランド

東部スラッジセンター  
600t

\*処理場の数字は2001年8月1日現在の1日あたりの下水処理能力  
資料提供/神戸市建設局下水道河川部

## 神戸の下水道のふたつの顔

神戸市の中心地区に、いまでも活躍している明治生まれの下水道があります。1868(慶応3)年に兵庫港(現神戸港)が開港すると、神戸にヨーロッパ風の町づくりを採用した外国人居留地の建設がはじまりました。基盤の目状の街路のところどころには公園が計画的に配置され、西欧風の建物が建ち並びました。そして1872(明治5)年ごろ、町の地下には洋風の精巧で堅牢な円形と卵形の下水道幹線が整備されたのです。各家庭とは陶器製の管で結ばれ、家庭から出る排水はここを流れて海に流されました。現在のように下水処理場をもたない下水システムですが、当時の日本では横浜市とここ神戸にしかなかった暗きょ式の近代的水道でした。その後も使用され、1995(平成7)年1月に神戸市を襲った阪神・淡路大震災を経たいまも残り、その一部は雨水管として利用されつづけています。

日本の近代下水道の扉を開いた町、神戸市はいま新しい下水道の姿を実現しています。それは「新世代下水道」とよぶ人もいられるほど、下水道のイメージを変えるものです。

そのひとつを兵庫区松本地区に見ることができます。阪神・淡路大震災で大きな被害を受けたこの地区は、せせらぎの流れる町として復興しています。地区を貫く道路の歩道のわきに約800mにわたって、きれいな水が流れる水路がつけられました。コイが泳ぎ、季節になるとハナショウブをはじめさまざまな花が咲きます。2001(平成13)年に完成したこのせせらぎの水は、じつは、下水を高度処理したものなのです。でも、だれも下水処理した水とは思わないほどきれいな水です。完成から3年、この水のおかげで、せせらぎには地区の人々が集まり、

●せせらぎは子どもたちの人気スポット。歩道の下には貯水槽がもうけられ、災害時には地域の人命と財産をまもる。



きれいな水が  
流れるせせらぎ。  
じつは  
高度処理した下水が  
流れているのです。

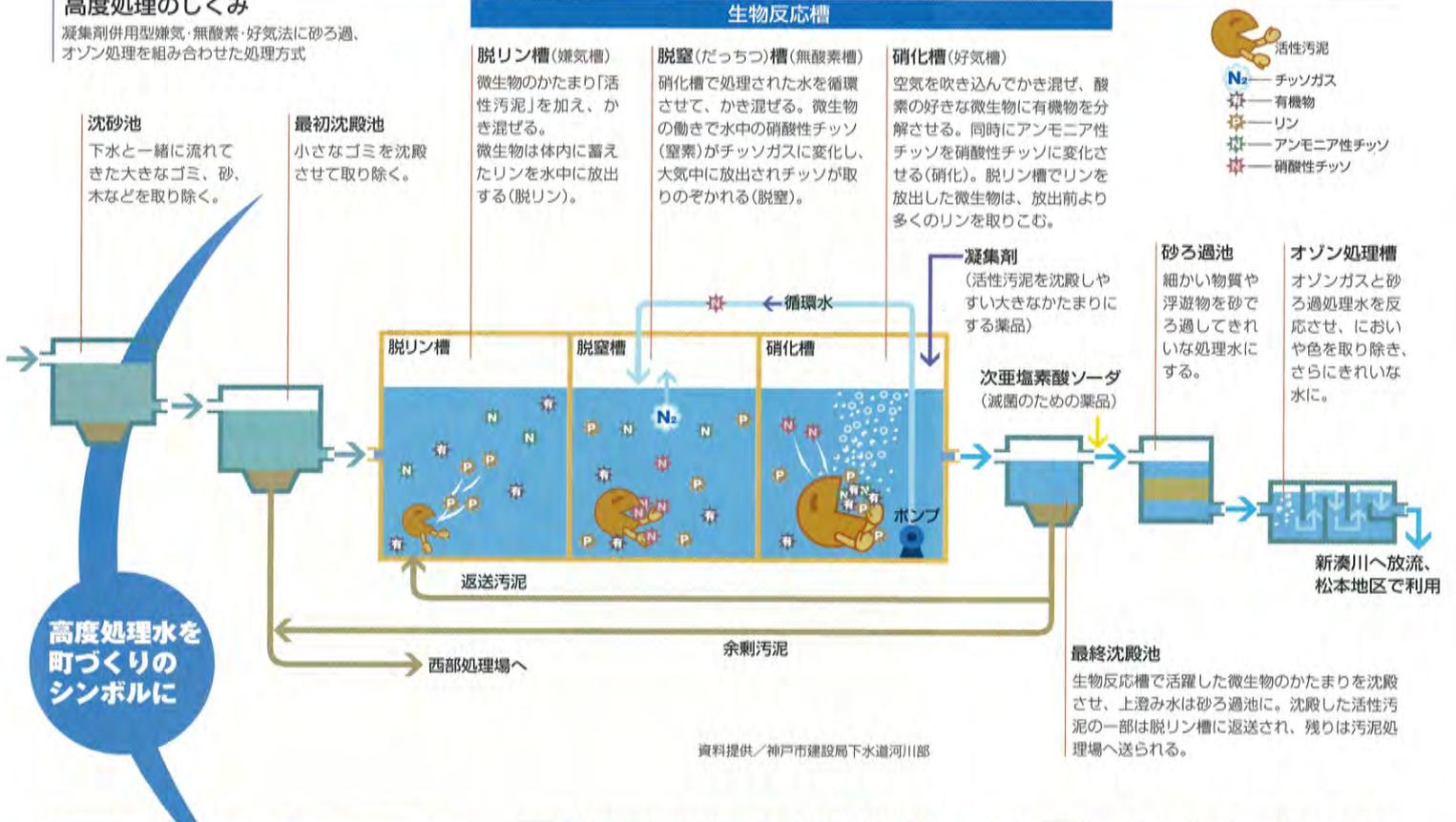
●下水処理水の流れるせせらぎは、阪神・淡路大震災で大きな被害を受けた松本地区の復興、新たな町づくりのシンボルになった。地区の人々はせせらぎに水草を植え、魚を放し、そうじを欠かさない。

●1872年ごろにつくられたレンガの下水道。日本における最初期の近代的水道のひとつで、現在も雨水を海に流す雨水管として使用されている。



## 高度処理のしくみ

凝集剤併用型嫌気・無酸素・好気法に砂ろ過、オゾン処理を組み合わせた処理方式



資料提供/神戸市建設局下水道河川部



●松本地区のせせらぎにきれいな下水処理水を届ける鈴蘭台処理場。処理場は山の中腹にあり、トンネルを通して水は送られる。



●生物反応槽。左は硝化槽、右が脱窒槽。脱窒槽のとなりには脱リン槽がある。下水の高度処理にこの3つの生物反応槽は欠かせない。



●高度処理した水は松本地区に送られ、せせらぎとなって町なかを流れる。

人々の心をひとつにする役割もはたしています。

## 現代の下水道

現在の大都市では下水道のない生活は考えられません。下水道がなければ水洗トイレは使えず、家庭からの排水があふれて悪臭になやまされるかもしれません。実際、阪神・淡路大震災のときは下水処理場が被害を受け、神戸市民は排出される汚物の処理に苦しみました。また、し尿や生活雑排水をそのまま川や海に流しては、都市の人口が増えた現状では、川や海の水質を悪化させてしまいます。

そこで現在では、汚水は下水処理場に運ばれ、まずゴミなどの固形物を沈殿させ(一次処理)、つぎに微生物の力で処理しています。すなわち活性汚泥(好気性の微生物がす

んでいる泥)の入った生物槽のなかで、微生物に汚れのものと有機物を食べさせ、水をきれいにしていきます。これが二次処理とよばれるもので、その後消毒して、処理水はふたたび川や海に戻されます。

しかし、この二次処理ではチッソ(窒素)やリンなどを取りのぞくことができません。二次処理水を海などに放流すると、プランクトンが異常発生して水質汚濁の原因になります。そこで、下水をもっときれいに「高度処理」が注目されています。

神戸市では、いま、こうした高度処理水の利用をはじめ、「新世代下水道」の実現をめざしています。

## 神戸市の新しい試み

神戸市では、「21世紀を創る——下水道の新しい役割」としてつぎの4つの目標を掲

げています。

●災害に強い下水道：大雨や高潮から町をまもるとともに、火災など災害時には処理水を消防用水として活用。

●高度処理：赤潮などの原因となるチッソ、リンをとりぞき、川や海をよりきれいに。高度処理した水をせせらぎ、トイレ用水、散水用水に利用。

●下水処理で発生する資源の活用：処理から発生する水、熱、汚泥を有効利用する。

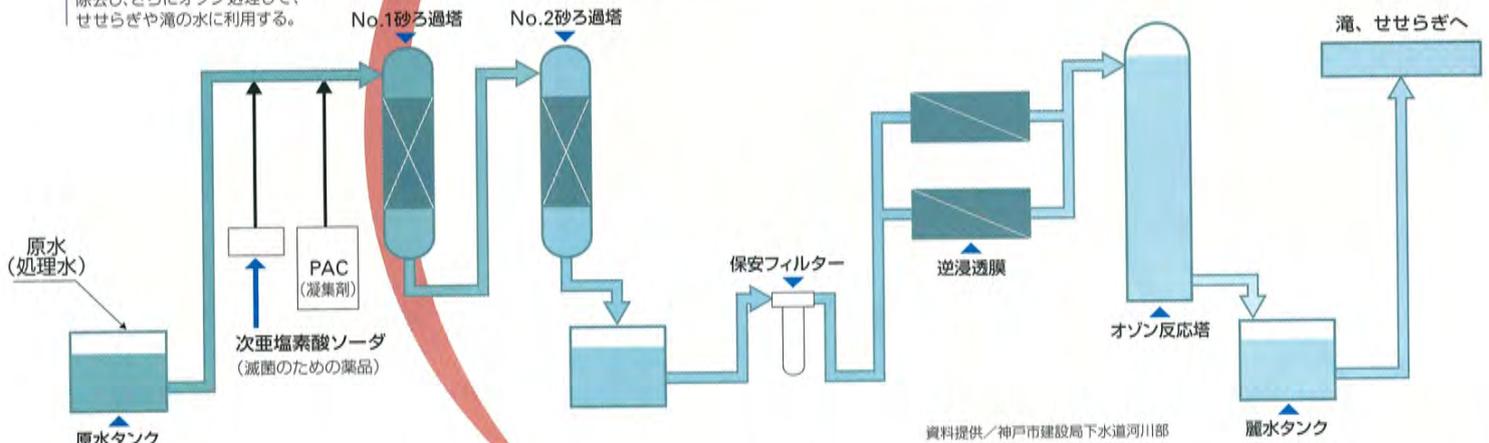
●高度情報化：下水道管のなかに光ファイバーを敷き、高度情報化に対応する。

いままでの下水道は「生活排水を集めて、処理をして、その処理水を川や海に放流」するものでした。阪神・淡路大震災を経験した神戸では、下水処理水をそのまま川や海に流すのではなく、災害時には消防用水として使うことを考えています。たとえば

高度処理水で  
市民の  
憩いの場を

麗水処理の仕組み

垂水処理場では処理水を逆浸透膜を通して細菌や溶解性物質を除去し、さらにオゾン処理して、せせらぎや滝の水に利用する。



●高度処理された下水「麗水(れいすい)」。左から二次処理水(一般的な下水道処理場で処理された水)、水道水、麗水。



●二次処理水を高度処理するために使用されている装置のひとつ、逆浸透膜装置。

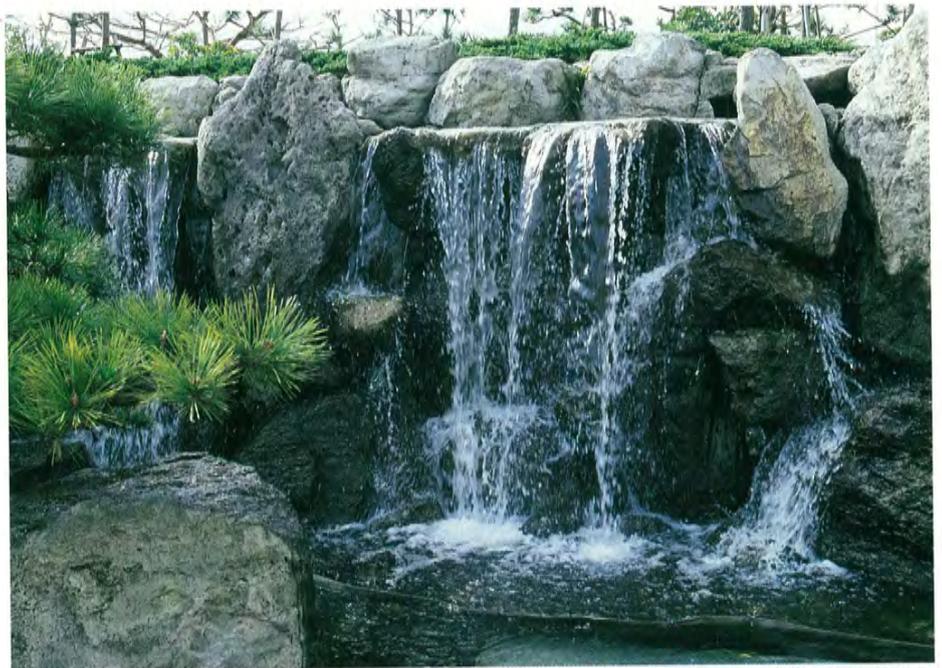
資料提供/神戸市建設局下水道河川部

松本地区を流れるせせらぎは、いざというときには消防用水としても使用されます。また近年の身近な環境や地球環境への意識の高まり、資源リサイクル意識の高まりにこたえる姿勢も、この4つの目標にはっきり示されています。神戸市では現在、7つの下水道処理場が稼働し、下水道の普及率を人口比で表すと100人のうち98人が公共下水道を利用できるところまで整備が進んでいます。現代の都市生活に欠かせない基盤づくりは完成の域に近づきました。4つの目標は、神戸市が新世代の下水道にむけて掲げる「21世紀の挑戦」ともよべます。

高度処理水を利用する

「いま日本で考えられる下水道処理を、<sup>ますらんだい</sup>鈴蘭台ではすべて行っているといえるでしょう。オゾンを使ってにおいを消すのも、画期的な試みです」と、神戸市建設局下水道河川部の竹中恭三さんがいう鈴蘭台処理場が、六甲山系の中腹にあります。松本地区のせせらぎを流れる水は、ここの処理水なのです。二次処理では除去できないチッソやリンを大幅に取りのぞき、オゾンで高度処理した水、<sup>ひがしなだ</sup>日量1万6000トンのうち5000トンを「せせらぎ用水」として送っています。

下水処理水を再利用した憩いの場所は、神戸の人工島、ポートアイランドにもあり



●下水道処理場を地下式にしたことでできた広い土地が、地域の人々が集まる憩いの場所になった。滝や噴水には「麗水」が使用されている。敷地の一部には処理水を使ったビオトープもつくられた。垂水処理場にて。

ます。ここにはポートアイランド処理場の高度処理水を流す大きなせせらぎがあります。水草がはえ、魚が泳ぎ、カルガモが子育てをするここは、自然の小川と錯覚しそうなほど自然豊かなせせらぎになりました(次ページ参照)。もうひとつの人工島、六甲アイランドでは建物の水洗トイレ用水に東灘処理場の高度処理水が使われています。

神戸市西部の垂水処理場は地下に処理施設がある全国でもめずらしい施設です。施

神戸では  
下水処理で発生する  
水、熱、汚泥の  
むだのない利用を  
めざしています。



下水処理から発生する水、熱、汚泥活用



●処理中に発生する消化ガスを使ってガス灯がともされる。

設を地下に設置したため地上部分には広々とした土地が広がり、そこはせせらぎ、芝生広場、多目的広場、そしてビオトープが  
つくられ人々の集まる憩いの場になっています。せせらぎを流れ、噴水から上がる  
水は、もちろん高度処理したきれいな下水  
処理水です。

●大阪湾につくられた人工島、ポートアイランドの中央公園。ここのせせらぎと池の水も高度処理した下水処理水を利用している。



### 下水処理から出る水、熱、汚泥の活用

鈴蘭台処理場は標高約150mと高い場所にあるので、松本地区までの標高差を利用して、水力発電所がつけられています。下水道は再利用できる資源の宝庫だというリサイクルの思想が、この発電所になりました。

下水処理過程で発生するエネルギーを有効に活用することもすでに行われています。たとえば垂水処理場では、処理過程で出る水分の多い汚泥を濃縮し、さらにガス、水、脱水ケーキとよばれる処理済み汚泥に分解します。その際に発生する消化ガスを施設の冷暖房や公園内のガス灯のエネルギーに利用しています。下水処理場から出るこの脱水ケーキは東部スラッジセンターに集められ、焼却処分にされますが、その際に出る熱は六甲アイランドの住宅の給湯に利用されています。また焼却によって出る灰は建設用ブロックやアスファルトに再利用されています。

神戸市では、このように下水処理の過程



●せせらぎは子どもたちの遊び場(上)。「自分の家の庭のようなものです」と、近くに住む女性はせせらぎ水路を毎日そうじしている。

で発生する水、熱、汚泥を「むだなく利用する」ことを積極的に進めています。

### 人々に愛される下水道事業

垂水処理場の処理施設が地下につくられた背景には、地域の人々の要望がありました。海岸を埋め立てて処理場を建設する際、瀬戸内海の家がいままでどおり見えるようにしてほしいという声があがりました。神戸市はそれにこたえて、施設を地下に置いたのです。松本地区のせせらぎも、じつは震災にあった住民の「火事のときに水があったら……」とのつぶやきから実現したのです。



●毎月、地域の人々はせせらぎの一齐清掃を欠かさない。せせらぎはすっかり地域にとけこんでいる。[写真提供/神戸市建設局下水道河川部]

「市民のみなさんの声を聞き、処理場をみなさんに開かれた場所にしていきたい。下水処理水の利用もいっしょに考えていきたい」と、神戸市建設局西水環境センターの奥村晴雄さんは市民との協力の重要性を強調します。

家の前を流れるせせらぎをそうじしている女性がいました。その手を休めて、花が咲く季節には通る人が「ええね」といってくると教えてくれました。「でも冬は風が吹いたら、枯れ葉がたまって、すぐそうじせんと」と、水際をはきはじめました。その姿を見て、市役所の竹中さんは「月に2回の一齐清掃のほかにも、こうして自分の庭のようにそうじをしていただいている。せせらぎが地元の方にほんとうに愛されていることがわかります」と目を細めます。

阪神・淡路大震災復興のシンボルとして完成した松本地区のせせらぎは、神戸市の「新世代下水道」の確かな成果にもなっているといます。

神戸の  
新世代下水道は  
市民も主役。  
市民と協力して  
進められています。

市民との  
協力で進む  
下水道の  
新しい姿

●美しい瀬戸内海の景観。瀬戸内海の眺望を妨げないでほしいとの住民の要望をうけて、垂水下水処理場(上)は処理施設を地下に建設した。



# 水質用語 ミニ解説

つぎのページ(41ページ)からはじまる「なぜ? なぜ? BOX 川の水調査隊」の今回のテーマは「川の水を汚す原因物質」です。そのひとつに有機物がありますが、BODやCODはその濃度を表す指標として水質調査でよく使われます。「なぜ? なぜ? BOX」で触れられているBODとCODのほかにも、水質測定にはいろいろな項目や方法があります。それらを簡単に紹介しましょう。

**DO(溶存酸素)**: 水中に溶けている酸素のことで、水生生物や、河川・湖沼の自浄作用には不可欠です。排水が流入して汚濁すると、DOは有機物の分解に使われて減少し、藻類が光合成を行うと増加します。DOが2mg/l以下になると魚などの生息が困難となります。

**pH(水素イオン濃度指数)**: 水の酸性・アルカリ性の程度を示します。pH7が中性で、7より小さいと酸性、大きいとアルカリ性です。通常の淡水はpH7前後ですが、富栄養化し藻類の光合成が活発になると、水中の二酸化炭素が消費されアルカリ性に。有機物が分解されDOが不足すると二酸化炭素が生成し酸性になります。

**BOD(生物化学的酸素要求量)**: 水中の有機物が微生物によって分解されるときに消費される酸素の量を表します。川などに流入した排水中の有機物の量を微生物の活動によって測定するもので、河川の有機汚濁状況を示す代表的な指標です。

**COD(化学的酸素要求量)**: 水中の有機物を酸化剤(過マンガン酸カリウムなど)で分解する際に消費される酸素の量を示します。流れが緩やかな湖や海では、有機物を分解せずに酸素を消費する植物プランクトンや、植物プランクトンをエサにする動物プランクトンがいるため、BODでは正確な有機汚濁が測れません。そこで、化学的な手法を用いたCODを有機汚濁状況の指標に用います。

**SS(浮遊物質)**: 水中に浮遊している粒子状物質のことで、見た目のにごりの原因。汚濁した河川では排水に含まれる有機物、湖沼などでは増殖した藻類や巻きあがった堆積物などがおもな成分です。

**水質と指標生物**: 川のなかに棲む生物を調べることで、川の水質の状態が分かります。そこで日本全国に広く生息している水生生物のなかから、水の汚れに敏感で、目で見ることのできる大きさの生物を30種類選び、それらを川の状態を示す「指標生物」とよんでいます。川の水質のきれいさの程度を、そこに棲んでいる指標生物によって次の4階級に分けています。

- きれいな水(水質階級Ⅰ)
  - 少しきたくない水(水質階級Ⅱ)
  - きたくない水(水質階級Ⅲ)
  - 大変きたくない水(水質階級Ⅳ)
- それぞれの水質に棲む指標生物は、右の表のとおりです。

## 水質階級とその指標生物

### ●きれいな水(水質階級Ⅰ)の指標生物

- カワゲラ
- ヒラタカゲロウ
- ナガレトビケラ
- ヤマトビケラ
- ヘビトンボ
- ブユ
- アミカ
- サワガニ
- ウスムシ



カワゲラ



ヘビトンボ



サワガニ

### ●少しきたくない水(水質階級Ⅱ)の指標生物

- コガタシマトビケラ
- オオシマトビケラ
- ヒラタドムシ
- ゲンジボタル
- コオニヤンマ
- スジエビ
- ヤマトシジミ\*
- イシマキガイ\*
- カワニナ



コオニヤンマ



カワニナ

### ●きたくない水(水質階級Ⅲ)の指標生物

- ミスカマキリ
- タイコウチ
- ミスムシ
- イソツツムシ\*
- ニホンドロコエビ\*
- タニシ
- ヒル



タニシ



ヒル

### ●大変きたくない水(水質階級Ⅳ)の指標生物

- セスジユスリカ
- チョウバエ
- アメリカザリガニ
- サカマキガイ
- エラミミズ



セスジユスリカ



アメリカザリガニ

\*は清水の少し混ざった気水域の生物。

## 宝くじ・ひとくちメモ

世界の「くじ」の歴史をたどると、約2000年も昔、古代ローマ時代にまでさかのぼります。

一方、日本の「富くじ」の起源は、約380年前の江戸時代。摂津<sup>セツツ</sup>箕面<sup>みの</sup>(現在の大阪府)の瀧安寺で、正月の元旦から7日までに参詣<sup>せんぎよ</sup>した善男善女のうち投票した人のなかから、3人の「当せん者」を選び出し、福運の「お守り」を授けたのがはじまりとされています。

現在の宝くじは、昭和21(1946)年にはじまった地方自治体が

独自に、あるいは共同で発行する自治宝くじ(地方くじ)だけで、年間の売り上げ総額は1兆924億円(平成14年度)となっています。

この自治宝くじの売り上げ金は、当せん者に支払われる当せん金46.3%、地方自治体に納められ公共事業などに使われる収益金39.9%、印刷費、売りさばき手数料、日本宝くじ協会での普及宣伝費など13.8%に振り分けられています(平成14年度実績)。



なぜ？  
なぜ？  
BOX

川の水  
調査隊

●——第1章

川の水はとても汚れやすい。  
汚す原因の物質はなんだろう？

●——第2章

君たちのいちばん身近にある  
水質問題はなんだと思う？

●——第3章

水の汚れのもと、水中の有機物は  
酸素を使って測る！？

●——第4章

湖や沼で深刻な  
「富栄養化」現象を知っているかい？

●——第5章

目では見えない水質汚染が心配。  
原因の有害物質とはなんだろう？



だ汚こ  
つすれ  
たもが  
たんと川  
んだを  
！（原因物質）

水菜ちゃんと早瀬くんが  
川の水博士といっしょに、  
川のこと、勉強します。

汚れた川のなかは  
どうなっているのかしら？

生活雑排水にふくまれる有機物が、  
川の汚れのもと！

植物プランクトンが、  
湖を緑色にする原因なの？

きれいに見える川でも、  
水質が心配なこともある！



# 川の水はとても汚れやすい。 汚す原因の物質はなんだろう？



**水菜** ● 川の水博士、わたしたちはほんとうに毎日たくさん水を使っていますね。お風呂もトイレも洗濯も、ご飯をつくるのもみんな水のおかげですよ。

**早瀬** ● 学校でも使うし、会社やレストラン、公園それから工場や田んぼでも水は使われています。そういえば、博士、おいしいお米をつくるにはきれいな水が必要だと聞いたことがあります。

**博士** ● そうなんだ。わたしたちは毎日、水をたくさん使っている。そのために必要な水の量を確保することが重要だ。そこでダムをつくったりしているわけだね。それと同時に、水の質もだいじなんだよ。

**早瀬** ● 汚れている水では水道には使えませんね。

**水菜** ● きたない川には魚はいないわ。わたしたちが毎日使っている水のほとんどは、その川の水でしょ？

**博士** ● 大部分は川から取水して使っている。その川の水はとても汚れやすいんだ。

## 川の水にはいろいろなものが溶けている

**博士** ● たとえば雨が降ると、雨水は川に集まって流れていくけれど、そのとき川を汚す汚濁物質おどくぶつしつやゴミもみんないっしょに流れて川に集まってくる。もうひとつだいいじなことは、自然のなかにある水には鉄などの金属や岩、さらには酸素や二酸化炭素などの気体を溶かす性質があって、水のなかにはいろいろな物質が溶けこんでいることだ。だから、一見、きれいに見える自然の川の水にも、じつはいろいろなものがふくまれている。

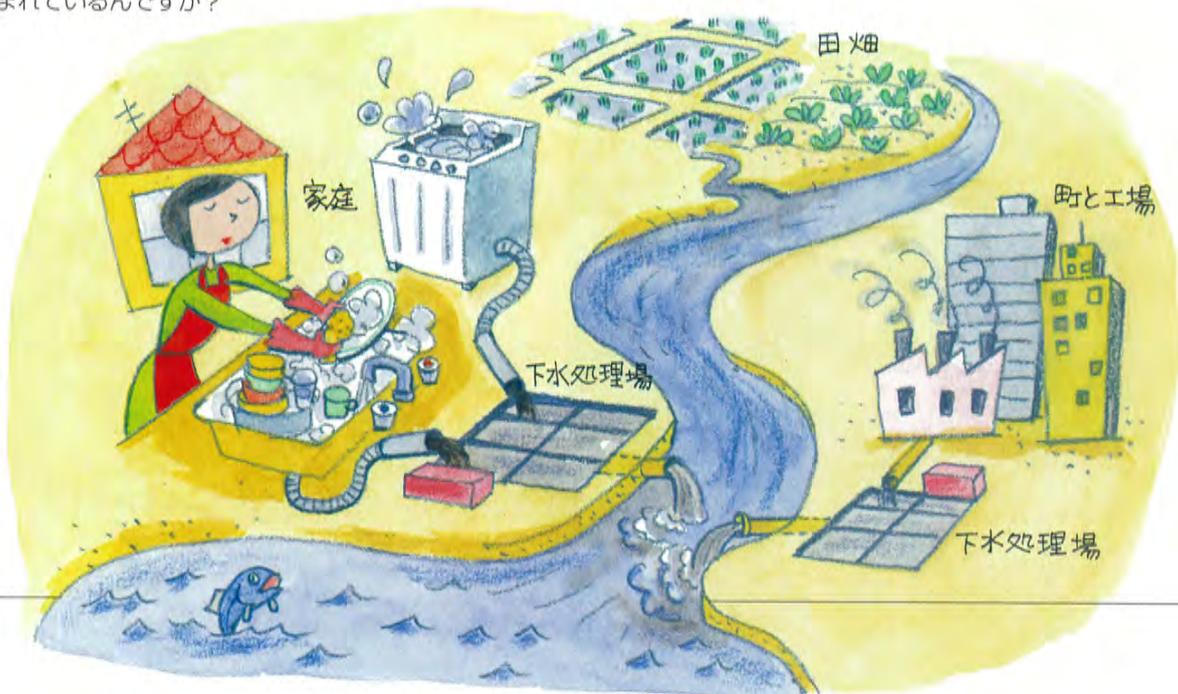
**早瀬** ● ふーん、水は金属や岩も溶かしてしまうんだ。水はH<sub>2</sub>Oでできていると習ったけど、川の水にはいろいろな物質がふくまれているんですね。

**博士** ● 町からも田畑からも排水が流れてくるから、流域で使われている化学物質や農薬などが溶けていることもある。こういう物質は、いまはごく少ないが、将来増加しないように注意しないとイケない。

**水菜** ● ご飯をつかったあとの水はどうかしら？ 台所から出る排水にはいろいろなものがふくまれているんですか？



写真① 排水で汚されていないきれいな川の水は透き通り、光にきらきら輝く。



図① わたしたちは毎日の暮らしや経済活動から出る排水を川に流している。家庭からも町の学校やオフィス、レストラン、また工場や田畑からもいろいろな活動に利用した使用済みの水(排水)が川に流れこむ。



写真② 下水処理場で処理していない排水が川に流れこむと、川の水は汚れてしまう。

表① 水質汚濁の種類

有機物汚濁	家庭、工場、畜産などの排水から流れこむ有機物
富栄養化	肥料や生活排水から流れ出るチッソ（窒素）、リン
有害物質汚染	重金属、農薬、有機塩素系化合物、環境ホルモンなど
病原性微生物汚染	クリプトスポリジウム、病原性大腸菌O-157、サルモネラ菌など
油汚染	船舶の廃油や海難事故、戦争などによる重油流出、工場や家庭からの油流出
熱汚染	発電所や事業所などからの温熱排水
自然汚濁	温泉鉱泉からの酸性水の流入、沿海地域の地下水の塩水化など

参考文献／武田育郎著「水と水質環境の基礎知識」

博士 ● 生活排水やビル、工場、田んぼや畑で使った排水にはいろいろな物質が溶けている。それが川に流れこむと川の水に影響を与える。下水処理場で処理しても、完全にもとの水と同じにはならない。

早瀬 ● 川の水は水道にも使うのだから、有害物質が入ったりすると困りますね。

博士 ● そうだね。だから、水道水の水質は厳しい水質基準で定められているんだ。

### 水質汚濁の種類はたくさんある

水菜 ● いまの説明だと、博士、川が汚れるのはわたしたちの生活と関係があるの？

博士 ● 表①を見てみよう。水質汚濁の種類にはいろいろあるけれど、よく見かける川の水質汚濁のひとつは、有機物が原因だ。これは台所、風呂、トイレなど家庭からの排水や、工場、畜産などの排水が入ってくることで起きている。現在問題になっている川や水路の水質汚濁は、ほとんどがこの有機物によるものだ。

水菜 ● わたしの家の近くの小さい川は、魚はいるけど、すこしいやなにおいがしてゴミも流れている。あの川は有機物で汚れているんですか？

博士 ● うん、まず有機物が原因だろう。また、湖や池が緑色になってしまう水質汚濁もよく見られる。これは水のなかにいるプランクトンが異常に増えることで起きる。プランクトンは魚のエサになる生物だから、適当に繁殖しているのは好ましいのだが、増えすぎると水質汚濁をはじめいろいろな問題が起こってくる。こういう水質汚濁を「富栄養化」による水質汚濁とよんでいる。富栄養化の意味はあとで説明しよう。

早瀬 ● 夏に水面が緑色になった湖を見ましたが、プランクトンが原因だったんだ。

博士 ● 油汚染もニュースになったりするね。そのほかに注目したいのは、わたしたちや水中の生物などにとって有害な物質がふくまれている場合だ。これは工場排水や農薬、病原性微生物などが原因の水質汚染で、目で見ただけではなかなかわかりにくい点でもやっかいだ。最近ではわたしたちが使用してきたさまざまな化学物質による汚染も心配されている。このような汚れは「水質汚濁」とは言いわず、「水質汚染」ということが多い。

水菜 ● 目に見えないなんて、なんだか不安ね。

博士 ● まだあまり起きていない問題だけど、この種の水質汚濁にはこれから十分注意していく必要がある。

### 水質汚濁を防ぐ対策 1



写真③ 下水処理場では家庭や町から出る排水をきれいに処理して川に流し、川の水質汚濁を防止している。

**過剰な有機物や植物プランクトン、有害物質——川や湖を汚す原因はいろいろある！**



# 君たちのいちばん身近にある水質問題はなんだと思う？



## 有機物による水質汚濁

**博士** さっきはいろいろな水質汚濁を説明したけれど、その原因のひとつ、有機物とはどんなものか知っているかい？

**早瀬** 植物や動物など生物がつくり出したものをいうんでしょう。

**博士** だいたいそういうところだね。有機物はすこしなら水にふくまれていてもかまわないし、水中の生物のエサとして必要なんだ。だけど、たくさん水中にあると問題が起きてくる。日本の川や水路、湖沼などの水質汚濁でいちばん多いのは、この有機物によるものだ。つまり君たちのいちばん身近にある水質問題というわけだ。ところで有機物がたくさんふくまれている排水の例をあげられるかな？

**水菜** わたしたちの食べ物は植物や動物だから有機物でしょ。きっと、食べ物の残りがふくまれている家庭の排水には有機物がふくまれているわ。

**早瀬** 食品工場の排水やレストランやオフィスからの排水にも入っていませんか？

**博士** ふたりとも正解だ。表②のとおり、食べ物を分析すると有機物がたくさんふくまれていることがわかる。また畜産排水、それから下水処理場で処理された水にも有機物がたくさんふくまれている。使ったあとの水から有機物を完全にのぞくことはむずかしいんだ。

**水菜** 使ったあとの水が川の水を汚してしまうのね。

**博士** さっきもいったように日本の川の水質汚濁の原因で、いま大きな問題になっているのが、この有機物による水質汚濁なんだよ。そのなかでも最大の原因が、みんなのうちの台所などから出る生活雑排水といわれている。

**水菜** いちばん川を使っているわたしたちが、いちばん川を汚しているわけ？

**博士** そういうことになるね。わたしたちは生活をしていくために水が必要だ。しかしそのために、有機物をふくんだ排水をたくさん流しているのも事実だ。

**早瀬** たくさん使えば、排水もたくさん出て、それが川に入っていく。水を使うときは、川のことを考えないといけないですね。

**博士** そうだ。いちばん使っているわたしたちこそ、考えなければいけない。川の水をまもるためにできることはたくさんあるぞ。水菜ちゃんと早瀬君は、『川の水』6号でそのための工夫を考えてくれたね。いまでも実行しているだろう？

**水菜** はい、やっています(表③)！

## 川は自分の力で有機物を分解する

**水菜** 川に流れこんだ有機物はどうなるんですか？ そのまま流れていくの？

**博士** いや、川には自浄作用という力があって、それが有機物を分解してくれる。

**水菜** ふーん。どうなるの？

**博士** 水のなかにふくまれる有機物は、水中にすんでいる魚や昆虫や微生物のエサになる。有機物を食べた魚の糞も有機物でできてはいるけれど、これも最終的には微生物が分解して水や炭酸ガスなどの無機物にしてしまう(図②参照)。また流れていくうちに、有機物の一部は川底の石や水草にくっついてしまう(吸着)。くっついた有機物はそのうち微生物が分解してくれる。ところで微生物が有機

表② 食べ物にふくまれているBOD

1リットルあたりのBOD(mg/l)	
米3カップのとき汁……4回といた場合	2,400
……1回目に出る分	12,000
みそ汁(じゃがいも)	37,000
スパゲティのゆで汁	5,400
コーンスープ	130,000
ラーメン汁	27,000
天ぷら油	1,500,000
コーヒー	6,000
生ジュース	77,000
お茶	300
牛乳	78,000
<b>家庭排水の平均</b>	<b>170</b>

参考文献/独立行政法人国立環境研究所資料

調理のとき出る汁や飲み物のBODは高い。つまりたくさん有機物がふくまれているので、食べ残し、飲み残し、料理のつくりすぎは川の水を汚す原因になる。

## 水質汚濁を防ぐ対策 2

表③ こうすれば「川を汚さない」工夫

台所では	<ul style="list-style-type: none"> <li>●排水口にはネットをかぶせ生ゴミを排水といっしょに流さない。</li> <li>●食器のひどい汚れや油汚れは紙でふいてから洗う。</li> <li>●食べ残しを出さないよう、料理はつくりすぎない。</li> <li>●調理すみの油は流しに流さない。廃油石けんの原料などに利用する。</li> </ul>
洗濯するときは	<ul style="list-style-type: none"> <li>●生分解性の高い石けんや無リン洗剤を適量使う。</li> <li>●糸くずをとる糸くずフィルターをつける。</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>●家の前の側溝にゴミを捨てない。</li> <li>●川に家庭から出るゴミや廃液を捨てない。</li> </ul>

参考文献/東京都生活排水対策指導要綱

\*各自治体でも汚濁負荷削減のための指針を定めて水質汚濁防止に努めている。



写真④ 「瀬」とよばれる流れが速く波立っているところでは、酸素がたくさん供給されるので、微生物による浄化作用もさかん。



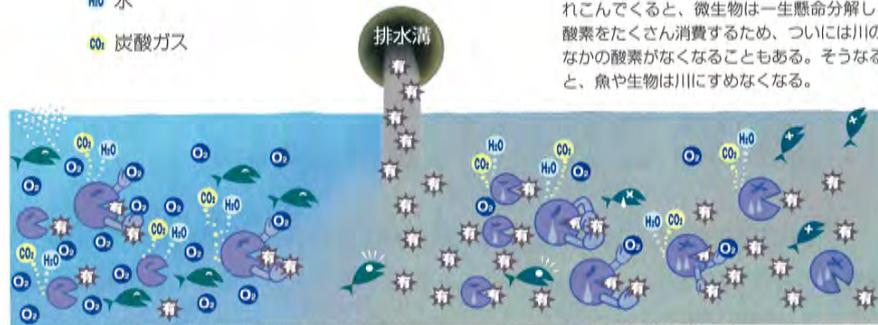
写真⑥ どんよりにこった川の様子。水中に溶けた酸素は少なく、微生物の浄化作用も低下する。

水質汚濁を防ぐ対策 3



写真⑧ 微生物の浄化作用を利用して川の水をきれいにする施設が全国の川で活躍している。礫(れき)の間を水が通ると微生物が有機物を食べて汚れをとる(上)。礫のかわりに乳酸菌飲料の容器を利用した浄化施設(26～29ページ参照)もある(下)。

- 凡例
- 微生物
  - 酸素
  - 有機物
  - 水
  - 炭酸ガス



きれいな川

有機物で汚濁した川

図② 川の自浄作用——主役は微生物

川を汚す原因のひとつ、有機物が川に流れこむと、川のなかにすんでいる微生物が酸素(O<sub>2</sub>)をエネルギーとして有機物を食べて、水(H<sub>2</sub>O)と炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)に分解して有機物を取りのぞく。でも、有機物がたくさん流れこんでくると、微生物は一息懸命分解し、酸素をたくさん消費するため、ついには川のなかの酸素がなくなることある。そうすると、魚や生物は川にすめなくなる。

物を分解するときには、水中の酸素を使うんだけど、酸素は水草が補給したり、波立って流れるところ(瀬・写真④)では空気中から酸素が溶けこんで補給される。こうして水中の有機物は川を流れ下るうちにしだいに減っていくんだ。

早瀬 ● 有機物が減少するという事は、その分、水がきれいになるわけですか？

博士 ● そう。これは、自分で水をきれいにする川の力といえるから「川の自浄作用」とよばれている。この自浄作用は川のなかのいたるところで行われている。

自浄作用があっても汚れてしまうのはなぜ？

水菜 ● でも汚れている川があるのは、なぜかしら？

博士 ● じつは、自浄作用だけではそんなにたくさんの有機物を分解できない。木から落ちる葉っぱとか虫の死骸などはきれいにできても、君たちが川に流した有機物を全部分解することはむりなんだ。

早瀬 ● どうしてですか？

博士 ● さっき、微生物が有機物を分解するときには酸素が必要だと説明したね。微生物が使った(消費した)酸素は空気中などから補給されるのだが、これには限度がある。たくさんの有機物が流れてくると、酸素の補給が追いつかず最後は酸素が足りなくなって、微生物が活動できなくなってしまふんだよ。そうすると今度は別の種類の微生物が活動しはじめる。

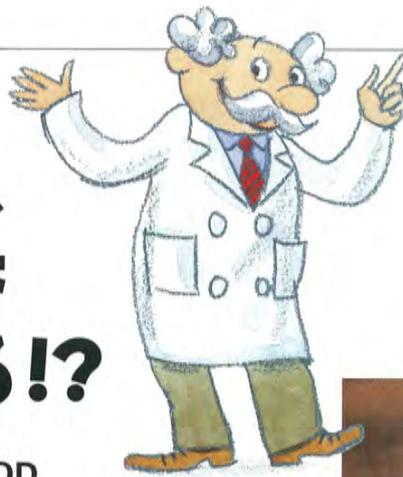
早瀬 ● そうすると、どうなるんですか？

博士 ● こういう微生物が有機物を分解すると硫化水素やアンモニアなどが発生し、悪臭のもととなる。いやなにおいのする川の原因は、このアンモニアなどだ。これは極端に汚れが進んだ例だけど、ここまでいなくても水中に有機物が多くなり酸素が少なくなった状態を「有機物による水質汚濁」とよんでいる。こうなると水中にいる魚や昆虫、植物は生きていけなくなる。

いちばん川を汚しているのは有機物。これは家庭からたくさん出ていく！



# 水の汚れのもと、 水中の有機物は 酸素を使って測る!?



## 有機物の分解に必要な酸素の量で表すBOD

**早瀬** ● いままでの説明だと、「有機物による水質汚濁」の場合、酸素の存在と汚れには深い関係がありそうですが。

**博士** ● そう、微生物は水中の有機物を分解するときに酸素を使うから、酸素の量に注目してみるといい。有機物が多いときは酸素をたくさん使うけれど、少ないときはあまり使わない。だから、微生物が有機物の分解に使う酸素の量を測ると、有機物による水の汚れぐあいがあることになる。

**早瀬** ● 酸素がたくさん使われるのは有機物がたくさんあるから、つまり水は汚れているということですか。

**博士** ● このとき使われる酸素の量は「BOD(生物化学的酸素要求量)」とよばれ、このBODの数値(mg/l)が高いほど水が汚れていることを示している。

**水菜** ● BODが3より5や10のほうが有機物が多いわけね。でも、どうやって測るの?

**博士** ● 微生物が水中の有機物を分解するには時間がかかる。そこでまず川の水をくんだら、そのまま静かに置いておく。そうすると微生物がすこしずつ有機物を食べていくので、水中の酸素はしだいに減少していく。有機物がたくさんあるとき、つまり水が汚れているときは、微生物がたくさん酸素を使う。有機物が少ないときは使う量(消費量)は少ないから、水中に酸素がたくさん残る。さて、使われた酸素の量を知るにはどうすればいいかな?

**早瀬** ● はじめと終わりの酸素の量を測れば、その差が使われた量。ちがいますか?

**博士** ● そのとおり。それを利用してBODを測る方法が決まっている。基本的な約束は、20℃のまっ暗な場所に5日間置いてそこで使われた酸素の量をBODとしている。BODのことは52ページに詳しいから、読んでごらん。

**早瀬** ● BODがわかれば近所の川の水の汚れぐあいをくらべるができるんですね。

**水菜** ● でもBODを測るのは、大変そうね。

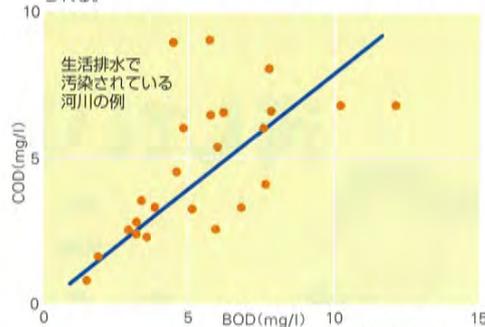
**博士** ● そうなんだ。有機物による川の水の汚れを表すときは、ふつうはBODを使うんだが、君たちが簡単に測ることはむずかしい。試験室に持ち帰って測らなければいけないし、専門的な技術が必要なうえ時間もかかる(52ページ参照)。



写真⑦ BODの分析風景。



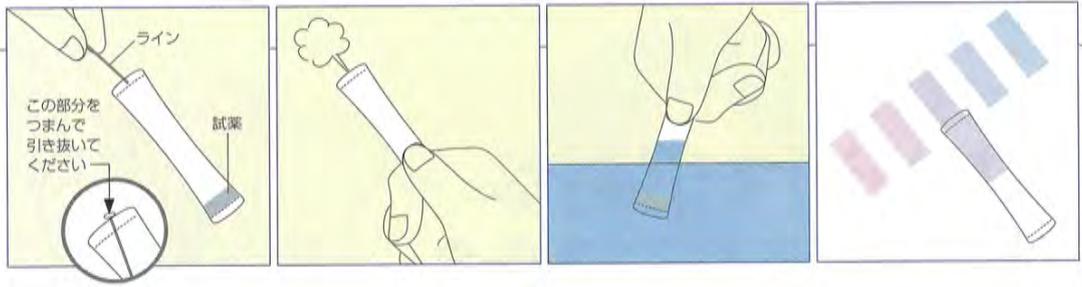
グラフ① BODとCODの関係を示すグラフ。同じ水のBODとCODをそれぞれ測ってみると、ある程度の相関関係が認められる。



参照文献 / (社)日本下水道協会  
「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説(平成2年)」

**図⑧ バックテストのやり方**

試薬の入ったバックに小さな穴を開け、なかの空気を抜いたら、調べる水をバックに吸いこむ。しばらく時間をおいて、色が変わったところで添付の標準色表(5段階)とくらべる。



**簡単にできる水質調査——CODのバックテスト**

**水菜** ●でも、わたしたちも近くのいろいろな川の水質を測ってみたいな。

**早瀬** ●簡単なやり方はないんですか？

**博士** ●「バックテスト」がいいんじゃないかな。これは化学薬品を使って水中の有機物を分解し、そのときに使われた酸素の量を測るもので、このとき測った酸素の量をCOD(化学的酸素要求量。40ページ参照)とよぶ。CODを簡単に測るようにしたのが「バックテスト」だ。これを使えば君たちでも川や湖沼の水質を測ることができる。

**早瀬** ●微生物ではなくて、薬品を使うところがBODとちがうところですね。

**博士** ●バックテストは精度はよくないけれどCODが簡単に測れる方法だから、身近な川や湖沼の水質を比較するためにはとても便利だ。最近は、全国で多くの人がバックテストを使って水質調査をやっているよ(図⑧参照)。

**川のなかの生物でも水の汚れがわかる**

**博士** ●ほかにも君たちができる水質調査法がある。写真⑨をみてごらん。川のなかにすんでいる生物を調べることで水質がわかるんだよ(40ページ参照)。

**水菜** ●生物を調べると水質がわかるの？ どうして？

**博士** ●川にはいろいろな生物がすんでいるだろ。

**水菜** ●魚やカニやエビ、トンボやホタルの幼虫もすんでいる。

**博士** ●そうだね。そういう生きものは、きれいな水にいたり、すこし汚れたところで暮らしていたり、それぞれのすむ場所が水質と関係しているんだ。

**水菜** ●へー、不思議ね。

**博士** ●とくに川の底にすんでいる生物を調べると、水質との関係がわかりやすい。なにか、知っている生物はあるかな。

**早瀬** ●カワゲラ。それからカワニナも。ユスリカとかヒルもいます。

**博士** ●カワゲラがいるところは水質がきれいだ。ユスリカやヒルは汚れたところだ。

**水菜** ●ふーん、おもしろいのね。

**博士** ●生物と水質の関係をまとめて調査のやり方を説明したパンフレット(写真⑩)もあり、それを使って毎年全国で一斉調査が行われている。

**水菜** ●わたしたちもいっしょにやってみたい。全国一斉調査なら、ほかの川の調査結果とくらべることもできるわ。



**写真⑧** バックテストはCODを検査する簡便な方法。この方法で川の水質を調べている小学生や中学生もたくさんいる。



**写真⑨** 川のなかにすむ生物を調べて、その場所の水質を調べる「水生生物による水質調査」を行う小学生。川底の石の裏などを観察して、昆虫の幼虫などを調べる(40ページ参照)。



**写真⑩** 水生生物による水質判定の方法をわかりやすく解説した冊子も手にはいるので利用してみよう。写真は河川環境管理財団発行「川の生きものを調べよう」の表紙。



**ほかにも  
水中の生物でも調べられる。  
わたしも全国一斉調査に  
参加したい!**

第4章

# 湖や沼で深刻な「富栄養化」現象を知っているかい？



## 植物プランクトンの異常増殖で水が汚れる

博士 ● 今度は湖や沼の水質はどうか考えてみよう。ここでは、川とは別の水質汚濁が問題になっているんだ。

早瀬 ● 湖や沼では有機物による汚濁は起きていないんですか？

博士 ● 川と同じように生活雑排水などが流入しているから、湖沼にも有機物による汚濁は起きている。しかし、それ以外に湖沼特有の水質問題が発生している。たとえば、「富栄養化」ということばを聞いたことあるかな？

水菜 ● わかりません。

博士 ● 「富」は「たくさん」という意味。栄養がたくさんある状態のことだね。

早瀬 ● それで栄養って、なんの栄養ですか？

博士 ● この場合は植物のための栄養だが、植物といっても、木や草ではない。水中で暮らす植物プランクトンにとって栄養がたくさんあるという意味だよ。

早瀬 ● プランクトンは、水中に浮いて生活していると小さい生物のことですね。

水菜 ● ふーん、水中にも目に見えないような小さい植物がいるんですね。

博士 ● 植物は栄養として、チッソ(窒素)、リン、カリウムが必要なことは知っているね。植物プランクトンは、水中に溶けているこういう栄養を摂取して生活している。ふつうは水中のチッソとリンはすこししかないの、植物プランクトンはあまり増えない。ところが水のなかに、チッソとリンがたくさん入ってくると、植物プランクトンはどんどん増殖していく(図④参照)。

早瀬 ● そうか。花や野菜を育てるときにまく肥料と同じ効果があるわけですね。

博士 ● そう。富栄養化は花壇に肥料がたっぷりまかれているのと同じ状態だね。それが原因で植物プランクトンが異常に増えるのが「富栄養化」だ。

早瀬 ● 植物プランクトンが増えすぎると、なにか困ることが起きるんですか？

博士 ● 爆発的に増殖して水面が、緑色になってしまうこともある。これが「アオコ」とよばれる現象だ。そして、増殖したプランクトンが死んで、さっき勉強した有機物汚濁の原因となったり、魚のエラにアオコが詰まり呼吸できなくなって



写真① 水質のきれいな利根川上流の奈良俣ダムのダム湖、ならまた湖。写真提供/独立行政法人水資源機構



写真② アオコにおおわれた湖面。

写真③ (左)植物プランクトンの1種、ミクロキスティスはアオコともよばれる藍藻(らんそう)。これが大量に発生すると湖面が緑色になる。直径1000分の3mm~1000分の7mmの細胞が集まって写真のような群体をつくる。(右)ミジンコの1種、ニセソウミジンコ。ミジンコは動物プランクトンのひとつで、植物プランクトンをエサにして生長し、魚のエサになる。

写真提供/国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

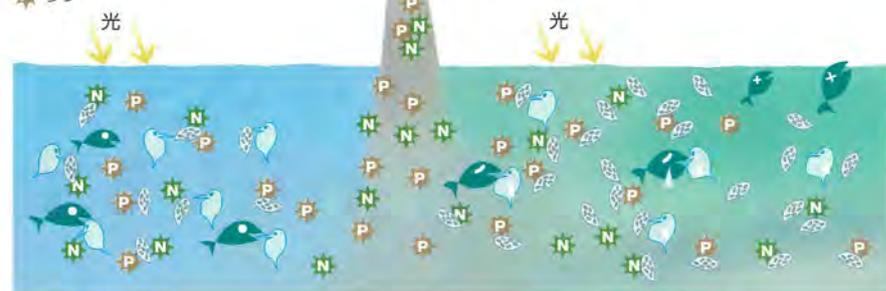


凡例 ● 植物プランクトン

● ミジンコ(動物プランクトン)

● チッソ

● リン



図④ 富栄養化—主役は植物プランクトン

湖や沼、池では、植物プランクトンが水中のチッソとリンを養分にして繁殖している。流れこむチッソやリンが少ない場合は水質は良好で、植物プランクトンをエサにする動物プランクトン、動物プランクトンをエサにする魚が生息する健全な生態系が保たれる。しかし、チッソやリンが大量に流入すると植物プランクトンが異常増殖して水面をおおう。そのため水質は悪化し、水中の酸素が不足して魚が死ぬこともある。

きれいな湖

富栄養化した湖

#### 水質汚濁を防ぐ対策 4



写真④ 茨城県霞ヶ浦の水質浄化に活躍する浚渫(しゅんせつ)船「カスミザウルス」。霞ヶ浦では、湖の底にたまった泥(底泥)から溶け出すチッソとリンが非常に多い。そこで浚渫船を使って、泥を湖底からさらい(浚渫して)チッソとリンを除去している。泥は低地水田のかさ上げに利用されている。  
写真提供/国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

#### 水質汚濁を防ぐ対策 5



写真⑤ 霞ヶ浦へのリンや浮遊物質の流入を防ぐために、川尻川河口に整備された湖内湖。湖沼に流れこむ川の河口に人工湖(湖内湖)をつくり、川から流れ出すリンや浮遊物質をそこにためて、湖の水質をまもる。リンや浮遊物質がたまった湖内湖の底泥は数年一度とりのぞく。  
写真提供/国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

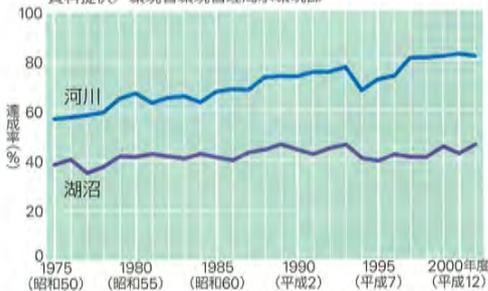
#### 水質汚濁を防ぐ対策 6



写真⑥ 植物プランクトンの1種、ホルミディウムの異常増殖でカビ臭が発生したダム湖では、水中に「間欠式空気揚水筒」を設置して空気を送って湖水をかき混ぜ、カビ臭の発生をおさえることに成功した。  
写真提供/国土交通省東北地方整備局釜房ダム管理所

グラフ⑦ 全国の川と湖の環境基準達成率の推移

河川では着実に水質が改善され環境基準達成率が増加している。一方、湖沼では水質改善は横ばいといえる。  
資料提供/環境省環境管理水質環境部



\* 達成率(%) = (達成水域数 / あてめ水域数) × 100

\* 環境基準: 各河川、湖沼ごとに国が定めた達成すべき水質基準値。

死んでしまうことがある。また、水ににおいがつくこともあるし、見た目にもきたなくなってしまうね。こういう現象を「富栄養化による水質汚濁」といっている。

早瀬 ● 富栄養化の原因になるチッソやリンはどこからくるんですか？

博士 ● 有機物汚濁の原因でもあった生活雑排水、し尿、畜産排水などからだね。また田畑にまく化学肥料が流れこむ影響も指摘されている。

水菜 ● 湖や沼の汚れにも、わたしたちの家庭からの排水が影響しているんですか？

早瀬 ● やっぱりみんながいつも注意することがだいじ、ということですね。

#### チッソやリンの川への影響

博士 ● ところで、富栄養化は、ふつう湖や沼、池などのたまっている水で見られる現象だ。川ではふつうは見られない。どうしてかわかるかな？

早瀬 ● 原因が同じなら、川だって富栄養化しそうだけど、わからないな。

博士 ● 植物プランクトンが大量に増殖するには、じつは、すこし時間がかかるんだ。ところが日本の川は急流で長さも短いから、植物プランクトンが大量に育つ前に、川の水は海へ流れこんでしまうのでふつうは大量発生しないんだ。

早瀬 ● 湖沼の場合、水が長い間たまっているから増えやすいわけですね。

博士 ● ただ、川でもチッソやリンが多いと影響が出てくる。たとえば、きれいな水にすんでいるカワゲラは川底の礫についている珪藻類の一種を食べて生きている。この珪藻は、リンの濃度が低いところで増えて、リン濃度が高いところが種類に置き換わってしまうといわれている。そこで、水中のリンが多くなるとカワゲラは暮らしにくくなってしまふ。また、水際の水草もチッソやリンが多くなると、大きくたくさん生えるようになるし、植物の種類が変化することもある。

#### 富栄養化した湖をきれいにするのは大変

博士 ● 植物プランクトンの大量発生にはチッソとリンのほかにも条件がある。

水菜 ● えー、なにかしら？

博士 ● ヒントは植物プランクトンも草や木と同じ植物ということだ。

早瀬 ● 植物が育つために光と水が必要。そう勉強しました。

博士 ● そう、光と水と適当な温度が必要だ。水は水中だからたっぷりある。栄養と光と温度、それから水がある程度の時間たまっていることが必要なんだ。ところで、富栄養化で汚濁した湖沼を見たことがあるかな。

水菜 ● ニュースで見ました。アオコが発生して、水面が緑色になっていました。

博士 ● ときどきアオコが発生して問題になるね。湖では、水は川みたいにすぐ流れていかないから、いったんたまったチッソとかリンはなかなか減らない。写真⑭、⑮、⑯のように水質改善の努力が一生懸命進められているけれど、湖の富栄養化問題の解決には、とても長い時間がかかるといわれている。

**水に溶けたチッソやリンが原因で  
アオコが大量発生すると、  
湖の表面は緑になってしまう！**



# 目では見えない 水質汚染が心配。 原因の有害物質とは なんだろう？

## 金属や化学物質も水質汚染の原因

**博士** ● ぶだん見たり聞いたりする水質汚濁は、有機物や富栄養化が原因の場合が多い。こういう水質汚濁は水がにごっていたり、ゴミが浮かんでいたり、水面が緑になっているから目で見てわかるが、目ではなかなか見ることのできないところで進む水質汚染も問題になってきている。君たちもニュースで聞いたことがあるだろう？

**水菜** ● 目に見えない水質問題って、どういうものですか？

**博士** ● うん、これは、わたしたちや水中の生物などにとって有害な物質がふくまれている水質汚染の問題だね。工場から流れ出したシアンや重金属などによる水質汚染がその一例だ。でも最近では、こういう物質による汚染は少なくなってきている。その一方、農業やプラスチックなどに使われる化学物質による水質汚染や病原性微生物による水質汚染が心配されている。「環境ホルモン」とか「クリプトスポリジウム」といったことばを聞いたことがないかな。

**早瀬** ● 環境ホルモンは聞いたことがあります。魚の生殖機能がおかしくなってしまうそうですね。

**博士** ● わたしたちは便利な生活をするためにいろいろな化学物質をつくってきた。そのなかにはごく少量でも人間や生きものに悪影響を与えると心配されている物質があるんだ。農業やプラスチックに使われている物質など、約70の化学物質に環境ホルモンの疑いがかけられている。

**早瀬** ● 心配ですね。

**博士** ● いろいろな対策が実施されているけれど、水中とか土壌などの自然界にいったん放出されてしまった物質はいたるところに広がり、そのうえ簡単には分解しない。しかも、ほんのすこしの量でも生物に影響を与えるところが、環境ホルモン問題の特徴といえる。

**水菜** ● 便利だからといって、なんでも使うのはやめたほうがいいの？

**早瀬** ● そういう心配のない物質もつくられるようになってきたのでしょ、博士？

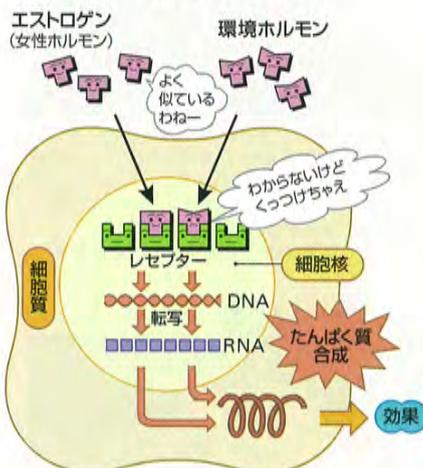
**博士** ● いま、いろいろな努力が進んでいるところだ。新しい問題でよくわからないことが多いので、解決のための研究が一生懸命に行われている。



図④ 環境ホルモンの作用

人間や動物の体のなかでは体内でつくられたホルモンという物質が働いて、成長や代謝などが営まれている。ところが、体の外(環境)に存在する物質のなかからも、ホルモンと同じように働き、正常な成長や代謝を妨げる物質が見つかった。これを「環境ホルモン」とよび、その可能性のある物質が現在までに約70種知られている。

図版提供/国土交通省関東地方整備局  
京浜河川事務所



環境ホルモンの作用の仕組み

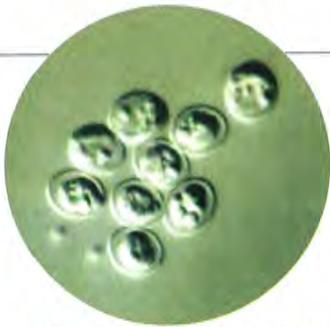
環境ホルモンは本物のホルモンと形が似ているため細胞のレセプター(受容体)と反応し、同じように作用する。

図⑤ クリプトスポリジウムによる汚染ルート

クリプトスポリジウムは、口から人間やほ乳類の体内に入り小腸で増殖し、感染症を引き起こす。そして、増殖した原虫の胞嚢体(オーシスト)が糞便とともに排出され、それにそれによって汚染された水や食べ物をとおして二次感染を引き起こされる。

【平成9年版 厚生白書】の図版参照





**写真⑦** クリプトスポリジウムの顕微鏡写真。クリプトスポリジウムは直径約1000分の5mmの球形の原虫で、人間や家畜の糞便(ふんべん)をとおして感染する。水道の水源にクリプトスポリジウムが混入すると、飲んだ人間に感染し激しい下痢などの症状が出る。  
写真提供/厚生労働省国立感染症研究所

### 水質汚濁を防ぐ対策 7



**写真⑧** 油流出事故が起きるとオイルフェンスを張って下流に油が流れるのを防ぎ、オイルマットに油を吸収させて汚染の拡大を防ぐ措置がとられる。  
写真提供/宮城県仙台土木事務所



**グラフ⑨** 水質事故発生件数  
年々、水質事故の発生件数は増加している。  
資料提供/国土交通省河川局

### 水質汚濁を防ぐ対策 8



**写真⑩** 霞ヶ浦の水質の見張り番、湖心観測所。川や湖には水質を常時監視している観測所が設置されている。  
写真提供/国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

### 水質汚濁を防ぐ対策 9



**写真⑪** 川をそうじする人々。こうした努力をしている人たちは全国にたくさんいる。同時に、ゴミを捨てないようにみんなで気をつけよう！

### 病原性微生物による水質汚染

**博士** ● ところで数年前にクリプトスポリジウムの集団感染が発生したことを知っているかな。

**早瀬** ● ニュースで見たことがあります。そのクリプトスポリジウムって、なんですか？

**博士** ● 人間や家畜に感染する原生動物で、人間や家畜の糞便から排出されて水道水やプールなどで感染した例が報告されている。集団感染があったのは1996(平成8)年だね。すぐに対策がとられたので、その後は大きな問題は発生していない。でも、このような病原性微生物の問題は、これからは注意していかないといけない水質汚染のひとつなんだ。

**早瀬** ● ほかに、水質事故ということばをニュースで聞いたことがあります。

**博士** ● たとえば、有害物質をあつかっている工場でタンクがこわれる事故が起こり、川に有害物質が流入したり、油がもれ出すようなこともある。もし下流で水道水を取水していれば、大問題になるかもしれないね。こういう事故による水質汚染もある。

**水菜** ● そういう事故は、突然起きるからこわいわね。

**博士** ● もし、こういった事故が起きた場合には、すぐに取水を停止したり、油が入ってこないようにフェンスを張ったり、情報連絡が緊密に行われるようになっていて人々の安全をまもる措置がとられることになっている。

### 水質問題への備え

**水菜** ● 川の水をまもるためにはいろいろなことを考えていかないとイケないのね。

**早瀬** ● 時代が進むにつれて、新しい水質問題が発生することもあるんですね。

**博士** ● ふだんから汚さないようにすることがいちばんだいじだけれど、問題が発生したときはすぐに対応できるようにしないとイケない。そのために、川では常時水質の監視が行われ、水質をまもるためのさまざまな対策がとられている。また、いつ発生するかわからない水質事故にたいしては、いろいろな人がいつも安全確保のために備えている。

**早瀬** ● みんながいろいろなことをして川の水をまもっているんですね。

**博士** ● そうだよ。日本の川の水がきれいで、おいしいのは、そういう努力をみんながふだんからしている結果なんだ。

**水菜** ● わたしたちもできることをひとつでもやってみよう。

**ふだんから  
水質をまもる対策が  
行われているんだ！**





# ちょっとBOD 生物化学的 酸素要求量 の勉強!

今号の「なぜ? なぜ? BOX」には、はじめて聞く用語がいろいろ出てきたかもしれません。

そのなかで、川の水質を語るとき、必ずといっていいほど登場するのがBODです。川に関するニュースや報道で、きっと目にするはず。そこで、この重要な用語BODの歴史を、川の水博士が講義してくれました。

## BODとはなに?

みんなももう勉強したかもしれないが、18世紀に産業革命が起きたヨーロッパでは、19世紀に入ると産業がいっそう発展し、都市では人口が急増し、その結果、川の水質が急速に悪化する事態が起きた。

たとえば、イギリスの首都ロンドンの人口は1820年には125万人だったのが、1880年には475万人と60年間に約4倍にも急増し、ロンドンを流れるテムズ川流域には多くの工場が次々と建設された。工場の排水やロンドン市民の生活から出る汚物は、じつはまったく処理されないまま、テムズ川に流されたんだ。そのため、かつてはテムズ川を遊上していたサケも姿を消すなど、川の水質は悪化した。1856年夏には、夏の暑さで川の悪臭がすさまじく、河畔にある国会議事堂では窓に消毒液に浸した布をかけて、においをやわらげるほどだったそうだ。そんなこともあって、翌57年にはテムズ川管理委員会が発足し、テムズ川の汚濁対策の第一歩が踏み出されることになったんだ。

BODはちょうどこのような時期に、イギリスで開発された川の汚れ度合いをしめすための指標なんだよ。テムズ川上流でテムズ川に排出された汚濁が、下流のロンドン市を通り、海に入るまでおおよそ5日間かかる。その間に、どのような水質現象が生じるのかを研究するなかで、BODは開発されたんだ。

BODに関する研究の歴史を簡単に紹介すると、1884年に水中に溶けている酸素つまり溶存酸素(DO。40ページ参照)が微生物によって消費されることが確かめられたことにはじまる。BODは微生物が川のなかの有機物を食べる際に消費する酸素の量を測定していることは、もう勉強したね(46ページ参照)。その後、川に放流される下水と、下水が流れこんだ川の下流の水の両方をいろいろ試験調査をし、その結果を比較したところ、COD(化学的酸素要求量。40ページ参照)やチッソ化合物を使ったほかの化学試験よりも、BODという指標のほうがはるかに水の汚れ度合いに一致していることがわかり、生物化学的酸素要求量を水の汚濁指標として採用することになったんだ。

その後、BOD研究はアメリカ合衆国でさかんになり、1936年、BODが米国標準試験法として採用されると、この試験法は河川の有機物による水質汚濁を適切に表す指標として世界各国で広く使われるようになった。もちろん日本でも、河川の水質環境保全のための重要な基準項目(「生活環境に係わる環境基準」)のひとつになっている。



テムズ川と国会議事堂。

## BODの測定法

BODは測るために生物の作用を利用することから、ふつうの化学分析とは異なり手間と時間がかかる。現地で手軽にバックテストのような方法はとれないので、試験室で測定しているんだ。測定法には直接法と希釈法のふたつがあるが、BOD濃度が高いと推定される場合には、酸素が飽和したミネラル添加水で希釈してから試験する。つまり希釈法だね。5日間でBODを試験する場合、ふつうBODビン中の酸素が40~70%程度消費されるように希釈している。

試験は測定する水(試料水)を2本のビン(容量100~200cc)にとり、そのうちの1本はただちに溶存酸素を測定し、初期の酸素濃度とする。この場合、空気が十分に溶けこんでいれば、濃度は8.84mg/l(20℃の場合の飽和濃度)になる。もうひとつのビンを密栓して20℃の恒温槽に入れて一定時間経過させる。一般には20℃で5日間置いた状態を標準とし、5日後の酸素濃度を測り、最初に測った濃度との差を5日間BOD(BOD<sub>5</sub>)として表しているんだよ。試験室では現地で採水した水ごとに、こうした作業をくり返して、それぞれの汚れ度合いを厳密に測定しているんだ。



### BOD測定法

(上)試料水をふたつに分ける。  
(中)ひとつは恒温槽に5日間保存。  
(下)酸素濃度を測る。ひとつはただちに、ひとつは5日間保存後に測定する。

### ●参考図書

萩原研一著「BOD試験法解説—増訂版—」  
半谷高久著「水質調査法」  
宗宮功/津野洋共著「環境水質学」  
(財)琵琶湖・淀川水質保全機構著「ヨーロッパの水質浄化—欧州水質浄化対策調査団報告—」





多くのおみなさまに愛されつづける宝くじ。  
その収益金は、暮らしに身近な街づくりへ  
役立てられています。

宝くじ

財団法人 日本宝くじ協会

当せんはしっかり調べて、しっかり換金。

宝くじのホームページ

<http://www.takarakuji.nippon-net.ne.jp>

●外国発行の宝くじを、日本国内において購入することは、法律で禁止されています。

## あとがき

本誌は河川環境や河川の水質の保全、改善に取り組む各地のみなさんの活動、積極的に発言している学識者の方々のご意見を紹介するものです。

今回の取材を通じて、上流、中流、下流の人々がいっしょになって川を考え、川をまもろう、さらに良好な水環境にしていこうとする熱意の高まりを感じることができました。そうした活動のなかには、子どもたちの姿があったことも印象的でした。今号の「なぜ? なぜ? BOX」は川を汚す物質とその対策を取り上げました。興味深く読んでいただけたと思います。最後になりましたが、取材に協力していただいたみなさん、こころよく写真や資料を提供してくださったみなさん、ありがとうございました。

2004年2月20日発行  
編集・発行  
財団法人 河川環境管理財団

本誌は再生紙を使用しています。

表紙写真：  
上／野川〔東京都〕  
中／野川〔東京都〕  
下／大淀川〔宮崎県〕

裏表紙写真：  
上／野川〔東京都〕  
中／木津川〔三重県〕  
下／太田川水系〔広島県〕

# 川の水

we love rivers No.7



財団法人 河川環境管理財団  
インターネットホームページ  
<http://www.kasen.or.jp/>

## 本部・東京事務所

〒104-0042 東京都中央区入船1-9-12  
TEL 03-3297-2600 FAX 03-3297-2620  
E-mail:info@kasen.or.jp

## 河川環境総合研究所

〒104-0042 東京都中央区入船1-9-12  
TEL 03-3297-2644 FAX 03-3297-2677  
E-mail:info@kasen.or.jp

## 子どもの水辺サポートセンター

〒104-0042 東京都中央区入船1-9-12  
TEL 03-3297-2608 FAX 03-3297-2677  
E-mail:misc@mizube-support-center.org  
<http://www.mizube-support-center.org/>

## 北海道事務所

〒060-0061 札幌市中央区南一条西7丁目16-2 岩倉ビル  
TEL 011-261-7951 FAX 011-261-7953  
E-mail:info-h@hkd.kasen.or.jp  
<http://www.kasen.or.jp/hokkaido/>

## 名古屋事務所

〒450-0002 名古屋市中村区名駅4-3-10  
TEL 052-565-1976 FAX 052-571-8627  
E-mail:info-n@nagoya.kasen.or.jp  
<http://www.kasen.or.jp/nagoya/>

## 大阪事務所

〒570-0096 大阪府守口市外島町4-18 守口フィットネスリゾート内  
TEL 06-6994-0006 FAX 06-6994-0095  
E-mail:kohen@osakaj.kasen.or.jp  
<http://www2.kasen.or.jp/>

## 大阪研究所

〒540-0008 大阪市中央区大手前1-6-4 はなビル7F  
TEL 06-6942-2310 FAX 06-6942-2118  
E-mail:info-o@osaka.kasen.or.jp



協賛

