



川の水

No.3

we love rivers



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

はじめに———— 1

口絵———— 2

第一部 水質を考える

巻頭インタビュー———— 6

きれいな川の流れと日本人の心

映画監督 恩地日出夫

スペシャルレポート———— 10

グラウンドワーク三島

・「水の都・三島」の復興を進めるユニークな市民運動———— 10

・清流と幻の花をよみがえらせる———— 12

・川は授業の生きた教材———— 14

・グラウンドワーク三島の活動———— 16

●コラム—— 1：水質保全の工夫———— 17

Let's try 相模川探検———— 18

・小学生が勉強した！ 下流から上流まで川の姿と水質・環境———— 18

・河床材料と水質の調査をやってみました———— 20

・馬入橋上流 下流の特徴を調べる———— 22

・三川合流点 中流の特徴を調べる———— 24

・馬渡橋下流 上流の特徴を調べる———— 26

・相模大堰と宮ヶ瀬ダムを見学———— 28

・池田先生の川教室 川のことをもっと知りたい———— 30

●コラム—— 2：水質用語ミニ解説———— 32

第二部 河川の浄化に取り組む

水質浄化

身近な川をきれいにする住民、学校、行政の活動

・木炭と石を詰めた布団籠で水質浄化———— 34

高知県・梅ノ木川

・竹炭で水質改善に取り組む小学生———— 36

山形県・三瀬川

・カキ殻で水路の浄化に取り組む———— 38

宮城県・森越戸排水路

水質定点調査

高校生がゴムボートで最上川205kmを調査———— 40

水質監視活動

矢作川の見張り番 小学生が続ける矢作川の透視度測定———— 46

24時間水質調査

信濃川水系65地点で224名が一斉調査———— 50

はじめに

その昔、私たちは、川に直接触れ、川が与えてくれる自然の恵みを大切にし、川とともに歩んできました。そして、川は「母なる川」と呼ばれその流域に住む人々と密接なかかわりをもっていました。しかし、高度成長の時代を境に川を敬う心がうすれ、自分たちの都合のみで川を利用し、川に汚れた水を流すこととひき替えに、私たちは豊かで安全な暮らしを得ることとなりました。この結果、川は汚れ、個性豊かな川の表情もなくなり、それに伴い、人々が川に直接触れることや、川を見ることも少なくなり、いつの日か川に背を向けて生活するようになりました。

近年になって、各地で地方自治体や市民団体等が先頭に立って、河川清掃や河川浄化等の川の水をきれいにしようとする取り組みが広く行われるとともに、川の自然を体験するイベントや、川を利用した伝統行事・舟運の復活等、川と親しみ、ともに歩んでいくための様々な活動が行われるようになっております。

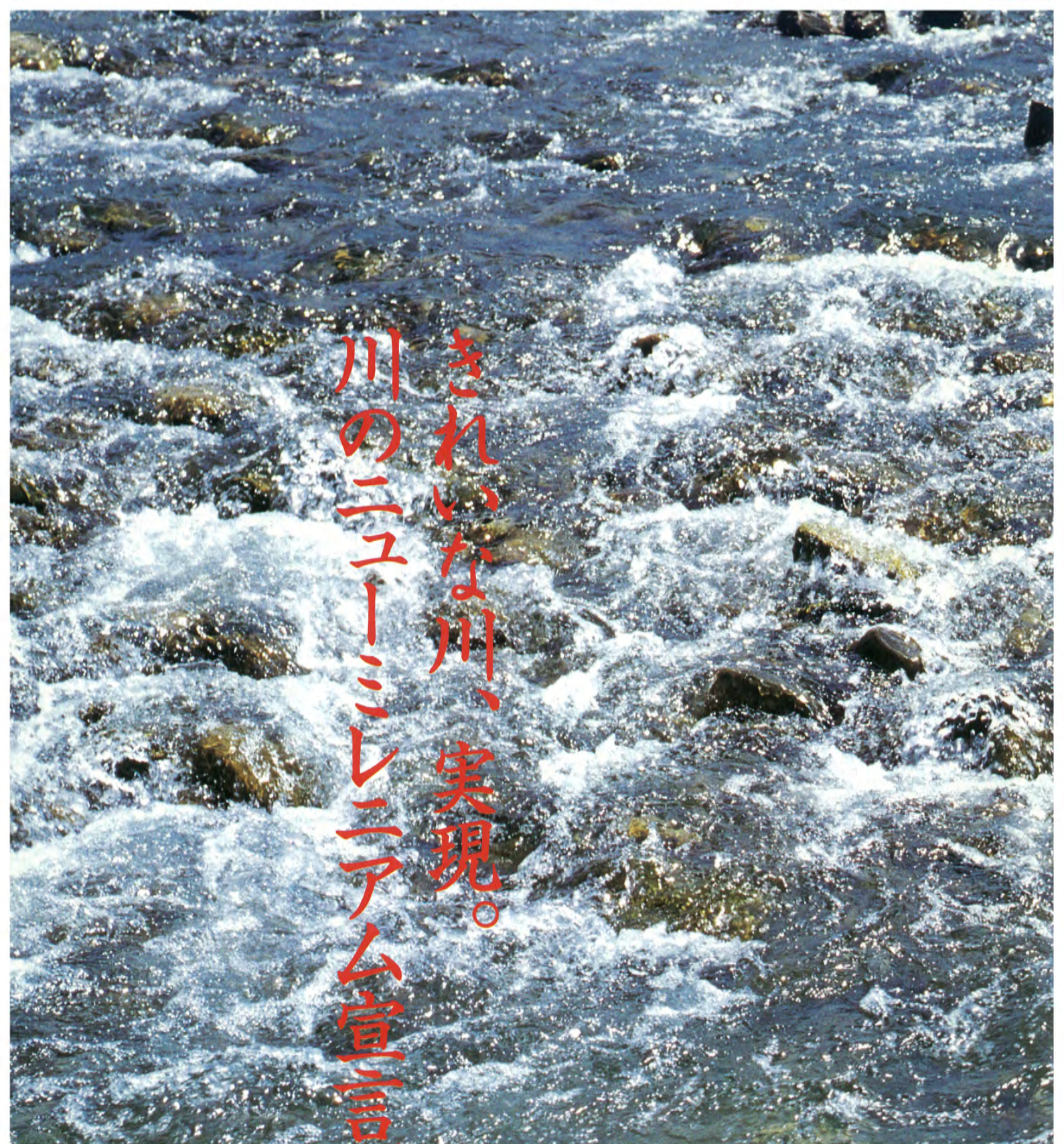
当財団は、川の水の大切さを広く理解していただけるよう、川の水をきれいにする取り組みの事例などを紹介する冊子『川の水』を平成9年度より刊行してまいりました。

今後とも、本冊子が皆様の「川に対する理解と関心」を深めるとともに、「川の水をきれいにしよう」と活動をされている方々の情報源の一つとしてお役に立ち、よりよい「川の水」の復活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12年1月

財団法人 河川環境管理財団

理事長 和里田義雄

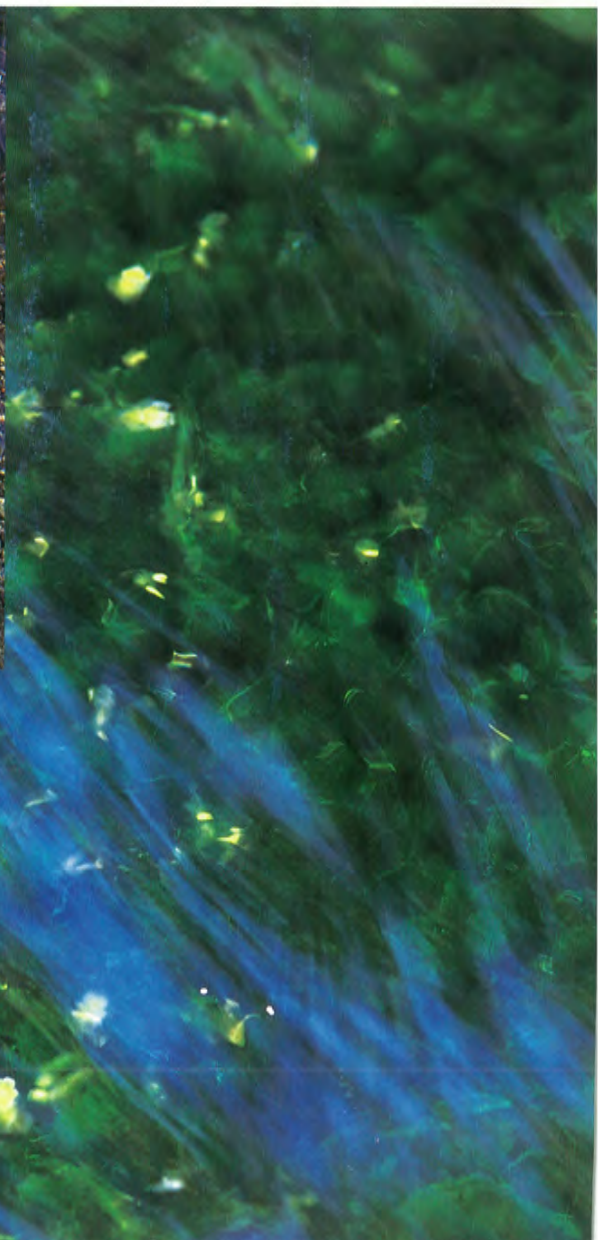
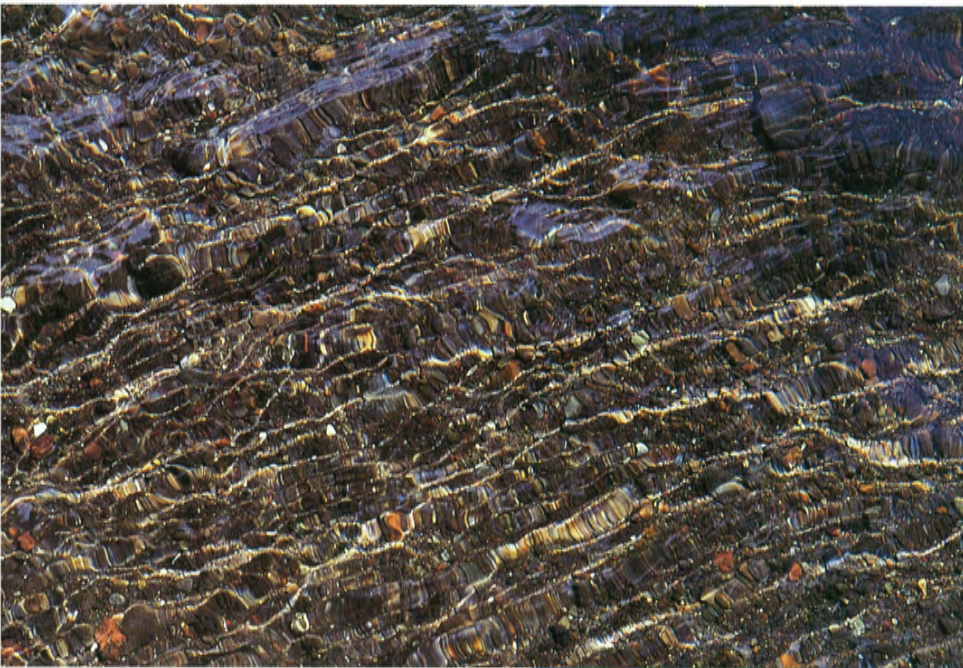


きれいな川、実現。
川のニューミレニアム宣言です。





真夜中も起きて、川の水質を24時間調べた小学生。
2000年1月1日で連続8583日、透視度検査を続ける小学生。
毎年、3泊4日で205kmをボートで調査する高校生。
若い力が川の水に真剣な眼差しを注いでいます。
もちろん、大人も。
今、日本の川でがんばっているみなさんの活動をレポートして、
あなたと一緒に新しい時代の川をつくっていきたいと思います。





第一部
水質を考える

「きれいな川と暮らす」文化―
その実現に、若い世代も動き出しています。

きれいな川の流れと日本人の心

映画監督
恩地日出夫

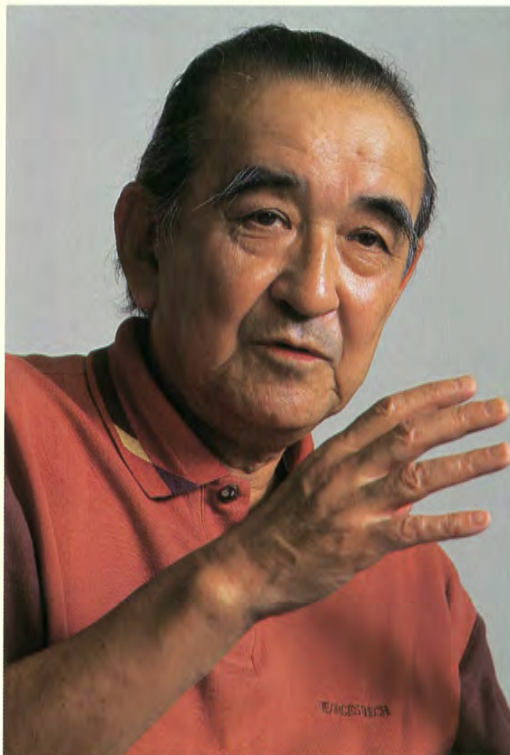
映画「四万十川」はひとりの少年の心の成長を描いて、国内でも海外でも高く評価されました。全編をとおして、四万十川の美しい自然が印象的な作品でもありました。そこには恩地日出夫監督の叙情的な視線が注がれていました。四万十川に半年ロケした恩地監督が語る、川と人間の関係そして日本人の心との関係——。

川の自然の力はすごい

生まれたのが東京の世田谷だったので、子どものころ、多摩川でよく遊びました。支流でドジョウを捕ったり田んぼで遊んだり、30分ぐらい歩いて多摩川に釣りに行ったりとか。そんな経験があるので、「四万十川」の撮影で現地で暮らした5ヶ月も不自由を感じたことはあまりなかった。時代はずいぶん経っているけれど、子どものころに多摩川で経験したことが役に立ったわけです。

原作の『四万十川』では西土佐村の江川崎が舞台なのですが、撮影した当時すでにかつての面影はなく、家は鉄筋に建て替えられ、橋も全部掛け替えられていました。そこで、上流の集落に40年前の原作者の家とそっくりのものをつくって、そこを中心に撮影しました。川の姿も原作の雰囲気を残していて、田植えの終わった季節から刈り入れがすみ、田んぼが裸になるまでずっとそこで撮ったので、季節ごとに移り変わる川の表情や自然の姿などはうまく出せたと満足しています。

撮影に先立って、1989(平成元)年の夏に四万十川に行きました。そのとき見た川は水量が減っていたこともあって、イメージしていたよりも痩せている感じがしました。秋になるとさらに減るわけです。これは困ったと思っていたら、雪解けや梅雨で増えると地元の人はいう。実際そのとおりで、ロケを始めた春は川の水が一度に増え、夏に減って、秋になると台風でまた増えました。川の姿がいろいろ変わることに感心したものです。台風のシ



ーンも撮ったんですが、これは怖かった。カメラマンと助手と僕の5人で雨の中を行っただすけれど、風がすごい。カメラを立てて置けないんです。本物のおかげでいい絵が撮れたけれど、怖かった(笑い)。

それと川の力はすごい。砂利取りのシーンに合わせて前の日に機械でつくっておいた砂利の山が、一晩雨が降ると全部流れてしまう。また頭からやり直しですから、川の力はすごいとつくづく思いました。自然と喧嘩しては駄目だということを悟りました。自然が襲ってきたらちょっとこちらが身をかがめて、行ってしまったらまた出ていく(笑)。いや、本当にそうです。



●西土佐村を流れる四万十川[撮影：永見数親氏]

東京の子をたくましくした四万十川

もうひとつ、川はすごいと思ったことがあります。子どもたちには映画のなかで何度も川で泳がせたのですが、あの子たちは東京から十数人連れていった子なんです。川で遊んだ経験はほとんどない。裸足で川原を歩けない。そこで毎日、午前中は川に遊びに連れていき、午後は方言を指導。2週間くらいそんな毎日、何も撮影しないで過ごしたんです。そうしたら10日で見事に慣れました。色は黒くなるし、川で泳げるようになった。ところが現地の子は川で遊ばない。危険だから遊んではいけないと親にいわれ、学校のプールで泳ぐんです。主役をやった子は当時小学校の5年生、撮影のため5ヶ月学校を休むので中学は無理だろうと思っていたのですが、うまく入れたようです。あのひと夏は、彼にとっては貴重な体験になったはず。たった10日で東京の子がたくましくなったのを見て、子どもには順応性があると思う一方で、川には子どもたちを変えられる力があることをあらためて教えられました。

●四万十川にかかる沈下橋



川を考えると日本人の心にいきつく

じつは、特に川を撮りたくて、あの映画を撮ったわけではないのです。僕には、1945年から55年の10年間、いわゆる戦後とよばれる時代がいちばんいい時代だったという思いがずっとあるんです。あの時代の日本人は日本人らしい心をもって生きていたというか……。学童疎開の経験や飢えの体験もありますから、物がなく大変さ、つらさは少々経験してきている。それだけに、物が豊かになることはいいことだと思って成長してきたわけです。でも高度経済成長を達成した段階で振り返ってみると、不幸になった部分も多いように思えてきました。日本人が日本人でなくなったとさえ思ったりするんです。原作に描かれた時代は、ちょうど高度経済成長の直前にあたるんですが、原作を読んで、高度経済成長以前の日本人のある家族を映画にしたいと思ったわけです。人間は昔からそうですが、あの家族も川べりに暮らしていた。たまたま原作が四万十川という川べりの話だったので、川を撮ることになったということなのです。

ところが封切ってみると、偶然、1991年は国際環境年にあたっていたため、生協がこの映画を環境問題を描いた作品として取り上げてくれたり……。環境問題のつもりで撮ったわけではないのに(笑い)。また、べつに河川の問題を取り上げようと思って撮ったわけでもなかったのですが、この映画をきっかけに、建設省の人たちと話し合う機会も生まれました。川をよくするにはどうしたらいいか、何

東京から十数人連れていった子どもたちは川で遊んだ経験はほとんどない。裸足で川原を歩けない。そこで毎日、午前中は川に遊びに連れていき、午後は方言を指導。そうしたら10日で見事に慣れました。色は黒くなるし、川で泳げるようになった。

回か意見を交換しました。コンクリートで改修工事をしたところに土を盛って草木を植えれば、植生が変わったり魚が戻ってこないかという話も出ました。僕自身は、日本人の心が変わらなければ駄目だろうと意見を申し上げた。日本人自身が高度経済成長のなかで価値観を変えたわけでしょう。心よりお金が大切という選択をしてしまったように思えるんです。そういう価値観の変化が、日本人の心の荒廃とよんでもいいでしょうが、それが川だけではなく日本を駄目にしてしまった原因ではないかと僕は考えているんです。四万十川の近くに住んでいる子どもたちが川で泳がないことを知ったときも、日本人の価値観というか心が変わったと思いました。川をよくするには、日本人の心をよくしなければ無理、結局、心の問題なんです。

四万十川も撮影した1990年の時点で、もうかなり汚れていました。唯一の清流とかいわれているけれど、近代化するなかでこの川もだんだん汚れてしまったのでしょう。アユは減っていたし、ウナギはもう駄目だった。天敵のウナギが減ったおかげで、手長エビだけはいっぱいいましたけれど。汚している原因は生活排水です。あの当時、四万十川流域で暮らしている人口は、多いときの半分以上にもかかわらず、水質は汚れているんです。下水の整備が遅れているにせよ、昔は川で洗濯しても汚れなかったのに。

沈下橋の思想

あの川でいちばん感心したのは、沈下橋とよばれる手すりがないフラットな橋です。大水がくると川の水が橋の上を洗い、水の中に沈んでしまうこともあるんですが、水が引けばまたもとに戻る。あの橋は川との共生のシンボルのような橋です。僕らは自然に対して

立ち向かって便利になってきた歴史をもっています。たとえば大きな船をつくったり、飛行機や橋をつくるとか。でも、立ち向かって負けるところもあります。何十万トンのタンカーが大海で裂けて沈没しても、その原因が分からなかったりするわけでしょう。サケが同じ川へ戻ってきて産卵する理由も、渡り鳥が間違えずにもとの場所に帰るわけも十分には分かっていない。人間に分からないことがあるほうが自然ではないでしょうか。それを分かっているような顔をして対抗するからまずいことになる。沈下橋は対抗しない思想、抵抗しない心の形だと思うんです。

多摩川から教えられた「大きな力」

じつは子どものとき多摩川で遊んでいて、溺れ死にそうになったことがあります。そのとき、子ども心に人間の力を超えた大きなもの、強いもの、怖いもの、そういうものが川にはあることを知りました。今も自分のなかにその思いは生きています。川が与えてくれた大きな教育だったのでしょうか。今の社会には、何でもできると思うところがあるでしょう。高度経済成長の時期には、何でもできると思っていた。そして豊かになった。でも、もっと大事なものを置き忘れることによって豊かになったのではないかな？ そういうものを忘れなければ獲得できない豊かさとは、いったいなんなのか、考えてみる必要はあると思います。

そういう意味で、人間を超える大きい力を多摩川から学んでよかったと思っています。そういう力は川だけでなく、海や山をとおして気づいたり感じたりすることもあるでしょう。今の子どもたちは、そういうものを自然との関係のなかで身につけていないのではないのでしょうか。これは気がかりなことです。川で泳ぐと危険だからプールで泳ぎなさいという発想に出会うと、そう思いたくなってしまう。

自然というと海、山を思い浮かべる人も多いでしょう。でも、人間の生活との関係でいえばいちばん関わり合いが深いのは川でしょう。川っぶちで生活するのが人間の本来の姿だと、僕は思います。人類文明の発祥はチグリス・ユーフラテス川のほとり、文化はそのころから川のまわりで発達してきたわけですから。今はどこでも住めますけれど。ですから、心の故郷みたいなものは、川に入った経

子どものとき多摩川で遊んでいて、溺れ死にそうになったことがあります。そのとき、子ども心に人間の力を超えた大きなもの、強いもの、怖いもの、そういうものが川にはあることを知りました。川が与えてくれた大きな教育だったのでしょうか。

●多摩川





●多摩川の夕景

験がなくても、やはりどこかの川だと思うんです。でも川という原体験がうすれてくると、僕らは川とふれ合いにくくなることも事実です。それと今の川には、昔にくらべると、川に入りにくくする「バリアー」が多すぎると思うのは僕だけでしょうか。ここから入ってはいけなとか、危険だとか、昔と同じ川のはずなのに、なんで、こんなに「入ってはいけない」「危険」が増えてしまったのでしょうか。

映画で日本人の心を回復させたい

川の水がきれいならば、みんな川に入って遊ぶでしょう。その川を汚しているのは生活雑排水。誰でも知っていることです。どうしたらいいか？ その結論もよく分かっているわけです。でも、なかなかできない。ということは、また同じことをいいますが、そろそろ日本人の心が変わらなないと川もきれいにならない。では、心を変えるにはどうすればいいのか？ いろいろ議論はあるでしょう。僕自身は、映画をつくることで日本人の心を回復させていきたいと思っています。僕にできることは、感性の問題として日本人の心を変えていくことです。僕の映画、テレビ作品で、多少とも変わっていくことを期待しています。

今、「巖野行」という次の作品の準備をしているところですが、今度の作品でも川が舞台になっています。最上川の上流にロケ地を見つけました。あと何年生きるか分からないけど、日本人の心を変えられるような仕事をやりたいと考えています。

考えてみると、この歳まで多摩川から離れられずに生きてきたような気がします。子どものころも、撮影所も多摩川の近くだったし、今も用があると多摩川を渡って東京に出かける。僕の暮らしは多摩川の近くなんですね。多摩川の風景もずいぶん撮りましたが、夕景は今でも好きだな。やっぱりいいね。(談)



●プロフィール

恩地日出夫・おんちひでお
1933(昭和8)年生まれ。東京都出身。1955年、慶應義塾大学経済学部を卒業後、東宝に入社。助監督を務めたのち、1961年に自作シナリオを映画化した「若い狼」で監督デビュー。その後「伊豆の踊子」などの青春映画を手がける一方で、1979年にはテレビドラマ「戦後最大の誘拐・吉展ちゃん事件」の演出で高い評価を受ける。1980年には「地球(テラ)へ……」でアニメ初監督。1991年の「四万十川」は東京国際映画祭、ベルリン国際映画祭、シカゴ国際映画祭の受賞作。

街なかに湧水がわき出し、
その水が川や水路になって市内を流れていく——
湧水の街、静岡県三島市も、
工場進出と都市化が進むにつれ地下水の需要が増え、
湧水量は激減しました。
水量の乏しくなった川はゴミ捨て場に……。
捨てられた大量のゴミを拾う市民が現れました。
当初その数はわずかでした。
でも、その小さな活動が「水の都・三島」の再生を進める
ユニークな市民活動の第一歩でした。

●街なかに清流のオアシスがある街

護岸の石積みの中から、きれいな水がわき出していました。今日の源兵衛川（げんべいがわ）は湧水が豊かなのでしょう。上流にある親水公園では、流れのなかに石の遊歩道「川のみち」が続きます。その石に水が迫り、ときおりやさしく足もとを洗っていきます。水量豊かな川のなかを歩くのはじつに気持ちいいものです。子どもたちが網をもって魚捕りをしています。両親に手を引かれた小さな子が遊歩道から水のなかを眺めていました。若い女性が足を流れに浸しながら、おしゃべりしていました。——源兵衛川が流れる三島の中心街の夏は、こんな水辺の光景に彩られています。

今では市民のオアシスになった源兵衛川の上流を、毎朝、塚田冷子さん（三島ゆうすい会会長）は清掃しゴミを拾います。

「せっかくきれいになったのに、汚したら恥ずかしいでしょう」と、塚田さんはいいます。

近くに住む塚田さんは、かつてこの川で子どもたちが泳ぎ、その横で親たちが洗濯をし、野菜を洗っていたことをよくおぼえています。そして昭和40年代以降、川が汚れ始め、ゴミ捨て場になったことも目撃してきました。

1980（昭和55）年、塚田さんはひとりで源兵衛川のすぐ西を流れる宮さんの川（蓮沼川）のゴミ拾い、掃除を始めました。その当時、川は「臭くてボウフラがわいている」状態でした。塚田さんの活動は次第に協力する人を集め、川も市によってきれいに整備されました。

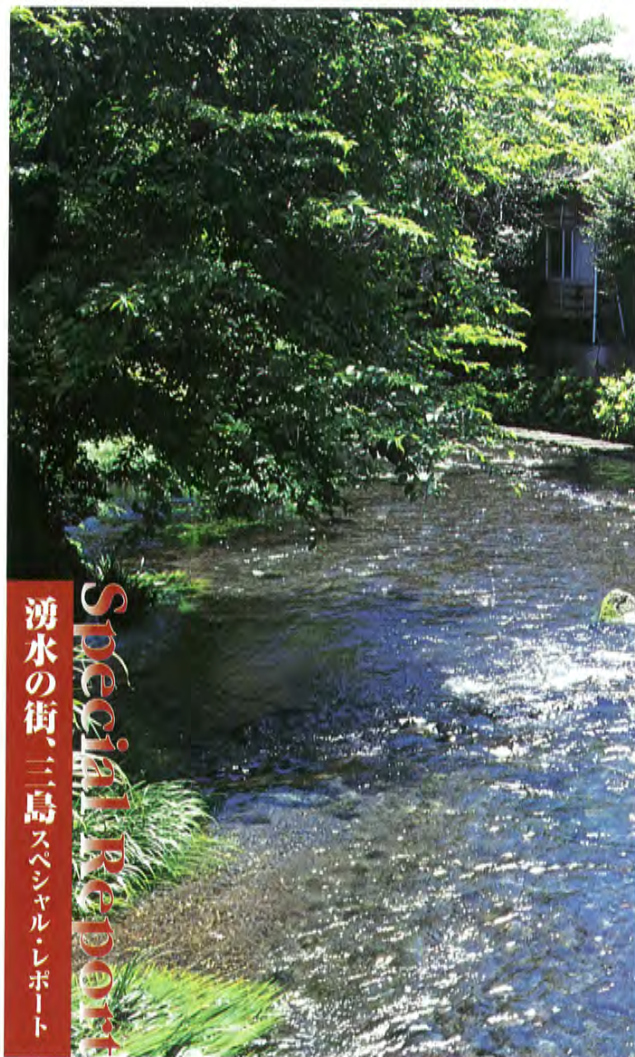
源兵衛川上流の整備は県と市の手で平成4年度にほぼ完成したのですが、塚田さんたちはそれ以前からその少し下流の清掃に取り組みました。その活動が地元企業を動かし、環境用水として冷却水が放流されることになり、源兵衛川の水質や環境は改善され始めました。

三島グラウンドワーク 「水の都・三島」の復興を進める ユニークな市民活動



●岸の石組みから湧水が流れ出る

●1999年8月8日の源兵衛川。水源にあたる小浜池の地下水位は118cmで、源兵衛川には水が豊かに流れていた。上流の親水公園につくられた「川のみち」の石すれすれまで水が迫っていた。1998年は湧水に恵まれ、市民はひさしぶりの「水の都」復活を喜んだ



◎グラウンドワーク三島

1992（平成4）年9月、市内8団体によって「グラウンドワーク三島実行委員会」が発足し、1999年10月にNPO法人グラウンドワーク三島になる。市民、行政、企業のパートナーシップによる地域総参加の市民活動で、地域の環境改善の実現をはかることを目的にしている。市民提案型、市民手づくり型、環境教育型の地域環境改善事業の推進を積極的に進めている。現在の参加団体は以下の15団体：三島ゆうすい会、三島ホテルの会、三島青年会議所、宮さんの川を守る会、グローバル文化交流協会、中郷用土地改良区、21世紀塾、三島ワイズメンズクラブ、建築文化研究会、大通り商店街活性化協議会、源兵衛川を愛する会、桜川を愛する会、三島商工会議所、富士ビレッジ楽しいまちづくり委員会、三建会。





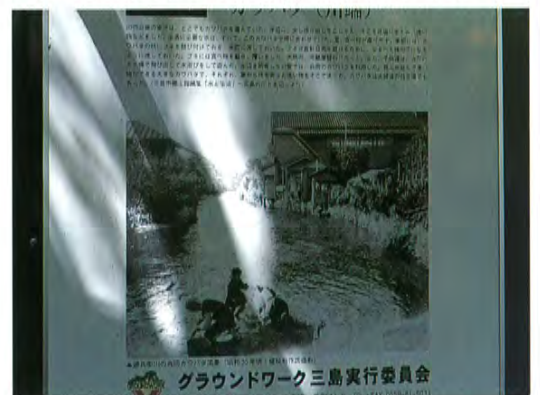
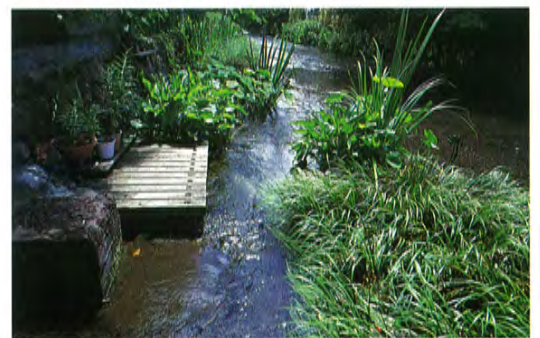
静岡県東部に位置し人口111,470人(1999年9月現在)の市。古くは東海道の宿場町、三嶋大社の門前町として栄えた。現在は伊豆の温泉・修善寺への玄関口として知られ、また豊富な地下水を利用して多くの工場が進出してきている。多くの湧水でも知られていたが、以前にくらべ湧水量は減少している。源兵衛川の水源となっている小浜池のある楽寿園は東海の名園といわれる。

◎三島湧水

富士山の雪解け水や山麓に降った雨水は、富士山の噴火で流れ出した溶岩層に浸透し地下水となり、海拔約20～30mの等高線に沿った溶岩層の崖からわき出している。これが、三島湧水とよばれるもので、小浜池、水泉園など市内各地に地下水のわき出しを見ることができる。有名な柿田川の湧水は隣の清水町にある。



塚田さんをはじめ、三島にかつての湧水とせせらぎを取り戻そうと願う人々のボランティア活動は1991(平成3年)9月の「三島ゆうすい会」設立に結びつきました。さらに翌年には、三島市内の他団体とともに「グラウンドワーク三島」を結成しました。「水と緑の三島」を合言葉に、8団体で始まったこの活動は15団体に広がり、1999(平成11)年10月にはNPO法人として認証されました。一度は汚れた川を舞台に、市民、行政、企業のパートナーシップで三島をふたたび水の都にしようという「グラウンドワーク三島」のユニークな活動を、三島市民はつくり出したのです。



清流と幻の花を よみがえらせる

●源兵衛川の再生

「源兵衛川の再生は、私たちの活動があげた最初の成果です」

と、「グラウンドワーク三島」事務局長の渡辺豊博さんは語ります。

塚田さんや「三島ゆうすい会」が三石神社から下流の掃除を始めたころの川の様子を、現在、毎月清掃をしている「源兵衛川を愛する会」のメンバーがこう回想します。

「掃除して川からあがると、体中がにおった」湧水が減ったため、源兵衛川はかつての水量を失いました。こうなると川は、少し汚れただけで悪臭を放ちます。水質も環境も、以前とはくらべものにならないくらい悪くなりました。そこで渡辺さんたちは、水量がいちだんと少なくなる冬場にも地元企業から工場冷却水を流してもらい、流れる水を増やすことを計画しました。ゴミだらけの川にした犯人は三島市民でした。その川のために企業に協力を求めるのであれば、まず、市民が汗を流すこと、自分たちで川をきれいにすることだ……。川掃除が始まり、そのかいあってかなりきれいになると企業も努力を理解し、協力してくれたのです。1992(平成4)年の暮れ、環境用水として、工場から冷却水が源兵衛川に流れ始めました。「川にとってこれが大きかった」と、源兵衛川を愛する会のメンバーは振り返ります。

現在の源兵衛川は見違えるほどきれいになりました。ゴミはすっかり減り、毎月1回の清掃も川底に落ちている陶器やガラスのかけらを拾い、増えすぎた植物を間引くことが中心になっています。水質や環境の改善は、源兵衛川にホテルをよみがえらせ、カワセミが飛び、ハヤやメダカが泳ぎ、カワニナや水中昆虫が棲み、ミシマバイカモや水生植物が育



●源兵衛川の清掃風景。最近ゴミはすっかり減り、川底の陶片やガラスを拾ったり、増えすぎた植物を間引くことが多い



◎源兵衛川

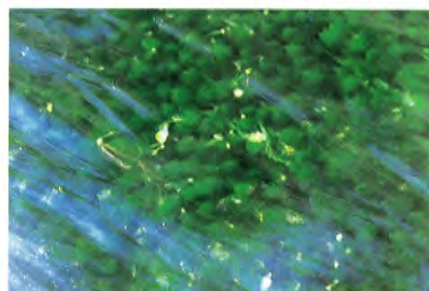
全長約1.5km。奈良時代終わりから平安時代初期に、もともとあった広瀬川の流路を変更してつくられた用水路。この用水は楽寿園の小浜池の湧水を水源にしているため、下流の温水池でいったん水をためて温めたのち、4本の水路で南部の田園地帯に供給される。かつては、この水路で洗い物をする光景が見られ、夏にはゲンジボタルが乱舞した。平成2年度から9年度に整備事業が行われ、市民のオアシスとして親しまれるようになった。



●「源兵衛川を愛する会」のメンバー。清掃は毎月第2土曜日に行われる



●地元美術館提供の湧水池で育てられているミシマバイカモ。三島ゆうすい会では柿田川で採取されたバイカモをここで育て、市内の川に植えている



●四ノ宮川に根づいたミシマバイカモ

●白滝公園にミシマバイカモを移植



「グラウンドワーク三島」には、市内の川にホタルを復活させる活動をしている会、建築文化、まちづくりを研究している会、国際交流を促進している会、商工会議所、土地改良区、さらに湧水や川を見直し、守り育てることを目指す会など一五団体が所属しています。ここでは、そのなかから湧水と川に取り組んでいる団体の活動をレポートします。



●桜川を清掃中の「桜川を愛する会」



●桜川は白滝公園の脇を流れ、水面に緑陰が落ち、美しい緑と水の光景が広がる

◎桜川

白滝公園の白滝を堰止めて、徳川時代につくられた灌漑用水路。途中の水門から、一部は御殿川に流れていく。白滝公園の西側の溶岩崖から湧水がわき出ている。

◎ミシマバイカモ

キンボウゲ科の水草。1930(昭和5)年三島市で発見され、1954(昭和29)年に静岡県天然記念物に指定された。小さな白い花が咲き、梅の花に似ているところから「梅花藻」と名づけられた。水質の汚染に弱く、また水温15℃前後の水のなかでしか育たない。かつては三島市内の多くの川や水路で見られたが、昭和40年代以降に激減し、わずかに隣町の柿田川に自生している。

つ環境になりました。こうして源兵衛川が再生されると、市民の間には川を公共の財産として認め、愛護する気持ちが自然と育ってきました。水辺の美しい自然環境を市民自らの手で維持していることが、渡辺さんたちにはなによりうれしいことなのです。

●ミシマバイカモを復活させる

清流に咲く小さな宝石のような花、それがミシマバイカモです。その名のとおり、市内の名園、楽寿園の小浜池で発見されたので「三島梅花藻」と名づけられました。ところが源兵衛川や桜川が汚れ始めると、三島のシンボルであったこの花も姿を消し始めました。水温15℃前後のきれいな水質、豊かな水量でしか育たないところから水質のパロメーターともいわれるこの水草は、三島では絶滅し、隣の清水町の柿田川に残るだけになりました。

三島ゆうすい会ではこの花の復活に取り組み、1995(平成7年)から、柿田川のバイカモを移植育成する「三島梅花藻の里づくり」を市民、行政、企業とともに進めています。育成する池の水質保全やバイカモの手入れに市民が集まり、育成増殖を行う湧水池の提供、必要な機材の支援、造園設計や施工の応援にいくつかの企業が加わり、行政も補助金を交付してくれました。市民、行政、企業のパートナーシップというグラウンドワークの手法が見事に機能して、ミシマバイカモは源兵衛川などに移植され自然増殖するまでになりました。湧水のシンボルの復活は、三島市民と行政と企業のパートナーシップの成功を表すシンボルの誕生ともいえます。

●桜川の清掃

宮さんの川や源兵衛川と同じように湧水を水源にする桜川にも、1995(平成7年)3月、川を愛する人たちの会が誕生しました。「桜川を愛する会」の初代会長、山田喜作さん(故人)は会の設立に先立つ30年間、ひとりでこの川の清掃を続けてきました。その志を受け継ぎ、川沿いの住民の有志が中心になって、毎月第1土曜日、清掃活動が行われています。桜川沿いには白滝公園や菰池公園があり、会では水と緑の美しい水辺環境をさらに気持ちのよい親水空間にし、ふたたび魚の棲める桜川を目指しています。

●ミシマバイカモ(上)は水温15℃前後でしか育たない

川は授業の生きた教材 源兵衛川で行われた小学校四年生の野外授業

清流がよみがえった源兵衛川は、

小学生の生きた教材として注目されました。

一九九九年六月、小学校四年生の校外授業が

「源兵衛川を愛する会」のメンバーを

「ゲストティーチャー」に迎えて行われました。

●「源兵衛川を愛する会」が特別講師

1999(平成11)年6月28日、源兵衛川と御殿川の川のなかに小学生の姿がありました。この日、源兵衛川と御殿川は三島市立南小学校4年生の総合学習の教材でした。81名の児童は、半日かけて川に入りゴミを調べたり、パックテストで水質を検査したり、生物を調べました。担任の佐藤悦子先生は、この日の授業について「子どもたちを川に入れて、源兵衛川と御殿川の源流が湧水であることに注目し、川の自然や環境問題を学ぶ機会をとらえていました」と語ります。

実現にあたって、川をよく知っている人たちをゲストティーチャー(特別講師)に招き、子どもたちとともに活動してもらうことにしました。この計画に喜んで賛同したのは「源兵衛川を愛する会」です。メンバーの佐伯さん、間野さん、越沼さん、秋山さんの4人がゲストティーチャーになり子どもたちと一緒に川に入り、疑問に答えたり、助言したりしたのです。

身近なところに川が流れている三島の子どもたちも、川のことはいまだあまり知りません。川に遊びに行く機会も減り、川を学ぶ機会が少なくなっているのが現状です。そんな子どもたちにとって、この日の授業は川を体験できるすばらしい時間でした。佐伯さんも、子どもたちの目が輝いていたと楽しそうに振り返ります。

◎小学校4年生の川の体験学習

源兵衛川と御殿川で「川の教室」が開かれました。

小雨湿りの天気でしたが、下流から上流へ三島市立南小学校の4年生81名は源兵衛川をさかのぼりました。遊歩道を歩き、途中数ヶ所では川にも入りました。川のなかではゲストティーチャーの「源兵衛川を愛する会」の佐伯さんたちと一緒に川の生物を調べたり、ゴミの問題を考えました。そして、源兵衛川の源が楽寿園の小浜池のわき水であることも確かめました。川のことでは分からないことがあるときは、また教えてください——子どもたちは源兵衛川と同じくらい、ゲストティーチャーのみなさんが好きになったようです。





◎せせらぎ水辺環境探検隊

三島の水辺を歩き、生物や湧水のことを勉強する「せせらぎ水辺環境探検隊」が1998年11月に開催されました。楽寿園をスタート地点に、宮さんの川、源兵衛川、三島梅花藻の里、桜川、白滝公園など「水の都・三島」にふさわしい水辺を巡る1日でした。150名の市民が参加したこの日、人気のスポットのひとつは三島梅花藻の里でした。三島のシンボルともいふべきミシマバイカモの美しい姿に参加者は見入っていました。



●この湧水の温度は年間15℃前後であることを体験する



●ミシマバイカモの増殖について講師から説明を受ける [上の写真2点提供：グラウンドワーク三島]



●ミシマバイカモが育つ三島梅花藻の里

◎総合学習(総合的な学習)

2002年度改訂の学習指導要領以降に、小・中・高等学校で導入が予定されている教科横断的、総合的な学習の時間。各教科で学んだ知識や技能を関連づけ、自ら学び解決していく能力の育成、生き方の自覚を育てていくことを目標に、週2～4時間の授業を目指している。環境、情報、福祉、国際理解などをテーマに、学習内容については現場の裁量を尊重する。

●「私たちも川を守っていききたい」

4人のゲストティーチャーに、子どもたちひとりひとりからお礼の手紙が届きました。そのなかには、こんなことも書いてありました。

「私は夏休みになったら、川のことをもう少し調べてみたいと思いました。生き物のことを調べたり植物のことを調べたいです(中略)これからも川を守ってゆきたいです」

「源兵衛川の水のよごれを調べて、源兵衛川の水は、ほとんどきれいだということが分かりました。ミシマバイカモがさいていることから、源兵衛川の水はきれいだということが分かります(中略)私は、川にカンやピンを捨てないように努力し、ミシマバイカモをふやしたいと思いました」

手紙には、初めて知った源兵衛川の自然、ゴミの問題、川を守る活動についての素直な驚きにあふれていました。このとき勉強したことを、7月に入って子どもたちは新聞にまとめ報告会をしました。佐藤先生は「自然や環境を考えたり、行動したりする点で積極性、意欲が表れてきました」と、成果を語ります。休みの日や放課後を利用して川の状態を調べ、報告しようという子も出てきました。また、家庭排水が原因で御殿川下流が汚れていることを勉強した子どもたちのなかから、家庭排水を考えるポスターをつくって地域にアピールしようという声があがったそうです。この日の授業が、川をもっと知りたい、自分たちで川を大切にしたいという契機になったことは確かなようです。

源兵衛川に注がれた市民の情熱は、川を再生させ、さらにこの川を引き継いでくれる次の世代を育てることに役立ち始めたようです。



グラウンドワーク三島は、事業のひとつとして環境教育型の活動に力を入れています。1998(平成10)年11月に、その一環として、三島市からの委託事業「せせらぎ水辺環境探検隊」を実現しました。「源兵衛川を愛する会」や「桜川を愛する会」のメンバーも川をよく知る「達人」として、探検隊のリーダーを務めました。この日、源兵衛川、御殿川、桜川などには川の自然を楽しもうという市民150名が集まりました。

NPO法人 グラウンドワーク三島の活動

渡辺豊博 事務局長

ともかく実践。 大きな話をするより 小さなことをやっいていこう。

グラウンドワーク三島は1992(平成4)年9月に8団体で発足しました。現在、15の市民団体が参加しています。「水の都再生」の思いで活動している各団体がばらばらに活動しては無駄が多い。なんとかひとつになって、地域総参加というスタイルがとれないかとの思いから、イギリスの活動、グラウンドワークがモデルになって始まりました。

私たちの趣旨はともかく実践にあります。「大きな話をするより小さなことをやっいていこう」——まず成果を蓄積すること、それが信用につながります。私たちの場合、たまたま源兵衛川という舞台があって、そこでの活動がうまくいったのですが、小さな実践の積み重ねから大きな力を獲得できることをまず学ぶべきです。今、グラウンドワークは市内20ヶ所で小さな活動をしています。

私たちの活動の目標のひとつに「市民、行政、企業のパートナーシップ」があります。すぐ行政に駆け込まないで自分たちで実践してみること、そして市民、行政、企業をつなぐ仲介役を果たすことが活動の目標なのです。そのためには、仲介役自身が汗をかく必要があります。背広を着て話に行くだけより、そのほうがずっと説得力があるでしょう。実際、源兵衛川では川掃除で汗を流したからこそ、行政も企業も私たちに耳を貸してくれたのです。

源 兵衛川が私たちに教えていることは、人間の思いの強さです。私ひとりなら問題ないと思って川にゴミを捨てた。誰かがやってくれると思ったから何もなかった。そういう「弱さ」が、三島の川をめっちゃくちやにしてしまったのです。でも、「思い」に動かされて川に入って行動を始めたことが、結果として源兵衛川をさらには三島を変える

ことにつながったわけです。私たちには「弱さ」を克服できる「思いの強さ」があります。具体的に地域の環境改善活動に参加することで、市民の間に町内、地域に対する愛着と自信が生まれ、主体性が芽生えてきました。また、行政の手が届かない身近な環境を市民が自分たちの考えで改善整備していくことも始まり、市民参加型、市民主体型のまちづくり運動が市民ひとりひとりのレベルにまで拡大し始めたという手応えも感じています。

私 たちは今、子どもたちと年配者に注目しています。将来を考えれば、子どもたちに三島の川、水を理解させ、何をすべきかを考えさせることが必要です。子どもたちへの説得力は、大人がまず実践することから生まれると思います。環境教育の必要性が叫ばれていますが、そのための学習の場をつくるのは大人の責任なのです。市内の川はその貴重な舞台です。もうひとつ、市内の小・中学校に学校ビオトープをつくろうと活動しています。これはまだ時間がかかるでしょうが、ひとつやってみて成果を示せば、きっと成功すると思います。それから、リタイアした市民のなかから、各分野のエキスパートを発掘して、「グラウンドワーク三島アドバイザーグループ」「三島地域達人グループ」を組織することに力を入れ始めました。多少の報酬をいただいてボランティア集団として各地域に出向き、専門家としての指導、助言を行う。専門性や特殊技能をもつ年配の方たちの生きがいと仕事の場を創設できると考えています。(談)



●三島市所有の空地进行を借り受けて小公園に整備した「みどり野ふれあいの園」。グラウンドワーク三島が仲介役になって市、市民、企業が整備実現に協力した(上下2点写真提供:グラウンドワーク三島)

●大学生に参加を呼びかけ、木製のプランターに花の植え替えを行う。その日のうちに、プランターは市内各所に置かれた



●事務局長の渡辺さん

◎グラウンドワーク

イギリスで始まった地域の環境改善活動。1970年代に活動の萌芽が起こり、地域住民、行政、企業の協力と専門組織(トラスト)によって推進されることを特徴とする。日本では1995(平成7)年、財団法人日本グラウンドワーク協会が設立されている。「対立からパートナーシップへ」「行政依存から住民アクションへ」などをキーワードにかけ、環境改善を目的としたボランティア活動を広くよびかけている。

◎NPO

Non Profit Organizationの略で「非営利組織」と訳される。もともとはアメリカで始まった貧困、差別、環境問題などの解決を目指す非営利のボランティア組織をこうよんだことに由来する。阪神・淡路大震災でボランティア活動が大きな盛り上がりを見せたことをうけて、わが国でも1998年に特定非営利活動促進法(NPO法)が成立した。同法の趣旨は、ボランティア活動など市民が行う非営利の社会貢献活動を促進し公益増進に寄与することを目的にしている。これにより、ボランティア団体にも法人格が認められるなどボランティア活動のいっそうの展開が期待されている。

みんなでできる、みんなで考えてほしい

水質保全の工夫

川の水を汚す原因には、工場などの産業排水と農地から出る農業排水、さらに家庭から出る生活排水があります。この中で生活排水による影響が目立つようになってきました。

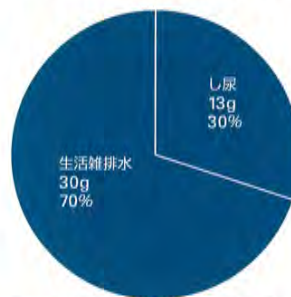
台所、風呂、トイレなど私たちの生活が原因で川の水が汚れている——

それなら、私たちみんなで努力すればいいこと。誰でもできる水質保全を考えてみました。

◎家庭からの排水が水を汚している

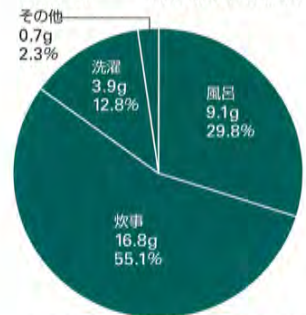
水の汚れを示す指標に BOD があります(32 ページ参照)。私たちひとりが 1 日に出す水の汚れをこの BOD で測てみると、平均約 43 グラムという調査結果があります(環境庁調べ)。そのうちの 30% がトイレのし尿、残りの 70% は台所や風呂などから出る生活雑排水です(グラフ 1 参照)。し尿は法律で処理することが決められていますが、生活雑排水にはそうした規制はありません。各家庭での「自発的な規制」が望まれます。下水道が整備されていれば、し尿も生活雑排水もそこで処理されてから川に流されます。だからといって、安心しては困ります。汚し放題の排水がどんどん流れ込めば、下水処理場は計画どおり処理できなくなります。やはり大切なことは、各家庭でひとりひとりが水を汚さない生活を考えることです。ひとりひとりが、家庭が、川をきれいにする最前線なのです。以下、水質保全のためにみんなでできる工夫をあげてみました。

●グラフ1——生活排水中の汚濁源



ひとり1日あたり発生するBOD43gの内訳

●グラフ2——生活雑排水中の汚濁源



ひとり1日あたり発生するBOD30gの内訳

出典：環境庁編「環境にやさしい暮らしの工夫」

水質保全 Tips 7

●1——流しの三角コーナーや排水口には濾紙やネットを

これはもう「常識」です。流しの三角コーナーや排水口に濾紙やネットを張って、食べ残しや調理くずなど生ゴミは絶対流さない。こうした生ゴミには川を汚す有機物がたくさん含まれていますから、そのまま下水に流せば水は汚れる一方です。生ゴミを流さないだけで、水質汚濁をかなり防ぐことができますから、今すぐやりましょう。注意したいのは、こまめに生ゴミを捨てることです。排水口の濾紙やネットに生ゴミが残っていれば、そこを排水が通るたびに水は汚れてしまいます。



●2——食べ残しはバツ！

生ゴミ自体を減らすことに挑戦しましょう。調理するときは食べ残さないようにたくさんつくりすぎないこと。食べるときは残さずきれいに食べること。また、調理で出た野菜くずや果物の皮などを堆肥にしている家庭もあります。



●3——調理油は流さない

川の水にとって、油は大敵です。台所から出る汚濁源のなかでは、油がいちばん水を汚します。ですから、調理につかった油は絶対に流さないこと。調理油は新聞紙などに吸い込ませて燃えるゴミとして処分しましょう。また、最近は廃油を回収して石鹸をつくるリサイクル活動も広く行われているので、そういうところへもっていくのもいいでしょう。

●4——食べ残しはふき取ってから食器を洗う

油汚れや皿に残ったソースは古新聞でふき取ったり、ゴムべらでぬぐってから洗います。こうすれば、洗剤の量も洗い流す水の量も少なくて済みます。

●5——米のとぎ汁は植木の水やりに、洗い物の水に

米のとぎ汁もそのまま流すと、水質汚濁の原因になります。毎日のことですから、これも対策を考えておきたいものです。まず庭の植木にまきましょう。また食器をとぎ汁につけておいてから洗うと、米糠の効果で油分も落ち、洗剤を減らすことができます。

●6——節水の工夫を考える

飲み水から炊事、洗濯、トイレ、風呂、洗車まで、私たちは毎日いろいろな用途に水を使っています。使った水は、当然、汚れます。未処理のまま川に流している場合は、水の使用量を減らすことを考えたいものです。下水処理場や合併浄化槽で処理して川に戻している場合でも、「川の水を汚さない第一歩は節水」の気持ちで、水の使用量を少なくすることを考えてほしいものです。たとえば、トイレについている大小用レバーは正しくつかう。蛇口に節水コマを付ける。歯磨き、洗顔、食器洗いとき、水は出しっぱなしにしない。ほかにも、すぐできることはあるはずです。



●7——風呂の水は捨てずに洗濯に

風呂の残り湯は、1 晩たってもけっこう温かいものです。特に冬は水道の水より温かいので、洗濯に使えば洗剤もとけやすく汚れも落ちやすい利点があります。小さめの浴槽でも約 200 リットルの水が入ります。洗濯機の洗いに必要な水の量は十分まかなえます。残りは洗車や庭の植木の水やりに利用します。

神奈川県平塚市の5つの小学校の5年生、6年生が秋晴れの土曜日、相模川探検に出発しました。隊長の池田駿介先生は東京工業大学で教える川の専門家。24名の隊員たちは相模川の近くに住む小学生。でも、あまり川のことは知りません。透視度計をのぞいて川の透視度を測ったり、バックテストで水質を検査したのはこれが初めて。慣れないこと、初めてのことの連続だったけれど、隊長の説明を聞きながら、初めて知った相模川のいろいろなことにびっくりしたりうなずいたり……。盛りだくさんの「川の授業」をうけた1日でした。そして、最後に隊員のひとりがいました——来年もまた探検したい！

3つの調査地点、2つの見学施設

「今日は、下流から上流まで川をさかのぼり、川がどんなふうに流れるか、どういう働きをしているか、どのように世の中に役立っているかを勉強したり探検したりしたいと思います」。集まった24名の隊員たちに隊長の池田先生がそう挨拶すると、相模川探検隊は早速、第一の調査地点、馬入橋上流に向かったのです。

調査する地点と見学する施設は、つぎの5ヶ所でした。

- ①馬入橋上流(下流の様子を調査)
- ②相模大堰
- ③三川合流点(中流の様子を調査)
- ④馬渡橋下流(上流の様子を調査)
- ⑤宮ヶ瀬ダム

今回の探検には、池田先生の説明にもあったように、2つの目標があります。

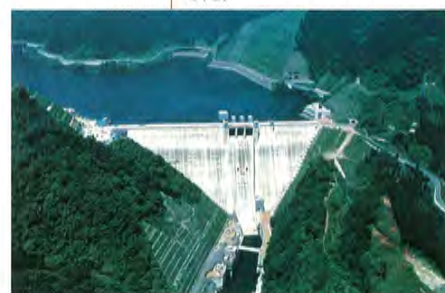
- ①自分の目で見て、自分の手足で触れて、自分で記録を取って相模川を知ること
- ②ダムと堰を見学して、相模川がみんなの生活にどのように役立っているかを勉強すること

このうち、相模川を知るために、つぎの5つのことを実際に行いました。

- ①相模川を河原から観察する
- ②河床材料とよばれる石や砂、泥を調査する
- ③検査薬品や器具をつかって水質や流速を調べる



●隊長の東京工業大学教授・池田駿介先生



[写真提供：建設省関東地建宮ヶ瀬ダム工事事務所]

小学生が勉強した！
下流から上流まで川の姿と水質・環境

相模川

探検調査隊

◎相模川

山梨県から神奈川県に流れ、平塚市東部で相模湾に注ぐ。幹線流路延長109km、全流域面積1,680km²。上流は桂川とよばれ、水源は富士山麓。津久井湖で道志川、厚木市で中津川が合流する。日本の洋式水道は相模川が最初で、1887年に道志川との合流点付近から取水が始まった。現在、相模川水系には相模湖、津久井湖、奥相模湖、宮ヶ瀬湖の4つのダム湖がつくられている。

●池田隊長と24名の隊員たち



◎探検・調査スケジュール

実施日：1999年10月9日

9:00—平塚駅集合

9:45—馬入橋上流で「下流」を観察

河床材料・透視度・CODを調査

11:00—相模大堰見学

12:00—三川合流点で昼食・休憩

12:45—三川合流点で「中流」を観察

河床材料・透視度を調査

川のなかで流速測定などを体験

瀬と淵を観察

14:20—馬渡橋下流で「上流」を観察

河床材料・透視度・CODを調査

底生動物を観察

15:40—宮ヶ瀬ダム見学

17:40—平塚駅解散

④馬渡橋下流(河口から約28km)

中津川の upstream です。川幅は狭く両岸には山が迫って、川の石は巨礫が多くなりました。水は澄み、石の裏に棲む底生動物を調べたところ、清流に棲む昆虫が見つかりました。



③三川合流点(河口から約15km)

ここで、中津川と小淵川が相模川に合流します。広い河原にはたくさんの人が集まっています。大きな瀬もあります。透視度は100cm以上、川に入って流速を測りました。



②相模大堰(河口から約12km)

中津川上流の宮ヶ瀬ダムでためた水をここで取水して、神奈川県がたくさんのお家庭に届けます。魚道をのぼる魚を観察しました。



①馬入橋上流(河口から約3km)

川幅は広く、水は緩やかに流れています。川のなかには大きな中洲があります。川底には泥と砂が多く、透視度は26cmでした。



④川のなかに入って水の流れや川底の石やコケを体験してみる

⑤川底の石の裏に棲む昆虫を観察する

隊員たちにはどれも初めてのことでしたが、すぐに慣れた様子でした。途中から少しもってきましたが、土曜日の川探検は楽しい戸外教室になりました。

相模川は日本の平均的な川

「川の大きさを長さで流域面積の広さでくらべると、相模川は日本の川のなかではふつうの大きさの川です」。まず池田先生から、これから探検する相模川の説明がありました。

日本で最も長い川は、長野県や新潟県を流れ日本海に注ぐ信濃川です。その長さは367kmあります。2番目は関東平野を流れる利根川で322km。流域面積というのは、川が水を集めてくるところを流域とよび、その広さのことです。利根川の流域面積は16,840km²で日本一です。つづいて信濃川の11,900km²。相模川は長さ109km、流域面積1,680km²、これは日本では平均的な規模の川といえます。

では、世界の川はどうでしょう。たとえば、中国を流れる揚子江は長さ6,300km。北海道の稚内と九州の鹿児島を結んだ直線距離より長く、流域面積181万km²は日本の面積約38万km²の5倍にあたります。でも、世界一長い川はアフリカのナイル川(表参照)。アメリカにあるミシシッピ川は第4位。ヨーロッパを流れる川は少し小さいのですが、有名なライン川は長さが1,320kmもあり、日本の川よりはずっと大きいのです。

現在、相模川流域には40万人の人が住んでいます。神奈川県のお家庭の水道の多くはこの川から取水していて、相模川は神奈川の生活や産業を支える重要な役割を果たしています。

◎日本の川、世界の川の流域面積と長さ

		流域面積(km ²)	長さ(km)
日本	利根川	16,840	322
	信濃川	11,900	367
	相模川	1,680	109
世界	ミシシッピ川	3,248,000	6,210
	ナイル川	2,978,000	6,700
	揚子江	1,810,000	6,300
	ライン川	224,400	1,320

Let's Try 相模川探検

河床材料と水質の調査をやってみました

川底の石や砂、泥を調べる

下流では泥が多いのに、

上流では直径30cmもある石がごろごろしていた

●最も多かった河床材料

下流(馬入橋上流)	泥(直径0.075mm以下)と砂(直径0.075~2mm)
中流(三川合流点)	中礫(4~64mm)
上流(馬渡橋下流)	巨礫(25.6cm以上)



●右・左：河床材料の調査



水質を調べる

初めてバックテストでCODを調べた。透視度計ものぞいた。

上流の水はきれいだけど、下流は……

◎水質調査の結果

調査地点	下流(馬入橋上流)	中流(三川合流点)	上流(馬渡橋下流)
水質項目・透視度	26.0cm	100cm 以上	100cm 以上
・水温	22.0℃	21.2℃	21.0℃
・pH	7.44	8.02	8.97
・CL ⁻	2700mg/l	20mg/l	10mg/l
・COD	8mg/l 以上	2mg/l	1mg/l
・DO	7.85mg/l	9.30mg/l	9.45mg/l



●バックテストCOD(化学的酸素要求量)検査



●透視度測定

●ヘビトンボ



底生動物を調べる

川底の石の裏にはこんなに虫がいるんだ。この虫を調べると水質が分かるんだって

●馬渡橋下流にいた底生動物

カゲロウ、ヘビトンボ、トビケラほか。どれもきれいな水に棲む昆虫です。

池田先生

「さあ、調べてみよう」

隊員

「わあ、川のなかだと流速計がすごく重くなる。流れもあるから落としそう」

隊員

「調べるといろいろなことが分かるんだね」



●上・左：水生昆虫を調べる

川に入って流速を調べる

相模川のそばに住んでいるけれど、川のなかで流れの速さを調べたのは初めて

●三川合流地点の流速は毎秒0.6m



●上・左：流速計をつかって流速を調べる



下流の特徴を調べる

馬入橋上流の右岸の一部に、入り江のようになった場所があります。そこが最初の調査地点です。相模川は緩やかに流れ、川の中央には大きな中州が見えます。河川敷も広く典型的な下流の風景が広がっていました。

下流は砂と泥でできている

「このあたりは河口に近いところですから、小さな土砂がたまります。下流にいくと川の傾きが小さくなり、流れの速度が遅くなるために土砂が堆積するわけです」。池田先生は土砂に注目して、下流の特徴を説明しました。川には浸食作用、運搬作用、堆積作用という3つの作用がありますが、下流ではそのなかでも堆積作用が盛んです。太陽の熱や水、さらに川の作用で砕かれ割れた上流の岩石は、洪水のときに下流に運ばれます。流れていく間にぶつかったりして摩耗し、だんだん小さくなり、ついには運べなくなり川底に堆積します。川の上流、中流、下流では、川底などをつくっている材料(河床材料)の種類やその割合が異なります。

河床材料は大きさで礫(れき)、砂、泥に区別します。隊員たちは、まず、これを調べてみました。

直径が0.075mm以下のものが泥です。手にとっても分からないくらい細かいので、ルーペでのぞく隊員もいました。直径が0.075～2mmになると砂。ほかには直径2～4mmの小礫、それより大きい中礫が馬入橋上流では見つかりました。最も多かったのは砂と泥です。下流では川は、砂と泥でできていることが、この調査でよく分かりました。

水質を調べる

下流の水質を6つの項目で調べました(表参照)。このうち透視度は川のにごり、DO(溶存酸素)とCODは川の汚れを示す指標になります。

池田先生からつぎのように説明がありました。「汚れのもとには有機物です。これは人間や動物、植物が生産したもので炭素が主成分です。水中の有機物が増えると、水の汚れが進みます。その有機物を分解するには酸素が必要ですから、有機物の多い水、つまり汚れた水ほどDOの数値は小さく

馬入橋上流

透視度は二六センチ、砂と泥が堆積している

隊員
池田先生
「手でさわっても細かくて大きさが分からない」
「それが泥。水に溶けてどろどろになって堆積します」



●礫、砂、泥など河床材料を比較



●手に取った泥をルーペで観察



●COD検査。
バックのなかの水の反応色を標準色と比較して数値を決める

●調査地点は小さな入り江になっている



「うちの水道の水でもCODを調べてみます」
 「きっと上流と同じくらいの数値になりますよ」

◎水質調査の項目一覧表

水質項目	こんなことが分かる	測定方法
透視度	水のにごりぐあいを数字で表す。値が大きいほど透明度が高く、小さいほどにごっている。	透視度計で測定。真上からのぞき込み、コックを開き底の二重十字がはっきり見えるところまで水を減らし、そのときの水の高さを読む。
水温	水の温度は川の上流と下流、季節によって変わる。水にとけた酸素の量と関係が深く、そこに棲む魚の種類も違う。	温度計を水中に入れて測定。
pH	水の酸性・中性・アルカリ性を示す。pH 7 が中性で、それより数字が大きいとアルカリ性、小さいと酸性。	pH メーターを水中に入れて測定。
CL ⁻	水にとけている食塩などの塩化物に含まれる塩素分(塩素イオン)を示す。海水がまじるところ(汽水域)では数値が高い。	CL ⁻ メーターを水中に入れて測定。
DO	溶存酸素といい、水にとけている酸素の量を示す。汚れている水では有機物(汚れのもと)を分解するのに酸素がつかわれるため数値が低い。	DO メーターを水中に入れて測定。
COD	化学的酸素要求量といい、水中の有機物(汚れのもと)の量を知る目安となる。汚れが進むほど大きな数値になる。	バックテストで測定。バックに入った薬品が水と反応し、水に色がつく。標準色サンプルと比較して数値を(mg/l)を決める。

なります。COD もその量を知る目安になり、数値が大きいほど水は汚れています」。

COD 検査はバックテストで行いましたが、バックに入った試薬と水を反応させて調べるこの検査は、隊員たちにとって初めての経験でした。でも、みんなには興味深かったようです。隊員のひとりが「家に帰ったら水道の水をバックテストで調べてみる」といいました。さて、ここでのCODの結果は8以上。「下流ではだいたいこれくらいです」と池田先生から説明がありました。

この水質では、CL⁻の検査結果が目をはきました。CL⁻は塩素分を示す指標です。海水に含まれるCL⁻は1リットルあたり19グラム(19,000mg/l)です。それに対して、ここでは2,700mg/l。これは、海に近いのでそうとう海水が進入してきていることを示しています。先生によれば、真水と海水がまじるところは「たくさんの生物が棲むいい環境」なのだそうです。

(水質の調査結果は20ページ参照)

●河床材料の比較：下流では砂と泥が多かった



泥(直径0.075mm以下)



砂(直径0.075~2mm)



小礫(直径2~4mm)



中礫(直径4~64mm)

●下流には土砂が厚く堆積していることが分かる





中流の特徴を調べる

相模川に中津川と小鮎川が合流するあたりは、相模川の中流にあたります。川幅は狭くなりましたが、河原は広く週末にはたくさんの人でにぎわいます。ここはまた、河原のすぐそばに大きな瀬があります。

川に入って瀬を体験

「ほら、あそこに白波が立っているところが見えるでしょう。あれが瀬、流れが速いところですよ。みなさんの目の前も瀬になっていますね。もう少し上は淵です。流れが遅いところですよ。川は瀬、淵、瀬、淵というふうに流れていきます。瀬の波立っているところでは、大気から酸素をたくさん取り込まれているんです。そして瀬には礫がありますから、その上に藻類が育ちます。ちょっと川に入ってみましょう」

池田先生にそういわれて、隊員たちはいっせいに川に入りました。

「わあ、ぬるぬるしている」

「礫の上に珪藻という藻類が育っているからです。アユはこれをエサにして食べます。淵には、細かい土砂が沈殿しています。夜になるとアユは流れの緩やかな淵に帰って休みます。では、流れの速さを測ってみましょう」

隊員たちは流速計の電極部分を川のなかに入れて、流速を測りました。流速計にはプロペラがついて、その回転が速いほど流れは速いことになります。このあたりの流速は毎秒0.6mでした。一生懸命計測している隊員たちに、池田先生はこう注意しました。「膝より深いところの流れはずっと速くなりますから、膝より浅いところで測りましょう」。測った流速をもとに、ここを流れる相模川の流量を先生が計算したところ、1日に約20万トンの水が流れていました。これは40万人の人が生活できる水の量にあたるそうです。

●河床材料の比較：中流では中礫が最も多かった



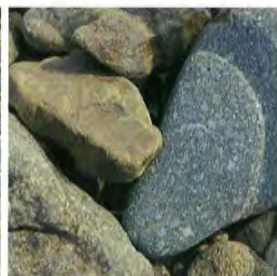
砂（直径0.075～2mm）



小礫（直径2～4mm）



中礫（直径4～64mm）



大礫（直径6.4～25.6cm）



●空中写真をつかって説明する池田先生

水がきれいで礫が多くなった

三川合流点



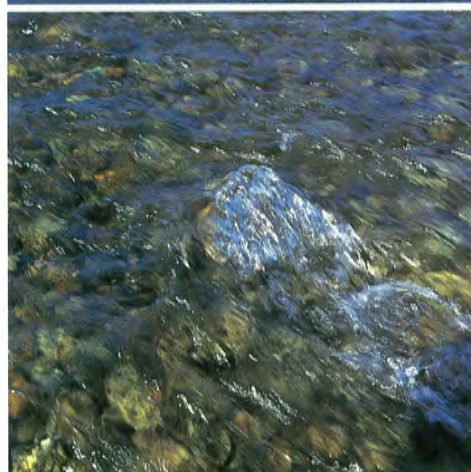
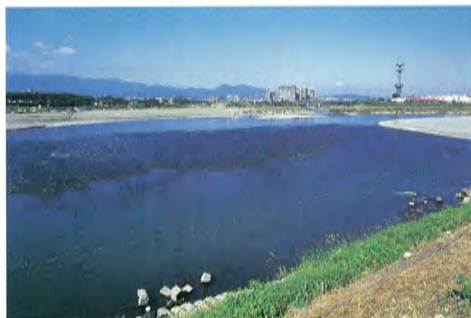
●先生と一緒に川のなかに入って、瀬の石を調べる。
歩くとぬるぬるしているのは、石の表面に藻がはえているから

隊員——「先生、流速は毎秒〇・六メートルです」
池田先生——「膝よりも深いと流れはどんどん速くなって、危険ですよ」

隊員
池田先生
「瀬の石の藻を魚は食べるんですか？」
「アユはそうです。」
瀬はアユの大切なエサ場なのです」



●熱心に流速計のメーターを読む



●瀬と淵が交互になって川は流れる
(色の濃いところが瀬)。
近寄ると瀬には白波が波立っている。
瀬の下は礫がほとんど(右3点)



●淵では砂の上に礫がならんでいる。
三川合流点のような川の中流部では、
川は蛇行し淵と瀬が交互に現れる。
淵では川はよどみ、魚たちが休んだり
避難したりする場所になる。一方、
瀬は水がさらさら流れ、石の表面に
藻類がたくさんつき水生昆虫の種類
や数が多く、魚のよいエサ場になる

●川は楽しい！
休憩時間に川の
なかではしゃぐ
隊員。このあた
りの水はきれい



中流では礫が川をつくっている

中流の川底から集めた土砂は、大きな石が目立ちました。大きな石の下に小さな石があり、その下に砂があります。下流にくらべると、大きいものから小さいものまで含まれているところが特徴です。ふるいをつかって土砂を分けてみました。

「砂が多いみたいです」

「そうだね、砂と中礫が多いかな。泥がいちばん少ないね」

池田先生と隊員たちは熱心に河床材料の調査を行いました。中礫がいちばん多く、つぎが砂。それから小礫、泥が最も少ない結果になりました。中流では河床材料が礫に変わっていました。これが中流の特徴のひとつといえます。

ずっときれいになった水質

昼食を食べ終わって調査までの休憩の間、隊員たちは思い思いに川に入って遊びました。川で遊ぶ経験はあまりなかったのですが、みんな目を輝かせて元気にはしゃぎ回っていました。この付近の相模川は水がきれいで、隊員でなくてもつい水のなかに入りたくなるほどです。水質検査でも、水のきれいさは実証されました。

透視度は100cm以上あり、下流の26cmとはくらべものになりません。CODの2mg/l という数値も、下流(8mg/l 以上)よりずっときれいなことを示しています。下流では大変高かったCL⁻はわずかに20mg/l でした。「さっきの100分の1以下です。塩分はほとんどないといえます。海からの塩水もここまではあがってこないことが分かります」と、池田先生は解説しました。

(水質の調査結果は20ページ参照)



上流の特徴を調べる

三川合流点から中津川へ、探検隊は川をさかのぼっていきました。川幅はずっと狭くなり、両側には山が迫ってきました。河原の石も大きくなり、川のなかには岩が転がっている風景が見られました。



●石のごろごろした狭い河原で上流の調査

馬渡橋下流

巨礫が現れ、
水中にはトビケラが棲んでいる

大小さまざま不揃いな礫

「下流のほうを見てください」。池田先生のその声で、河原に集まった隊員たちはいっせいにそちらに目を向けます。「ここから見ても下流側はだいぶ下がっていることが分かります。さっきまでは平らだったでしょう。上流では川の傾きが急になり、大きな石がごろごろしています」。

そこで河床材料を調べてみました。礫は大きさが不揃いで、30cmの定規では測れない巨礫（直径25.6cm以上）や人の頭ほどもある大礫が多い一方で、小礫や砂もありました。上流の特徴は、こうした大きな礫がたくさんあることです。これらは山をつくっている岩石が割れて落ちてきたものなのです。こうした大きな礫も洪水のときは下流に流されていきます。流れていく間に、摩耗したりして小さくなり、馬入橋の上流で見たような小さな礫や砂になっていくのです。



●水生昆虫の観察にみんな夢中

CODでもDOでも、 水はさらにきれいに

水質はどうでしょうか。透視度は100cmの透視度計では測れません。それくらいきれいでした。CL⁻は三川合流地点よりさらに低くなりました。DOは9.45mg/l。こちらは三川合流地点より少し増えました。ということは、酸素がさきほどよりたくさんとけているわけですから、水質がまたよくなったという証拠です。では、同じように汚れの目安になるCODはどのくらいでしょうか？

隊員たちの間では、ゼロか2かで意見が分かれました。その割合は半々でした。そこで池田先生は「それでは1mg/lにしましょう。上流では大体1くらいです」と、ここのCODを決めました。CODで見ても水質はさらにきれいになっていました。

●川のなかにはごつごつした大きな礫がいっぱい



●河床材料の比較：上流では大礫、巨礫が見られた



砂（直径0.075～2mm）



小礫（直径2～4mm）



中礫（直径4～64mm）



大礫（直径6.4～25.6cm）



巨礫（直径25.6cm以上）

池田先生「水がとてもきれいでしょ。だからこういう虫が棲めるんです」

隊員「これヘビトンボ？ 自分でも捕まえたいな」

隊員「さわってみて。けっこうかわいい」



●川に入って石をひっくり返すと虫がいた！



底生動物の調査は楽しい

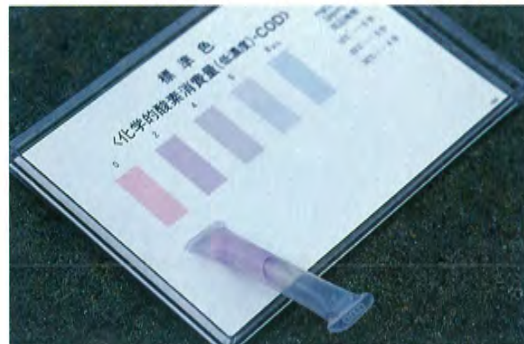
隊員たちがいちばん喜んだのは、川のなかに棲む昆虫の調査でした。川のなかの石をひっくり返すと、そこには虫がいっぱい棲んでいました。こういう虫たちはきれいな水、きたない水で棲む種類が違います。ですから、石の裏に棲む虫を調べることで水質の目安が分かるわけです。

川のなかに入って石の裏をひっくり返した池田先生は、隊員たちにそれを見せながらいました。「ルーペで見て下さい。これはトビケラの巣です。こんなふうに巣をつくって上流から流れてくるものを捕まえて食べたりします。こういう虫を、上流の冷たい水に棲む魚はエサにしているんです」

ヘビトンボの幼虫やカワゲラもいました。隊員たちはシャーレに分けられた昆虫の前で、怖いとか平気だとか、気持ち悪いとかかわいいとか、初めての体験に興奮ざみでした。

最後に、池田先生からこう説明がありました。「ここで観察した生物はきれいな水に棲む虫たちでした。ですから、パックテストの結果とよく合いますね」

●CODの結果は0mg/lと2mg/lの中間



相模大堰と宮ヶ瀬ダムを見学

馬入橋上流で河床材料や水質の調査を経験した隊員たちが、つぎに訪れたのは相模大堰です。河口から約12km、海老名市社家というところに堰の長さ約300mの相模大堰が建設されています。

相模大堰は、平塚市をはじめ神奈川県たくさんの家庭で利用している水道水を取り入れる施設です。上流の宮ヶ瀬ダムでためられた水は、中津川と相模川を流れ、ここで取水され、浄水場で水道水になって家庭に送られます。ですから、宮ヶ瀬ダムと相模大堰の2つが協力してはじめて、隊員たちが毎日飲む水は届くわけです。

「上流と下流の間に堰ができると、魚たちは自由に上り下りすることができなくなります。そこで魚道とよばれる施設がつけられます」と、池田先生から説明がありました。相模大堰には主魚道と副魚道の2つの魚道があります。堰の事務所の方は「副魚道は流れが緩やかになるように設計されていて、泳ぐ力の弱い魚のためのものです。アユなど泳ぐ力の強い魚は主魚道を泳いでいきます」と教えてくれました。説明が終わると、事務所の方は隊員たちを魚道脇の階段へ案内してくれました。降りていくと、魚道を泳ぐ魚を見ることのできる観察室でした。

「あっ、アユ」

「アユでなくて、あれはウグイだね」

「スジエビがはねた」

隊員たちは、魚が魚道を上っていくのを見つけるたびに歓声をあげていました。魚道には毎秒1トンの水が流れているそうですが、そこを初夏には天然アユが群れをなして遡上し、ほかにウグイ、ウナギ、モロコなどが上っていくそうです。



●宮ヶ瀬ダムで貯水した水を相模大堰では現在、毎秒2m³取水して、神奈川県たくさんの家庭に水道水を供給している

神奈川の水道の取り入れ口を見学

相模大堰



●事務所の方から説明を聞く隊員たち

●ガラス越しに魚道を上る魚に歓声



◎相模大堰

形式：可動堰

堰高：2.75m

堰長：293.5m

計画取水量：約16m³/sec

●主魚道と副魚道(右)。池田先生の説明によると、外国にはエレベーターで魚を上流に持ち上げてしまう魚道もあるとか





●大雨のときの水をためられるように、夏から台風シーズンの貯水量は満水時の76%以下に制限している。そのため、満水時より水位が11mくらい低い

宮ヶ瀬ダム

首都圏最大のダムを見学

◎宮ヶ瀬ダム

形式：重力式コンクリートダム

高さ：156.0m

長さ：約400m

体積：約200万 m^3

総貯水容量：約2億 m^3

湖面の広さ：4.6 km^2

最大発電出力：25,400kW



●宮ヶ瀬ダムのすぐ下には、最大発電出力24,200kWの第一発電所(右手)がある。この下流に最大発電出力1,200kWの第二発電所がある

探検隊の最後の目的地は、馬渡橋から車で約30分ほど中津川をさかのぼったところに建設中の宮ヶ瀬ダムです。ここは相模川の河口から約34km、標高130mの地点にあたります。1969(昭和44)年から建設が始められ、現在、2001年の完成を目指して最終工事が進められています。このダムは首都圏で最大の規模を誇ります。高さは156mもあり、堰堤からダム直下を見下ろした隊員たちはその光景に息をのみました。さらに、ダムの水をためる宮ヶ瀬湖の貯水量は箱根の芦ノ湖よりも多く、満水時には約2億トンにも達するとダム事務所の方から聞いて、またびっくりしました。

宮ヶ瀬ダムには4つの役割があります。

- ①水道用水の確保：神奈川県内の約90%の家庭に水を送る
- ②洪水調整：台風や大雨で降った水をため、下流の人々を水害から守る
- ③流量調整：渇水期の川にダムの水を放流し、川の動きを正常に維持する
- ④発電：2つの発電所で一般家庭25,300軒が1年間につかう電気を発電する

また、宮ヶ瀬ダムと道志川、津久井湖は導水路で結ばれ、水のネットワークがつくられています。このネットワークのおかげで、神奈川県の水道のもとなる大切な水をいっそう有効につかうことができるようになりました。

「僕たちが飲んでいる水は、こんな大きなダムにためられていたんだ」と、隊員たちは感心したようです。「ダムをつくと自然を変えてしまうこともあります。このダムの建設では自然環境を変えないように、いろいろ工夫をしています。たとえば、工事で削った周囲の山にも木がはえるように工夫しています」と、池田先生から説明がありました。

●宮ヶ瀬ダムの高さは156m





川のことをもっと知りたい

調査地点からつぎの調査地点に移動するバスのなかでも、池田先生は川についていろいろなことを教えてくださいました。それを「池田先生の川教室」としてまとめてみました。



●相模川の河口には砂州がある

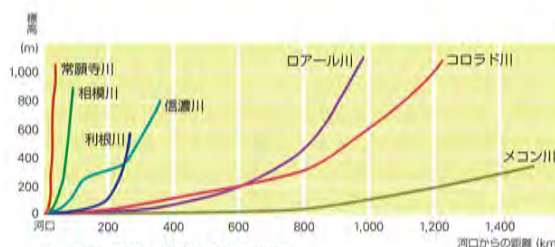
馬入橋よりもっと下流の相模川の河口には、砂州ができています。上流から運ばれてきた土砂は、海に近づくとき川の傾きが非常に小さくなり、そのため流れの速度が遅くなるので、どんどん堆積していきます。一方、海には波があります。波にも土砂を運ぶ力があります。海から陸のほうへ土砂を運んでくるわけです。相模川河口の砂州は、川が運んできた土砂と海の波で運ばれた土砂でつくられたものです。もっと大きな川の場合、河口にはデルタができます。川が幾筋にも分かれて土砂が堆積してできる地形です。日本ではあまり見られませんが、外国の大きな川では見ることができます。日本の川でよく見ることができるのは砂州です。

●「これは川じゃない、滝だ」

——とても急な日本の川

明治時代の初め、日本政府はヨーロッパのすぐれた文化や技術を学ぶために、たくさんの学者や技術者を招きました。そのなかに、オランダから来たデレーケという河川技術者がいました。この人は日本の近代的な治水技術の父といわれ、木曽川河口に銅像が建てられています。そのデレーケが富山県の常願寺川を見て「これは、川ではない。滝だ」といいました。

川は高いところから低いところに流れるので、勾配(傾き)があります。勾配は、川が1km流れると何メートル下がるかを測れば分かります。東南アジアの大河、メコン川は広い平野を流れるので、とても緩やかな川です。ところが日本一長い信濃川の場合でも、源は標高800mもある山のなかにあり、わずか367kmで海に注ぎます。ですから、ヨーロッパなどの川から見ればとても急流なのです。上流、中流はあっても下流がないように彼らには映ったかもしれません。



▲日本の川と世界の川の勾配

●洪水のときは流量が100倍にもなる

1998(平成10)年9月16日に関東地方を襲った台風で、相模川も洪水になりました。そのときに流れた水の量は毎秒2,147m³(三川合流点付近)。ふだんの流量の100倍以上にも達しました。そのため、厚木市内の相模川に中津川と小鮎川が合流する地点では、週末になるとたくさんの人々が集まる河原がすっかり水没してしまいました。1999年の8月には、毎秒3,485m³というさらに大量の水が流れました。このときもちろん洪水です。日本の川は、ふだん流れている水の量と洪水のときの水の量が極端に違います。洪水のときに非常に大量の水が流れるのが特徴です。ですから、きちんと堤防をつくったり、ダムをつくって家が流されたりしないようにする必要があります。昔は大きな台風がくるとおおぜいの人々が亡くなりました。きみたちのおじいさんくらいの世代は、台風がくるたびに大変な思いをしていました。でも現在では、治水工事が進み、ずっと安全な川になってきました。

●川のなかの植物も光合成をする

川のなかではどんなことが起こっているのでしょうか？たとえば、さかんに波立っている瀬では、空中からたくさんの酸素が取り込まれています。瀬には礫があり、その上に藻類が育ちます。藻類は水中にとけた窒素やリンを吸収して育ちます。瀬のところは水深が浅いので、太陽の光がよく届

池田先生の川教室

川の不思議、川の怖さ、川の偉大さ、川のすばらしさ

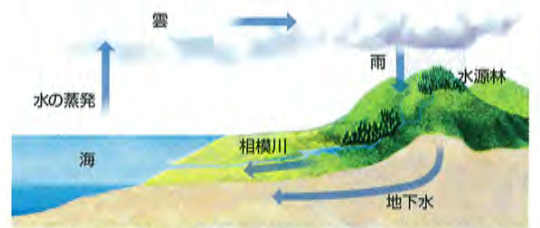


●探検隊が調査した河原が水没した1998年9月16日台風5号のときの様子〔写真提供：神奈川県相模川総合整備事務所〕
左下の写真はふだんの様子



●川に流れる水は地球を循環する

山奥の岩の間からしみ出した小さな流れは、次第に川らしくなり海に注ぎます。海に注いだその水はどうなるのでしょうか？ 太陽の熱によって蒸発し、雲になり、やがて雨になって地上に降ってきます。山に降った水は、一部は地下水になって、また地表に出てきます。地面を流れ川になり、そしてまた海へ。こうして地球という星の上では、水は何回も何回もぐるぐる回っているのです。この大規模な水の循環は、1年に平均して数十回くらい起こっていると考えられています。



▲水循環の概略図

参照資料：『多摩川探検団』建設省関東地方建設局京浜工事事務所

●みんなが1日につかっている水の量

相模大堰では、毎秒 2m^3 ぐらいの水を取水しています。1日では 18万m^3 の水を取り入れています。ところで、きみたちが朝起きて顔を洗ったり夜お風呂に入ったり、お母さんが料理をつくったりして、1日にひとりがつかう水の量は300リットルから400リットルくらいといわれています。このほかにも水はいろいろなことにつかわれていますが、私たちが文化的な生活を続けていくためには、それぐらいの水が必要なのです。相模大堰で取水する 18万m^3 の水は、大体40万人くらいの人々の生活を支えていることになります。

◎池田駿介

いけだしゅんすけ 東京工業大学工学部土木工学科教授。1945年生まれ。香川県出身。1968年東京大学工学部土木工学科卒業。東京工業大学工学部土木工学科助手、埼玉大学工学部建設基礎工学科教授を経て1990年より現職。著書『詳述 水理学』『流体の非線形現象』（編著）

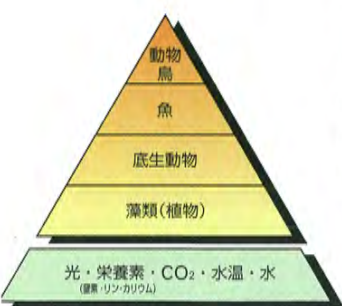
池田先生「今日はとてもご苦労さま。相模川の探検はどうでした？」
隊員「知らないことがたくさんあった。とても楽しかったです。川に入って初めて川の流れが分かった」
隊員「飲み水にもなって、水生昆虫もいて、相模川ってすごいなと感じました」
池田先生「川というのは、人間のためだけではなくて、動物や植物のためにもあります。ですから、川をこれからも大切につかってあげましょう。それが先生のみなさんに対するお願いです」
隊員「虫がいちばん楽しかったです。もし来年も機会があればまた参加したい」

きます。そうすると太陽の光と取り込んだ炭酸ガスを利用して、光合成が行われます。その結果、酸素を出します。ですから、瀬のところで測ってみると酸素の量がいへん多くなります。かき混ぜてとけ込むことのできる酸素の量（飽和酸素量）より、多くなることもあります。これを過飽和とよび、よく晴れた日の午後の川ではよく見られます。

●川が育てる生態系

水のあるところには、いろいろな生物が棲んでいます。それらの生物は鎖のように結びついています。それが生態系とよばれる生き物の世界です。窒素やリンやカリウムなどの栄養素に、太陽の光、炭酸ガス、水のおかげで植物が育ちます。川のなかでは、植物の一種の藻類がはえます。それを食べて生きている動物がいます。アユのような魚がそうです。藻類をそのまま食べる虫もいます。そういう虫は、魚や鳥のエサになります。その鳥をキツネやハヤブサのような猛禽類がねらっています。キツネやハヤブサは生態系のいちばん上において、藻類はいちばん下。その間にいろいろな生物がいるわけです。これを生態系のピラミッドとよびます。川のそばでは、藻類のおかげで猛禽類や肉食動物も生活できるといえます。そのかれらも死ぬと細菌類などによって分解されて、また、藻類のエサになります。

▲川の生態系ピラミッド



水質用語ミニ解説

汚染源とその影響

窒素(ちっそ)とリン：窒素とリンは、カリウムと並んで植物の3大栄養素とよばれ、河川や湖沼の富栄養化の原因物質になります。おもに生活排水や工場、農業、林業、畜産業の排水が原因で河川に流入するので、川のなかに窒素、リンが多く含まれていると、これらの排水により川が汚染されていることの指標になります。

富栄養化：肥沃な土壌や人間活動によって湖沼や河川の流れの緩やかなところに、窒素やリンなどが豊富に流入すると、これを栄養とする藻類が大量に発生します。このような現象を富栄養化といいます。富栄養化すると水が濁り、また藻類の死骸が沈殿して湖沼の底に堆積します。これらが分解されるときに酸素を消費するために、しばしば湖沼の底の水の溶存酸素が欠乏します。逆に表層では、藻類が大量に発生していると、昼間は光合成によって溶存酸素が過飽和になり、炭酸ガスが消費されるためにpHが高くなります(特に夏季)。また夜間は、藻類の呼吸によって表層水でも溶存酸素がかなり低くなることがあります。

汚濁指標

DO(溶存酸素)：水のなかにとけている酸素のことで、水中生物の生存や、河川・湖沼の自浄作用などに不可欠です。酸素が水にとける量は水温や気圧などによって変化しますが、20℃の純水の飽和溶存酸素量は8.84mg/lです。DOが2mg/l以下になると魚などは棲息できず、硫化水素などの悪臭物質が発生します。

pH(水素イオン濃度指数)：pHは「ピーエッチ」とよび、水の酸性和アルカリ性の度合いを示します。中性の水はpH7で、7より小さいと酸性、7より大きいとアルカリ性です。通常の淡水はpH7前後ですが、湖沼や河川の流れの緩やかなところなどでは、夏季には表層は植物プランクトンの光合成で二酸化炭素が消費されアルカリ性になり、底層はプランクトンの遺骸の分解に伴って二酸化炭素や有機物が生成するため酸性になります。

BOD(生物化学的酸素要求量)：水のなかの比較的分解されやすい有機物が、水中にとけた酸素(溶存酸素)のもとで生活している好気性微生物によって酸化分解されるときに消費される酸素の量で、通常20℃で5日間、暗所で培養したときの消費量を指します。汚濁源が人・家畜などのし尿の場合は、汚れの度合いとBODは比例するので、有機物が多く汚れていると数値が高くなります。

COD(化学的酸素要求量)：水のなかの有機物などを、過マンガン酸カリウム等の酸化剤で酸化する際に消費される酸化剤の量を酸素量に換算したもので、BODとともに川の汚れの指標としてよく用いられます。

SS(浮遊物質)：水のなかに浮遊している粒子状物質のことで、粘土鉱物や動植物の死骸、下水・工場排水に含まれる物質が含まれます。見た目の濁りの原因になります。一般にきれいな川では粘土成分が多いのですが、汚れた川では有機物が多くなります。

NH₄⁺(アンモニウムイオン)：水中にとけているNH₄-N(アンモニウム態窒素)のことで、アンモニウム態窒素は、おもにし尿や家庭排水中の有機物の分解や工場排水に起因します。自然水中では水中の酸素と結合しながら、しだいに亜硝酸態窒素や硝

川の水質を調べたり、
汚染の原因を考えるうえで、
よく使われる用語の簡単な説明です。

●BOD値による河川の水質ベスト5

順位	水系名	河川名	都道府県名	BOD平均値(mg/l)
1	黒部川	黒部川	富山	0.3
	安倍川	安倍川	静岡	0.3
3	鶴川(むかわ)	鶴川	北海道	0.4
	十勝川	札内川	北海道	0.4
	豊上川	鮭川	山形	0.4
	姫川	姫川	新潟	0.4
	大井川	大井川	静岡	0.4
	豊川	豊川	愛知	0.4
	北川	北川	福井	0.4

●BOD値による河川の水質ワースト5

順位	水系名	河川名	都道府県名	BOD平均値(mg/l)
1	大和川	大和川	奈良・大阪	5.8
2	鶴見川	鶴見川	神奈川	5.6
3	利根川	綾瀬川	埼玉・東京	5.5
4	利根川	中川	埼玉・東京	3.6
5	淀川	猪名川	大阪・兵庫	2.8

〔平成10年全国一級河川の水質現況〕(建設省河川局)より

酸態窒素に変化していくので、アンモニウム態窒素の検出は、汚染されてから間もないか、有機汚濁の程度が大きいためにDOが欠乏していることを示します。

NO₂⁻(亜硝酸イオン)：水中にとけているNO₂-N(亜硝酸態窒素)のことで、亜硝酸態窒素は、おもにアンモニウム態窒素の酸化によって生じ、水中の酸素と結合して硝酸態窒素に変化しますが、DOがゼロに近い環境ではアンモニウム態窒素に、速やかに変化します。したがって、亜硝酸態窒素の検出は、し尿や下水による汚染を受けてから間もないことを示します。

NO₃⁻(硝酸イオン)：水中にとけているNO₃-N(硝酸態窒素)のことで、硝酸態窒素は、種々の窒素化合物が酸化されて生じた最終生成物で、他の無機態窒素と同様に富栄養化の直接原因となります。水中に硝酸態窒素が多量に存在することは、その水が過去において窒素系物質によって汚染されたことを示すもので、水の履歴を示す指標として重要です。

PO₄³⁻(リン酸イオン)：水中にとけているPO₄-P(リン酸態リン)のことで、リン酸態リンは、栄養塩として藻類に吸収利用されるため富栄養化現象の直接的な原因物質となります。森林や農地に過剰散布された肥料や農薬、家庭排水やし尿、工場排水、畜産排水などが原因で河川に流入します。また、通常の排水処理(いわゆる二次処理まで)ではリンはあまり除去されないで、し尿処理場や下水処理場からの放流水も大きな負荷源となります。

水質と水生生物：川のなかには、いろいろな生物が生活しています。どんな水生生物が生活しているかを調べることで、その水質を知ることができます。ここでは、水質のきれいさの程度を4つに分けて、そこに棲んでいる指標生物を挙げてみましょう。

- ①きれいな水：カワゲラの仲間、アミカの仲間、ブユの仲間、サワガニほか
 - ②少しきかない水：ヒラタドロムシ、カワニナほか
 - ③きかない水：ヒルの仲間、ミズムシ、タニシほか
 - ④大変きかない水：赤いユスリカの仲間、アメリカザリガニほか
- 建設省と環境庁では、毎年、全国の川で水生生物による水質調査を実施しています。



第二部

河川の浄化に取り組む

河川の浄化に取り組む

河川の浄化に取り組む

水質浄化

身近な川をきれいにする住民、学校、行政の活動

木炭と石を 詰めた布団籠で 水質浄化

梅ノ木川——高知県 川と山・ふるさと夢の会

「清流・仁淀川」復活のために、
地元を流れる支流の川底に
布団籠を敷き詰め続ける
人々がいます。

コンクリート3面張りの川が
自然の川に近づいた

「仁淀川の水の美しさはけっして四万十川に負けない、と思っていたのですが」

と、梅ノ木川浄化活動のリーダー、山中伸一さんは語り始めました。ところが、いつしか四万十川とは差ができてしまったことに、中流の町、越知に住む山中さんたちは気づきました。その原因を考えると、町を流れる梅ノ木川が思い当たったのです。洪水対策のためコンクリート3面張りに改修された梅ノ木川には、汚水が垂れ流しにされ、それが直接仁淀川に流れ込んでいました。

「人の手で仁淀川を汚す典型的な例でした。これでは日本一の清流になれるわけがない。そう気づいたときから私たちの活動は始まりました」

まずゴミを拾おう、と思いたち、そして川底に碎石や木炭を敷き、川の水が間を流れるようにすれば浄化できるのでは、と思いつきました。しかし、1997(平成9)年8月の最初の試みは木炭や砂利が大水で流され失敗でした。その後、タテ3.0m×ヨコ1.0m×高さ0.3mの大きな布団籠に木炭と石を詰め、コンクリートの川底に敷くアイデアが浮かびました。浄化機能と同時に、大水のときに運ばれた土砂の間から植物が育ち、昆虫や小鳥も集まるのではないかと考えたのです。

1998(平成10)年6月、初めて布団籠4個が設置されました。設置回数はこの年5回、1999年は12回を数えました。期待は見事に実りました。セキショウなどの植物がはえ、小動物が棲みつき小鳥が集まるようになりました。



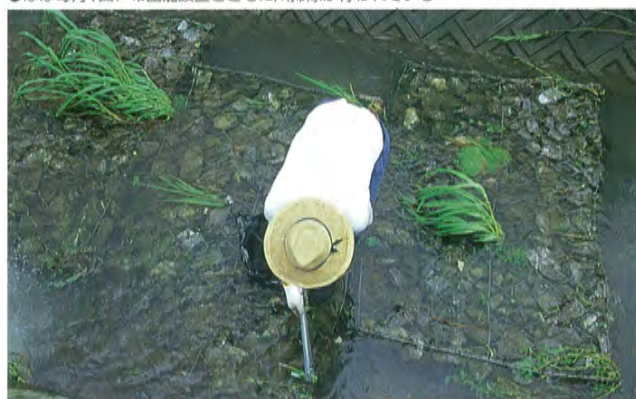
●浄化用の布団籠が敷き詰められた梅ノ木川



◎仁淀川

愛媛県石鎚山を源流に高知県中央部を南東に流れ、土佐市で土佐湾に注ぐ一級河川。四万十川に次ぐ高知県の大河で幹川流路延長124km、流域面積1,560km²。梅ノ木川が合流する越知町は中流にある。

●ほぼ毎月1回、布団籠設置とともに川掃除が行われている



毎日渡る川、すぐ目の前を流れる川、昔遊んだ川。
身近な川こそきれいであってほしいと誰でも願うはずです。
今は汚れていても、きつときれいになる、
そう信じて活動が続けている人々とそのユニークな浄化法の現地レポートです。

●大きさはタテ3.0m×ヨコ1.0m×高さ0.3mの布団籠を川底に固定すると、まず木炭を入れ、次に碎石を入れる。最後に網目を結んで完成。多少の雨なら「雨天決行」で設置作業は行われる



●作業中のボランティアのみなさん。
上流側の1998年に設置済みの流れには植物が育っている



山中さんが1998年8月に透視度を測定したところ、布団籠設置地点の少し上流の未設置点では40cm、設置した最下流部では60cm、仁淀川との合流点では100cm以上でした。自然の川に近づきつつあるようだ、と山中さんは手応えを語ります。この活動が始まって以来、捨てられるゴミが少なくなるなど成果も着実にあがってきました。町役場もこの活動を「高知県豊かな環境づくり総合支援事業」に申請し、1998年度に「梅ノ木川水質環境改善ボランティア活動」として町と県から各25万円、99年度には各50万円の助成金が交付されました。

「仁淀川との合流点まで敷き詰めようと思っています。2、3年後にはきっといい結果が出ているでしょう」と、明るい表情で山中さんはこれからを語ります。



●布団籠に上流の土砂がたまりセキショウなどが育ち始めた

水質浄化

身近な川をきれいにする住民、学校、行政の活動

自分たちで焼いた竹炭で 水質改善に取り組む 小学生

三瀬川——山形県・鶴岡市立三瀬小学校

水質調査から水質浄化へ、
活動を「発展」させた小学生たちがいます。
地元の人の応援も得て、
「地域の自然を大切にすることを教え、
地域のもの、人から学ぶ」教育方針が、
水質浄化に結びつきました。

始まりは海水魚の水槽浄化

「竹炭浄化」というユニークな浄化活動は、鶴岡市立三瀬小学校の海水魚の水槽から生まれました。飼育にはエサのオキアミから出る脂肪分などで水が汚れるため水の管理が欠かせないのですが、その水替えが大変でした。あるときフィルターに竹炭を入れたところ、その浄化作用で汚れが除去され、海水を入れ替える回数が少なくなりました。そこで、学校のすぐ前を流れる降矢川の水質浄化に活用してみよう、ということになったのです。1998（平成10）年に2回、1999年春に1回、竹炭を詰めた小さなコンテナ3個を川の中に敷設しました。コンテナが下流に流されることもありましたが、この小さな試みが、1999（平成11）年9月27日に行われた竹炭浄化に発展したのです。

この日、三瀬小学校の6年生18名は、三瀬川の段差を利用して、川幅5mのうち4mに設置された金属製の浄化槽に竹炭を入れていきました。降矢川のコンテナにくらべると、流される心配もない半恒久的で本格的な装置といえます。使用した炭は児童が自分たちで焼いたもので、材料にはこの地域に多い孟宗竹を使い、炭焼きは地元の有志の方から指導してもらいました。手づくりや地元との協力といった考えは、「地域の自然を大切にすることを教え、地域のもの、人から学ぶ」という、三瀬小学校の教育方針から生まれたものなのです。



●孟宗竹を切る



◎三瀬川

山形県鶴岡市の中心から南西へ15km
ほど離れた三瀬地区を流れる小河川。
全長約4,600m、日本海に注ぐ。

浄化材料の
竹炭を焼く

●炭焼き。炭窯から煙が出てきた



●竹炭を取り出す（この炭は前日から焼いておいたもの）

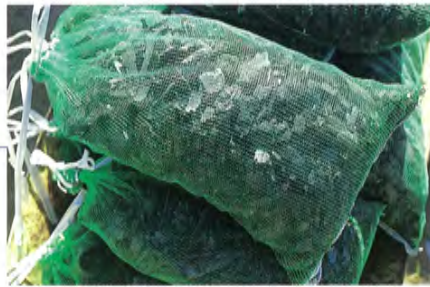


●炭はネットに詰め、
三瀬川に設置した固定式浄化槽に運ぶ





●炭にされる孟宗竹



●竹炭は適当に砕いてネットに詰める。砕くと表面積が増えるので浄化効果が高くなる

●浄化槽に竹炭ネットを詰める三瀬小学校の6年生



竹炭を
設置する

楽しそうに川の中に竹炭を
敷設していく6年生。
その笑顔には
「川をきれいにしたい」
という希望が輝いています。

●浄化槽に詰められた竹炭ネット



●浄化槽は川の段差を利用して設置されている



効果は長い目で、まず継続が大切

もともと、三瀬小学校の6年生は水質調査に親しんできました。平成5年度から県の委託事業として水生生物による水質調査を、夏休みに1回、学校の前を流れる降矢川と三瀬川で行ってきたのです。平成9年から11年までの調査結果を見ると、3年間続けて、上流では「きれいな水」が下流にいくと「きたない水」に変わっています。児童たちは、この調査をとおして、川を汚している原因が家庭からの生活排水であることにも気づきました。今回、さらに一歩進んで、6年生たちは川をきれいにする活動に取り組み始めたのです。水が少ないため、特に臭くなる渇水期に竹炭の浄化作用が発揮されれば、と子どもたちは期待しています。

ただ、効果については、長い目で見ていきたいと校長の熊谷宗英先生は語ります。「川をきれいにする、そのために自分たちで何かしようという意識を子どもたちに根づかせることが、この活動の第一の目標なのです」と校長先生はいいます。そのために子どもたちの手で水質調査を続け、効果を調べさせたいと先生たちは考えています。炭焼きから竹炭の設置まで、子どもたちは本当に楽しそうでした。その表情を見ていると、この活動はきっと毎年受け継がれていくに違いありません。地元も応援しています。孟宗竹の供出の申し出、炭焼きの指導、さらには子どもたちの活動に刺激され、ゴミや油は流さないようにしよう、と大人たちの間でも川をきれいにする意識が高まっています。2年後、3年後、三瀬川はきっときれいになっていることでしょう。



●三瀬小学校の前を流れる降矢川。中流で水無川、西川と合流して三瀬川になる。この川の上流は、1年生や2年生の授業の「生きた教材」でそこに棲む生物調査を行っている。また、下流側(画面左側)には、1998年に6年生の手で竹炭を詰めたコンテナが3個設置された

水質浄化

身近な川をきれいにする住民、学校、行政の活動

カキ殻で 水路の浄化に 取り組む

森越戸排水路——宮城県・迫町

処理に困るカキ殻が水質浄化の主役。
効果上々、コスト面でも有利。
カキ殻浄化に目を向ける自治体が増えています。

カキ殻が水をきれいにする

水路の底に設置されたネットの中のカキ殻は真っ黒に汚れていました。原因は、そこを流れる水の汚れです。こうしてカキ殻に汚れが付着するので、その分、水の汚れが取り除かれるわけです。この浄化機能を利用して、宮城県迫町では、住宅地を流れる森越戸排水路の水質を改善しています。効果はなかなかのものです。町役場が1998年10月27日に行った調査では、カキ殻ネットに流入する直前の地点では42.5mg/lもあったBOD(生物化学的酸素要求量)が、1時間後に450m下流のネット終末点で測ったときには14.0mg/lに下がっていました。COD(化学的酸素要求量)も19.8mg/lから8.8mg/lに減少していました。

もともと農業用の排水路だったこの水路には、周辺に住む4,500人の生活排水が処理されずに流れ込んでいます。その結果、水質の悪化、ヘドロの堆積、悪臭、さらにユスリカの大量発生で付近の民家は窓を開けられない状態になりました。汚れた水路はゴミの不法投棄を招き、環境はさらに悪化。住民の苦情も激しくなりました。

浄化に立ち上がった町が、目をつけたのがカキ殻でした。トイレの浄化槽に利用して効果をあげているとの情報を得たからです。東北大学工学部の須藤隆一教授にも相談して、平成5年度と平成7年度に計450mにわたって施工工事を行いました。カキ殻を入れるプラスチック製ネットの寸法は62.5cm×62.5cm×30cmとし、底に敷き詰めると水位は10cm高い



◎森越戸排水路

宮城県迫町の町なかを流れ、迫川に流れ込む水路。幅2.5m～4.0m、全長約2km。もとは農業用の排水路だったが、周辺の宅地開発に伴い、現在ではこの一帯に住む4,500人の生活污水の排水路になった。迫町は仙台から北に60kmほどのところにあり、町の西には白鳥の飛来地として有名な伊豆沼がある。

●カキ殻を入れたネットを水路の底に敷いて浄化する





●浄化効果を高めるために三カ所で曝気している



●浄化前の水路



●浄化後の水の流れる水路



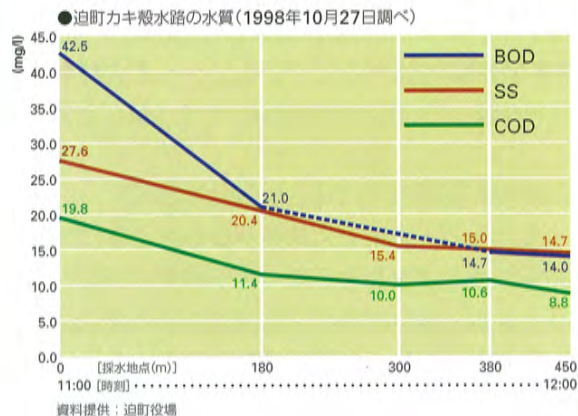
●ネットの中のカキ殻は真っ黒に汚れている

約40cmになり、水がカキ殻の中を通るように計画されています。平成7年度の工事では3ヶ所に曝気(ばっき)装置が設置され、微生物による有機物分解がいっそう盛んになりました。

活性炭や礫にくらべて有利

迫町の場合、カキ殻は志津川漁協の協力で無料で手に入れることができます。維持管理は、年に1回程度表面の汚れを除去するほか、カキ殻の補給を3年に1度。施工性に富むという利点もあります。こうした点で、活性炭や礫にくらべて、カキ殻は浄化用接触材としてすぐれていました。さらに浄化効果も十分期待できるようです。平成6年度から8年度にかけてこの水質を調査した結果、BOD除去率は21～67%(平均49%)、にごりの原因になるSS(浮遊物質)の除去率は33～74%(平均52%)に達していました。調査にあたった東北大学の須藤教授は「他の浄化水路手法と比較して、カキ殻水路は浄化が優れており接触材として有効であることが分かった」と報告しています。この方法の欠点は冬場に水量が減少し汚濁濃度が上昇すると、浄化能力が低下することです。そこで、平成9年度から地下水をくみ上げて放流し、冬場も水量を増やすようにしました。

水路にはザリガニやフナが戻ってきました。以前のように悪臭に対する苦情もなくなりました。浄化することで悪臭はたいぶ除去されているようです。一方水の色も、浄化前と浄化後では違います。きれいになったことでゴミも減りました。「住民の方たちの意識も変わってきたようです」と語る町役場では、平成13年度完成を目指して下水道の整備を進めています。完成すれば、この水路の水質は間違いなく改善されることでしょう。



水質定点調査

高校生がゴムボートで最上川の水質を一斉調査

3泊4日の川下り 川のなから 川を調べる

30年前に市内の小河川観察で
始まった高校の部活から、
今、最上川流域の河川愛護活動が
広がろうとしています。

マスコミも注目する「毎年恒例」の調査

1999(平成11)年7月24日、山形県米沢市の置賜橋から船外機付きのゴムボートが最上川を下っていきました。前日まで不順だった天候もこの日は夏空が広がる快晴、例年より増水した最上川をこれから4日かけて、ボートは河口近くの酒田市出羽大橋へと向かいます。乗船しているのは米沢中央高等学校の科学部の部員3名と顧問の佐藤五郎先生。部員5名が途中で交代しながら約205kmを調査していく川下りが始まったのです。

7年連続7回目を迎えた「ゴムボートによる最上川の水質・景観一斉調査」には、この年もNHKや地元テレビ局、地元新聞社が取材に集まりました。校長の有路光雄先生と佐藤先生は、米沢中央高校が取り組んでいる環境教育の一環と前置きしながら、この活動の目的を次のように説明します。

- ①最上川の水質の現況調査と経年変動の調査
- ②最上川周辺の景観調査と舟運の検証
- ③河川愛護の啓発活動

水質調査は毎年、出発点の置賜橋から終着点の出羽大橋の間の35ポイントで行われます。水温、pH、電気伝導度などはボート上で現場測定し、採水したサンプル水は宿泊旅館でDO(溶存酸素)や洗剤などを分析、さらに実験室に持ち帰ってCODや各種金属などを分析します。

20年の実績をもつ最上川全川調査

もともと、米沢中央高等学校の科学部には30年におよぶ河川や水路の水質調査の歴史があります。1969(昭和44)年に赴任するとすぐに、佐藤先生は部員と一緒に自転車に乗って近くを流れる小河川の観察を始めました。それが



●今回(1999年)で7回目を迎えたゴムボートによる最上川の水質調査。全行程は205km。7月24日から27日までの日程で、35地点の水質調査が行われた



●3泊4日の水質調査のスタート。出発日7月24日の米沢地方は夏空が広がり気温は30℃を超え、最上川の水量は前年より豊かだった

●米沢中央高等学校による最上川の水質調査ポイント



水質測定定点(35地点)

- | | |
|---------|-----------|
| 35 出羽大橋 | |
| 34 両羽橋 | |
| 33 砂越 | 4日目[30km] |
| 32 庄内橋 | |
| 31 清川橋 | |
| 30 柏沢 | |
| 29 高屋 | |
| 28 古口橋 | |
| 27 本合海橋 | |
| 26 堀内橋 | 3日目[75km] |
| 25 猿羽根橋 | |
| 24 芦沢 | |
| 23 亀井田橋 | |
| 22 大橋 | |
| 21 昭和橋 | |
| 20 長島橋 | |
| 19 基点橋 | |
| 18 谷地橋 | 2日目[45km] |
| 17 村山橋 | |
| 16 長崎橋 | |
| 15 最上橋 | |
| 14 明鏡橋 | |
| 13 五百川橋 | |
| 12 上郷ダム | |
| 11 大船木橋 | |
| 10 荒砥橋 | |
| 9 睦橋 | |
| 8 長井橋 | 1日目[55km] |
| 7 伊佐沢橋 | |
| 6 幸来橋 | |
| 5 下田橋 | |
| 4 湊郷環 | |
| 3 夏目橋 | |
| 2 糠野目橋 | |
| 1 置賜橋 | |

スタートでした。その直後に米沢市より委託されて市内の用水路の水量調査を行い、1972年からは大学の研究室と合同で最上川の水質を30地点で定点調査するようになりました。1980年からは科学部独自で最上川全川の水質定点調査を始めました。

最上川に対する調査活動を、学校も熱心に応援してきました。

「本校では身体、知識とともに心情を鍛えることを大切にしています。そのためのひとつの方法が、環境学習とボランティア活動です。生徒たちがそれに積極的に取り組める教育環境づくりを進めています。ボートによる最上川の調査は7年目、家庭から出るCO₂と温暖化問題を考えることに全校で取り組んで3年になります。生徒ひとりひとりが学び成長していくと同時に、家庭や地域の啓蒙になればと考えて進めてきました」と、校長先生は語ります。

流域全体にアピールしたい

1993(平成5)年に、科学部の調査活動は大きく変わりました。これには、当時の部員の意識の変化が大きく影響していたのです。調べだけではなく、流域の人々に水の使用量、



●測定は毎年同じ場所で定点調査の方式で行われる。米沢中央高校・科学部では、1993年以前には車をつかって移動しながら、全川を定点調査する活動を1980年代から続けてきた

生活排水の問題、ゴミ問題などをよびかける活動をしたい、という声が自発的にわき上がってきました。佐藤先生が「川の水を通して自分たちの住んでいるところ、毎日の生活を考え点検してみよう」と部員によびかけて始めた部活を、部員みずからが流域全体に積極的に訴えかける活動に発展させようと考え始めたのです。

これをきっかけに、それまでの車で移動しながら行う定点調査から、川を下りながら調査する現在の方式に変わったのです。この方式には「川の水と一緒に流れ下っていくので道路や河原からの観察では見えないことが見えてくる利点がある」と、佐藤先生はいいます。川をより知ることができるようです。同時に、川を下ることで流域の注目を集め活動をアピールできると、部員たちや佐藤先生は考えたのです。その期待は的中しました。マスコミは大きく取りあげ、沿川の人々や釣り人からも注目が集まりました。最初の年こそ「じゃまだ」という声もありましたが、続けていくうちに遊びではないことが理解され、最近では「がんばれ」の声に変わりました。上流、下流の市民の交流も始まりました。1998年7月、下流の「酒田白鳥を愛する会」や上流の「米沢ホテル愛護会」など7団体と個人会員50名が参加して、市民団体「県民ネット最上川」が発足しました。佐藤先生は初代会長に推薦されました。県からも助成金が交付され、1999年3月には1998年に続いて川を考える県民シンポジウムを開催、また1999年7月には大江町で、10月には長井市で河川観察会を行いました。

30年前に始まった高校生の部活は、一高校の環境教育という枠を超えて、最上川流域の人々による河川愛護活動へと、今、広がり始めたといえそうです。

●出発式。校長先生(左)から激励される科学部部員と顧問の佐藤先生

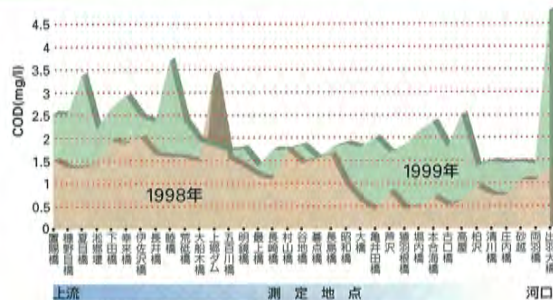


●最上川

福島県との県境を源に米沢、山形、新庄の盆地を流れ庄内平野に出て、酒田市で日本海に注ぐ。幹川流路延長は229km、流域面積は7,040km²。日本三急流のひとつとして知られ、上流には五百川峡、中流には暮点、三ヶ瀬、隼の三難所、下流には最上峡の峡谷がある。これらの峡谷が盆地や平野を結び、最上川は県内だけを流れていく。奥羽本線など鉄道の開通で水運は衰退したが、水田をはじめ農耕地を潤す農業用水源として重要な役割を果たしている。『おくのほそ道』には、俳人松尾芭蕉が最上川を詠んだ秀句が残されている。

●最上川本流のCOD

米沢中央高校が測定した1998年と1999年の最上川本流のCOD。1999年のCOD値は、ボートで調査した前年までの6年間に比べ、数値がかなり高くなっていた。その原因について、佐藤先生は「出発直前まで雨が続き、例年に比べ最上川は増水していたことと関係あるのかもしれないが、今後の調査を待つ必要がある」と語る。*CODについては32ページ参照



水質定点調査

高校生がゴムボートで最上川の水質を一斉調査

ボート上と宿舎で水質調査をする部員たちを写真でレポートしました。
続けられてきた水質調査20年、その間に最上川はどのように変わったのでしょうか。
最上川の現状と今後を、顧問の佐藤先生は次のようにコメントしています。

昔から上流部ほど汚れの目立つ特異な河川。
今後は上下交流を進め「母なる川」の実現を

佐藤五郎 米沢中央高等学校教諭

日本の川は「急峻な山地と盆地を縫うようにして、またたくまに海に注ぐ」とよくいわれます。私たちが調査を続けてきた最上川も、多くの盆地を狭窄部でつなぎ庄内平野を経て日本海にいたる、まさに典型的な日本型河川のひとつです。また最上川は、本川流路延長が229kmもある大河川でありながら、その流域面積7,040km²のすべてが山形県に収まる、まさに県民にとっては母なる川そのものであり、あらゆる面でシンボリックな存在でもあるのです。

ところが、水質の面からみた場合、この盆地と狭窄部の連続が功罪二面をもつ原因にもなっています。地図を見るとすぐ分かりますが、最上流には米沢盆地があります。しかも最も上流側に人口10万人の米沢市が横たわり、さらに周辺部の水田酪農地帯に広がる市町村も加えると、約25万の人々が生活しています。この最上流の盆地から排出される生活排水や農畜産排水が大きな負荷となり、最上川は昔から上流部ほど汚れの目立つ特異な河川として知られてきました(次ページグラフ参照)。これは、下流部とくらべ流量が相対的に少ないことが主な原因と考えられます。これらの負荷は途中のダム湖に直接流れ込み、アオコ発生の原因にもなっています。最近の調査では、上流の盆地だけでなく、ダム湖下流の中流域の山形盆地でもCOD値や窒素、リンなどの濃度が微増の傾向を示し、汚れも目立つようになってきています。ここには流域最大の都市である山形市などがあり、流域人口は50万人を超えているので、今後が気になります。ただ幸いなことに、かつて盛んだった舟運の時代に難所として恐れられた各盆地間の狭窄部が良好な水質浄化の役割を果たし、上流盆地の負荷がそのままストレートに下流部まで流れていないことも調査では判明しています。

もともと各盆地の風土には、江戸時代に上杉藩、最上藩などに分かれていたなごりが強く、政治・経済面でも地域ごとの考えが優先され

●ボート上で各種測定を行う科学部員



●旅館での測定のためにポリタンクに採水。採水は流れの中央で行う



●酸素ビンに採水



●DO分析のためにスポイトをつかって溶存酸素の固定を行う



もっと川を大事にすること。
家庭でつかう洗剤の量を減らしたり、
自分でできることはなるべくやること。
川についてもっとみんなに知ってもらいたい
——1年 安部由美さん

◎ボート上での測定 ●調査ポイントではボート上での現場測定と、旅館や高校の実験室での測定のための採水を行う。

排水が入り込み、
水が汚れているのが
分かりました——2年 川原 渉くん



●pH測定



●佐藤五郎先生

●電気伝導率と水温の測定

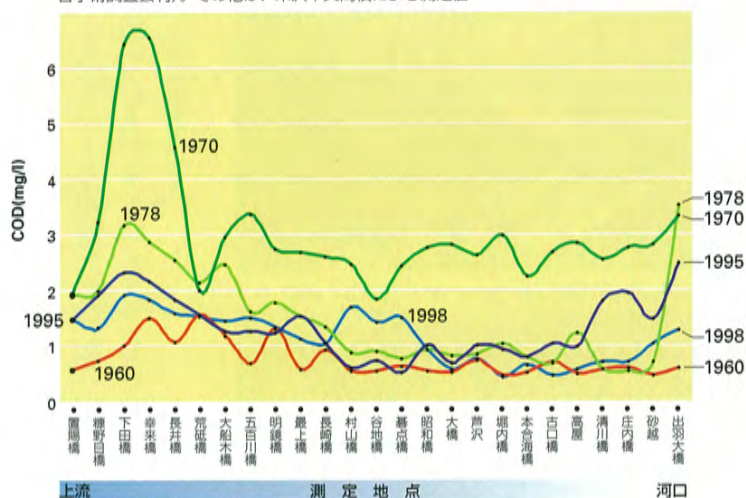


●採水サンプル



●最上川におけるCODの経年変動(1960—1999)

1960年、1970年、1978年の数値の出典は加藤武雄・佐藤五郎・飯沢正共著『最上川』(山形県総合学術調査会刊)。その他は、米沢中央高校による測定値



少しずつ汚れているような気がします。
具体的な数値を示しながら流域の市民の方に
河川環境改善を訴えていくべきです——2年 斎藤一貴くん

る傾向が最近でも残っているといえます。そのため、これまでも上下流の交流や意見交換は、ほとんど行われないままにきたのが実情です。しかし、最上川全体の水質や環境保全を考えると、盆地ごとの動きでは対処できない状況にきていると思われます。今こそ山形県民全体で最上川を考え、真に母なる川にふさわしい河川環境を築き上げることが重要だと私たちは考えています。

◎宿泊旅館での測定 ●機器をつかって各種分析を行う。夕食前から始まった部員たちの作業は夕食後も続いた。



●DO分析



●リン酸イオンの分析

●洗剤の分析



最上川から学んだ 貴重な体験

慣れないことの連続——それが、初めての川下り205kmに待ちかまえていました。水深の浅いところではボートを押しやり持ち上げたりもします。

1日終わるたびに後片づけもいろいろあります。

さらにボートの修理、慣れない食事にベッド、遅くまで続く宿舎での分析作業。

定点での調査は、この「旅」のほんの一部なのです。

大変なことの連続のなかで、最上川を下る3泊4日は高校生たちに新しい視点と貴重な体験を与えたのでした。

待ちかまえる難所

この調査を始めるにあたって、学校側は父母会に納得いくまで安全性と調査の意義を説明しました。佐藤先生は事前に、最上川の河床図を参考にボートによる安全な川下りコースを何度も何度も検討しました。相手はなにしろ日本三急流のひとつなのです。そうした準備に十分時間をかけて初めて、1993(平成5)年の調査を迎えることができたのです。

調査1日目の午後、ボートは最上川の難所のひとつ、五百川(いもがわ)峡にさしかかります。流れが逆巻き、水面はいたるところ白く波立ち、ボートが激しく揺れます。舵をとる佐藤先生は慎重にコースを選びながら、波を正面から受けないように斜めに斜めにとボートを操ります。それでも今回も、激しい波の洗礼を受け、全員がびしょ濡れになりました。どの顔にも緊張が浮かびました。ようやくそこを抜けると流れは緩やかになり、午後5時前に1日目の終着点、上郷ダム公園に到着しました。この日下った距離は約55km、12ポイントで調査を行いました。

「去年(1998年)は水が少なくてボートが座礁したり底が裂けたり大変でした。それに比べ、今年は水が多く順調に調査が進みました」

と、2年生で今回が2回目の調査になる科学部の部長、斎藤一貴君は落ち着いた表情でボートを陸揚げし後片づけを始めました。一方、1年生の部員3名にとっては何もかも初めての体験だったに違いありません。初めての川下り、それは驚きの連続だったようです。

想像以上のゴミ

流れにのって下る「最上川体験」は、陸から見たり事前に想像していた最上川とはまったく違うものです。2年目の斎藤君は、それを「陸と川の視点の違い」と指摘します。その「視点の違い」が、ゴミの量の多さ、それも想像以上

●最上川は日本三急流のひとつ。その名に恥じない早瀬をボートはいくつも下っていく



●浸水した水をかき出す。激しい波しぶきを浴び、またボートの底が裂けるなど、水浸しになることもあった



●3泊4日の全行程中、気温は連日30℃を超えた。ときどき、こうして涼をとる



川下りを初めて体験して、想像以上に川が汚れていることに驚きました。ペットボトルやビニールが流れていたり木に引っかかっていて、川にゴミを捨てる人が多くいることも分かり、残念です——1年中川麻里子さん



●上流の河畔林にはビニールシートが引っかかっている光景が見られた

最上川の一部しか見たことがなかったのに、この活動に参加して最上川の大きさや長さなどが実感できたし、野生生物の多さに驚きました。しかし、川に捨てられているゴミの量を見て残念に思った。こういうふうには最上川がどんどん汚れていくとどうなるのか、多くの人に知ってもらいたいし、もっと最上川への関心を深めてもらいたいです——1年 横山雄基くん

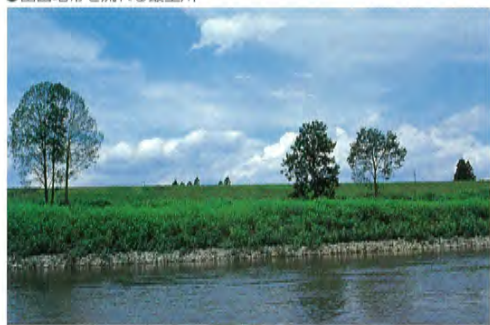
●たくさんの鳥が生息している上流の光景



●最上川に落ちる滝。美しい景観が続く



●田園地帯を流れる最上川



●1日目の午後、舟運の難所として知られた五百川峡に入ると兩岸には山が迫り、川は激しく波立つ。このあたりは自浄作用が高く、最上川の水質は改善される



のひどさを1年生部員全員に体験させたのでした。それこそ、川から見た最上川の現状といえます。自分が考えていた以上に汚れていたら、1年生の横山雄基君は語ります。だから「もっと大切にしなければならない」。同じ1年生の中川麻里子さんも「川の近くに行ったときなど、ゴミは絶対に捨てない」と、今回心に誓いました。そして3人とも、この川下りのような活動を授業に取り入れたいと感想を述べます。自分の身近にある川の状態をよく知ること、水の大切さを知ることの重要性を学んだ3泊4日だったようです。

猛暑が続いたとはいえ、今回(1999年)の調査は連日晴天に恵まれました。

「毎回大変なのですが、水が多かった分だけ今年のほうが楽でした。去年のように途中で雨が降ったり雷にあうこともなくてよかった」と、2度目になる川原渉君は振り返ります。そして、願いを込めて彼はいいます。

「常に泳げるくらいきれいになればいいと思っています」

最上川へのこの思い、それはきっと、地域の人々への米沢中央高等学校・科学部からのメッセージでもあるでしょう。



●今回の調査に参加した科学部の男子部員



●今回の調査に参加した科学部の女子部員



●3名の先生が陸路から全行程をサポートした

水質監視活動

小学生が続ける矢作川の透視度測定

矢作川の見張り番

2000年1月1日で連続8583日。
23年以上透視度測定を続ける
西広瀬小学校の子どもたちは
「矢作川の見張り番」と、
よばれています。

●透視度測定をする西広瀬小学校の6年生



●校舎のすぐ近くを矢作川は流れる



●1976年7月からつけ始めた記録ノート。矢作川を監視し続けてきた貴重な「矢作川の見張り番」日誌である

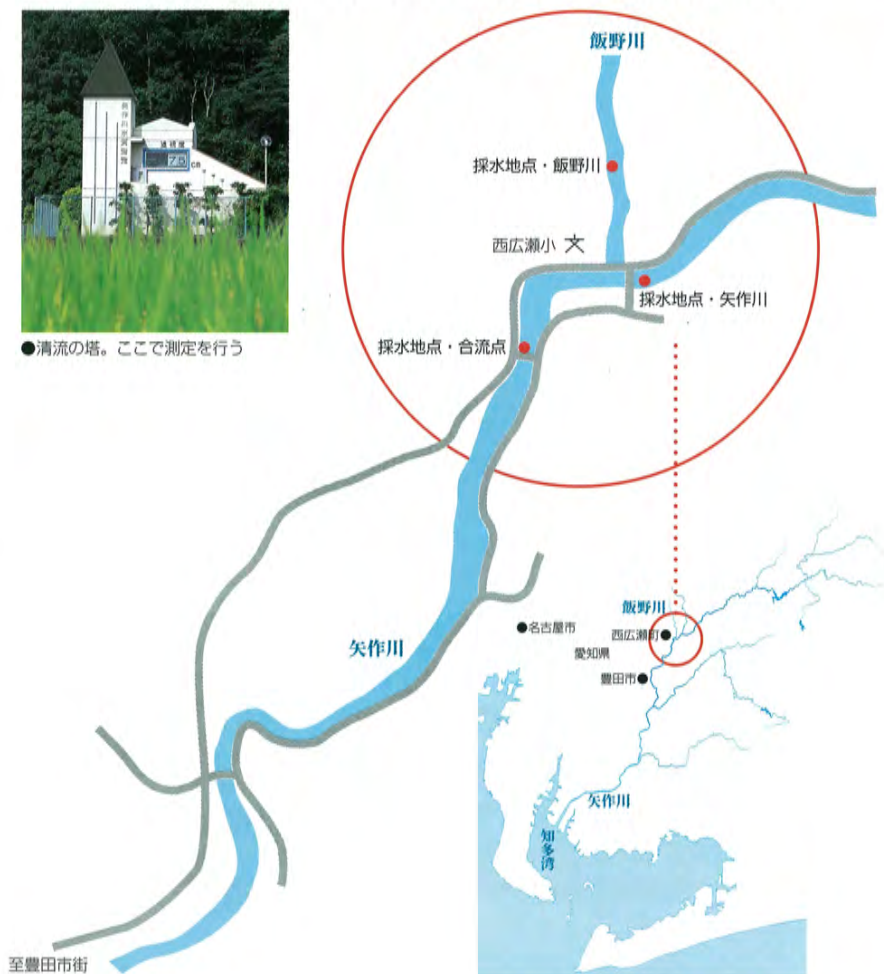
2年間の活動で芽生える川への愛情

愛知県豊田市の東部、山あいを矢作川が流れる段丘の上に市立西広瀬小学校があります。そこに、もう何十冊にもなった記録ノートが保存されています。その1ページ1ページには、5、6年生が測定した矢作川の透視度の記録が残されています。23年以上にわたって雨の日も風の日も暑い日も寒い日も、そして日曜日でも元日も1日として休むことなく書き続けられてきた記録です。2000年1月1日、ノートには測定開始8583日と書き込まれました。

登校前に矢作川とその支流、飯野川で川の水をくみ、学校で透視度を測る活動が始まったのは、1976(昭和51)年7月3日でした。昭和40年代に入ると、矢作川は、窯業に利用される土の精製過程で出る粘土分の多い土が川に捨てられたことや、開発が進められたことで、白濁した水が流れる川に変わってしまいました。幸い、水質汚濁防止法の施行や、川の状態を心配した矢作川沿岸水質保全対策協議会(矢水協)などの活動によって矢作川の水質悪化はくい止められ、一時にくらべて水質はずっと改善されました。矢水協のアドバイスもあって、西広瀬小学校が透視度測定を始めたのはその



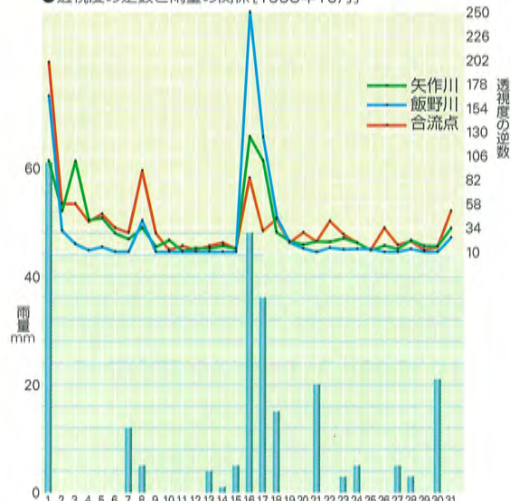
●清流の塔。ここで測定を行う





●西広瀬小学校のある豊田市東部を流れる矢作川

●透視度の逆数と雨量の関係[1998年10月]



※透視度の逆数：透視度が高いほど逆数は小さくなる。透視度が低いほど逆数は大きくなる。すなわち、このグラフからは、雨がたくさん降ると透視度が低くなる傾向が分かる。
資料提供：西広瀬小学校



●毎朝、当番の5、6年生によって3地点で採水され、学校に運ばれる



●採水地点下流の矢作川

ころでした。現在、地域の婦人会や保護者が協力を申し出て、この活動を支えています。そのなかには、卒業生も含まれています。

1995(平成7)年には市庁舎のロビーに「今日の矢作川の透視度コーナー」が設置され、小学生が記録した透視度データは市民の目にも触れるようになりました。それに先立つ1984(昭和59)年から、「矢作新報」にも1週間分のデータが掲載されています。「矢作新報」の新見幾男さんは「透視度が下がったときなど、読者から原因の問い合わせが新聞社にかかってきます」と語ります。さらに、昭和50年代の後半から矢作川やほかの水系で川の美化活動が始まった背景には、西広瀬小学校の毎日の活動に触発された側面があるとも指摘します。ほかの小学校でも水質や環境に対する活動が始まるなど、西広瀬小学校の活動が与えた影響は小さくありません。

この23年間に、西広瀬の子どもたちは環境庁、建設省中部地方建設局、国土庁、各財団などからたくさんの表彰を受けてきました。そうした表彰が励みになったと、杉浦眞幸校長は振り返ります。それと同時に、大変ではあっても2年間やり通して卒業していくことが子どもたちの大きな宝になっていることも確かです。子どもたちは川や自然を大切にする気持ちとともに、西広瀬小学校を卒業していくのです。

「やり続けてほしい」と、いい残して卒業していく6年生。「先輩たちが続けてきたことだからやれる」と、応える新5年生。間違いなくこれからも、「矢作川の見張り番」は川を見守り続けていくことでしょう。

◎矢作川

源流は木曾山脈南部から流れ出し、愛知県の中央部を南に流れ三河湾に注ぐ。幹川流路延長117km、全流域面積1,830km²。上流の風化花崗岩から多量の土砂が流出しやすく「砂河川」として知られる。明治時代には矢作川の水を利用した明治用水がつくられ、1971年には農業・工業・上水道用水を供給する矢作ダム(総貯水量8,000万m³)が完成した。

水質監視活動

小学生が続ける矢作川の透視度測定

大人の意識も 変えた 子どもたちの 努力

杉浦真幸 西広瀬小学校校長



1975(昭和50)年に飯野川で年間3回ほどゴミ拾い、川掃除を始めたのが、小学校としての活動の始まりでした。川で遊びたいという子どもたちの気持ちから始まりました。翌年7月3日から、矢作川沿岸水質保全対策協議会(矢水協)や市のアドバイスもあって透視度測定を始めました。測定が1000日を超えたあたりから、子どもたちの間には記録の更新という意識が芽生えてきました。いろいろな賞をいただき、マスコミの注目を集めるようになったことも励みになりました。

毎年3月に、卒業していく6年生が4年生に測定のやり方を指導する引き継ぎがあります。その前に4年、5年、6年生全員で見直し話し合いを行います。来年も続けようか、大変であれば少し回数を減らそうか、などを相談します。そのとき、6年生や5年生からは大変だけどやってよかったから「来年も続けてほしい」「来年も続けたい」という声必ず出てきます。学校からの強制ではなく、子どもたちが自分たちの意志で毎年続けているのです。

子どもたちはもちろん、大人たちの意識も、この活動を続けてきた間に変わりました。地域で家庭排水を極力少なくしようとしていますし、洗剤使用量の低減化、川に優しい洗剤の選択など、婦人会の活躍も活発になりました。子どもたちが努力しているのだから、ということでしょうか、河川環境に限らず環境を守ろうという意識が大変強くなったと思います。

データを記録するだけでなく、毎日のデータの意味を考えていくことをこれから積極的に進めたいと考えています。これは教師の側の課題ですが、近く本格的に始まる総合学習の教材にもなります。そのなかで原因・理由を考えさせる授業ができればと模索しているところです。そういう授業をとおして、矢作川と私たちが共生できることを、身近な自然と人間が共生できるような環境を守っていけることを学んでいきたいと思っています。(談)



●矢作川での採水



●透視度計でその日の透視度を測る



●pH検査



●測定結果を記録。天気や川の様子も記入する





●透視度の結果をグラフにする

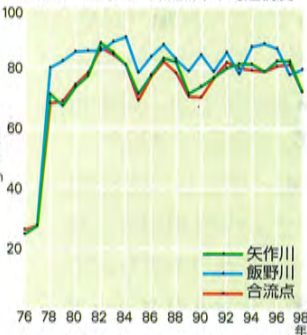


●市役所に結果をファクスで送信する(上)

●豊田市役所のロビーでは、西広瀬小学校の調査結果を毎日市民に知らせている(右)



●採水地点。上から矢作川、飯野川、合流点



※76、77年は30cm透視度計で測定。78年以降は100cm透視度計を使用
資料提供：西広瀬小学校

前より朝早く起きるのは
大変だったけど、
八〇〇〇日達成はうれしい。
ずっと続けていきたい
—— 6年生

◎——卒業生の思い出[1995年収録]

●冬の水取りはつらいことでした。指が凍るほど冷たくて、そのためにしもやけでいつも赤く腫れてグローブみたいな手でとても痛痒かったような気がします。なんでこんなに辛いことをやらなくてはいけないのかなと思ったこともあります。今とても懐かしく思い、そして20年も続いたことをうれしく思います。いつまでもきれいな川であることを祈っています。[昭和53年度卒業・女子]

●そのときの水質調査などをしてきたことで、今でも、山や川、自然を大切にしなければいけないという気持ちがいくぶん他の人より養われたと思います。これからも、水質調査を児童のみなさん続けてやっていってください。きっと、後でやってよかったというときがくると思います。[昭和55年度卒業・男子]

●あれから10年、小学校のとき養った自然保護への関心と行動、忍耐力は私の生活にいろいろな面でプラスになっていると思います。[昭和60年度卒業・女子]

●今年でもう7000日も続いているんですね。こうやって続いているおかげで川がずっときれいでいられると思います。[昭和63年度卒業・女子]

●水質調査は毎回大変だったが、矢作川を汚す人たちには警告になったと思う。僕たちのやったことは、川を守るという大きな目標の前ではほんの第一歩の行為だと思うが、少しずつ川がきれいになっているのでとてもうれしい。[平成6年度卒業・男子]

●私は、もう水質調査をやっていませんが、家の前の川を見て「今日の川の様子はどうか」と、思って見えています。この活動をやってみて、川に関心が持てたと思います。これからも応援しています。がんばってくださいね。[平成7年度卒業・女子](このみ1998年収録)

◎——6年生の声[1999年収録]

●欠かさずやると川の変化がわかりやすいので連続していきたい。

●冬の日の水くみは大変だけど、透視度100cm連続はうれしい。

●データが下流の人たちにも役立っていると聞いて、やりがいがあるうれしい。

24時間水質調査

信濃川水系65地点で224名が参加

24時間かけて 自分たちの生活と 水質の関係をとらえる

1999(平成11)年8月9日から10日にかけて、
信濃川水系65地点で24時間水質調査が行われました。
9日の午前10時から2時間ごとに翌日10時まで計13回、
バックテストで水質を調査しました。

大学の研究室や行政、企業も参加しましたが、参加者224名の
ほとんどはお年寄りから小学生を含む市民ボランティア。
参加者にはこの調査が、住んでいるところを流れる川と
自分たちの生活との関係を考え直す機会になったようです。

24時間調査で初めて分かるパターン

調査地点は千曲川本流8地点と流れ込む支流16地点、犀川本流2地点と支流24地点、信濃川本流9地点と支流6地点の計65地点でした。調査項目は、生活排水が原因の汚れを調べるCOD(化学的酸素要求量)と PO_4^{3-} (リン酸イオン)、農業排水が原因の汚れを調べる NO_3^- (硝酸イオン)、工場排水、生活排水が原因の汚れを調べる NH_4^+ (アンモニウムイオン)の4項目でした(32ページ参照)。調査には家族、仲良しグループ、日頃から川や水などの環境問題に取り組んでいるグループ、大学生、高校生、小学生のグループとじつにさまざまな人々が参加しました。なかには、24時間をひとりでごんばった参加者もいました。

本流をのぞいて、調査地点のほとんどは参加者の身近な場所を流れる川です。調査をよびかけた信州大学の沖野先生の言葉を借りれば「窓の下、玄関の前を流れる川」、じつはそれで十分なのです。遠く離れた川では、24時間調査は困難でしょう。さらに、自分の住んでいるところを流れる川を調査して、自分たちの生活と川の間に関係があるかを実感し、理解することが、この調査の重要な目的のひとつなのです。1日とおして調査することで、1回の調査では分からない、人間の生活のパターン、農業や工場の工程のパターンにしたがって川が変化する様子が見えてきます。24時間調べることは大変ですが、この方法だと自分たちの生活と川の関係を、よりはっきり、より具体的に理解することができます。たしかにバックテストは簡便な調査方法ですから精度は低い欠点がありますが、大まかな傾向、パターンは分かるはずです。

調査の結果は、川の水質が時間ごとに変化することを示しています。人間の活動がなければ、本来、水質の変動はきわめて小さいはずなのですが、洗濯や炊事、入浴などで出る排水によって水質が影響されることがこの調査には表れています。「汚れているのは自分たちではないか、ということに気づいてくれば」と、調査前に期待していた沖野先生のもとには、調査後、参加者から「調べてみてきたのにびっくりした。きれいにする努力をしたい」「来年も続けたい」という声が寄せられました。



●梓橋下流では大学生が梓川の水質調査(53ページ i-8 地点)



●塩尻市職員による奈良井川の水質調査。堅石橋からバケツを川に投げ入れ、その場でバックテストを行う(53ページ i-2 地点)

◎信濃川

幹川流路延長367kmの日本最長の川。長野県東部から新潟県を北上し、新潟市で日本海に注ぐ。長野県内では千曲川とよばれ、新潟県内に入ると信濃川に河川名が変わる。長野県内の犀川のほか、新潟県では中津川、魚野川、小阿賀野川など支流も多く、全流域面積は1万1,900km²。下流の大河津(現在の分水町)からは、1922(大正11)年に完成した大河津分水路(新信濃川)によって分流する。この明治、大正にわたる大改修事業によって、下流域の水害は減少した。



24時間調査の意義

信州大学理学部教授・沖野外輝夫



みんなで水の大切さを考えていきたい

今回の調査は、近代陸水学がわが国に創設されて、1999年で100年にあたることを記念して、日本陸水学会が「市民と一緒に水の大切さを考えていこう」という趣旨で、全国8地域で市民や行政、企業に参加をよびかけで行った調査の一環です。信濃川水系では私がよびかけ人になって、1999年8月9日から10日にかけて65地点で調査を行いました。

この24時間一斉調査はふたつの点でユニークな調査です。ひとつは24時間調査。ふたつ目は上流から下流まで一斉に、同じ時刻に同じスタイルで調査する点です。

24時間調査の利点は、川に与える人間の影響を細かく知ることができる点です。河川に流入する排水は1日中出ているわけではなく、人間の生活のリズムにしたがって出てきます。家庭では炊事、洗濯、入浴、工場では工程によって流れ出す時間帯が違いますから、影響を正しく知るためには24時間の水質変化を調べる必要があります。

一方、上流から下流まで一斉に調査することで、信濃川水系の全体像が分かります。全体の姿と自分の調べた川や地点を比較すれば、自分の住んでいるところの川の様子がいっそう理解しやすいでしょう。調査地点数が65にのぼったことで、ほぼ信濃川を網羅できたといえます。

汚している自分に気づくことが改善の出発点

じつはもうひとつ重要なことがあります。この調査がボランティアの参加で実現したことです。信濃川のように複雑で広い流域面積をもつ川ではボランティアの参加なしでは、このような調査は不可能です。調査した結果は、自分の生活と川を照らし合わせる貴重な資料になります。自分の身近な川で自分で測定した結果ですから、「嘘だ」とか「何かの間違い」といい逃れることはできません。自分で調べることの意義はそこにあります。

今回の調査は、流域全体をひとつの単位として川を見る点では学術的にも意味がありました。しかし、それ以上に社会的な意義があります。24時間調べて初めて水質が変わることに気づき、水質変化のパターンを知ってもらうことが私たちの目的です。そして、その原因を考えてほしいのです。自分の家のそばを調べたのですから、調査したその人がCOD値を高くしている可能性もあります。そのことに気づけば、水環境にきつと関心をもってくれると思います。1997年と1998年に天竜川で同じ調査を行いました。そのときの参加者の力で、1999年には自発的に調査が継続されました。参加企業が排水の改善に取り組み始めた例もあります。信濃川の調査参加者からも、「来年も調査を継続したい」「自分たちの手で水を汚していることが分かった」という声が寄せられています。この調査なら自分たちでできると考え、継続してくれることを期待しています。そこから、自分のまわりの川の水質はどうなっているのか、自分たちが汚しているのでは、と水への意識が高まり、さらに川はつながっているのだから流域全体で問題を考えようという連帯感が生まれてくると確信しています。そうなれば、必ず川はきれいになります。(談)

一日の水質変化にはパターンがあります。それに気づいて、その原因を考えてください。



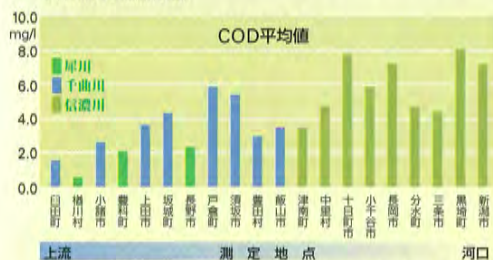
●奈良井川(i-2地点付近)



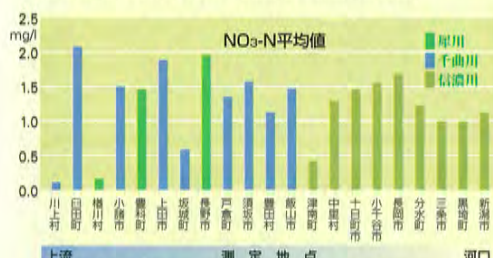
●小菅部川(i-1地点付近)



●梓川(i-8地点付近)



本流のCOD値は長野県内で意外に高い。川は下流に行くほど濃度が高くなる(汚れる)のがふつうだが、調査結果は上流の千曲川と下流の信濃川でそれほど変わらない地点があることを示している。千曲川が意外に汚れていることに、調査した地元の人たちも驚いている。[グラフ2点提供: 沖野外輝夫氏]



農業系の汚染である硝酸態窒素の調査では、下流の信濃川より上流の千曲川、犀川の数値が一般的に高い。農耕地から出る肥料によって川が汚されていることを示しており、水の富栄養化の原因にもなっている。千曲川上流の片貝川(グラフの白田町)ではCOD値は低く透明度にすると1m50cmを越える。一方、硝酸の濃度は高い。これは透明度には影響しない。一見澄んだ清流でも水質的には硝酸イオンで汚れている場合がある。*硝酸態窒素(NO₃-N)については32ページの硝酸イオンの項参照。



●千曲川(D地点付近)

信濃川水系 24時間水質調査

調査日：1999年8月9日～10日

調査方法：2時間ごと13回、バックテストによる

調査地点：65地点

調査参加人数：224名

資料提供：沖野外輝夫氏

千曲川本流の調査地点

- A 白田橋下流(白田町)
- B 布引観音(小諸市)
- C 上田アクアプラザ横(上田市)
- D 鯉橋(坂城町)
- E 大正橋下流(戸倉町)
- F 屋島橋(須坂市)
- G 上今井橋(豊田村)
- H 中央橋上流(飯山市)

千曲川支流の調査地点

- a-1 コスモホール前(片貝川)
- a-2 中軽井沢湯川橋(湯川)
- a-3 西海野2号橋下流(成澤川)
- a-4 東郷橋(依田川)
- a-5 川久保橋(神川)
- a-6 千曲川合流点(矢出沢川)
- a-7 細谷橋下流(浦野川)
- a-8 村山橋(百々川)
- a-9 相之島排水機場付近(八木沢川)
- a-10 小布施橋(松川)
- a-11 牟礼村(鳥居川)
- a-12 牟礼村横柳里字横手(大門川)
- a-13 豊田橋(斑尾川)
- a-14 戸那子(樽川)
- a-15 天神堂(樽川)
- a-16 東橋付近(広井川)

犀川本流の調査地点

- I 長野市長野大橋
- J 豊科町田代橋

犀川支流の調査地点

- i-1 奈良井川合流点(小曾部川)
- i-2 笠石橋(奈良井川)
- i-3 百瀬橋上流(田川)
- i-4 右岸幹線和田堰下流(梓川)
- i-5 右岸栗林堰下流(梓川)
- i-6 奈良井川合流点付近(堀川)
- i-7 波田町新村堰取水口(梓川)
- i-8 梓橋下流右岸(梓川)
- i-9 スポーツ橋(女鳥羽川)
- i-10 観音橋(高瀬川)
- i-11 早春賦の碑地点(穂高川)
- i-12 中央橋(穂高川)
- i-13 犀川合流点(会田川)
- i-14 奈津女橋下流(太田川)
- i-15 篠ノ井布施高田(岡田川)
- i-16 下堰(川中島小学校横)
- i-17 犀川合流点付近(犀沢川)
- i-18 小山堰
- i-19 北八幡、西尾帳部地区(裾花川)
- i-20 長野大橋付近
- i-21 裾花橋(裾花川)
- i-22 相生橋(裾花川)
- i-23 長野市高田(北八幡川)
- i-24 村山橋付近(南八幡川)

信濃川本流の調査地点

- K 宮野原橋(津南町)
- M 宮中橋(中里村)
- N 妻有大橋(十日町市)
- O 旭橋(小千谷市)
- P 長岡大橋(長岡市)
- Q 大河津分水(分水町)
- R 蒲原大堰(三条市)
- S 信濃川大橋(黒埜町)
- T 本川大橋(新潟市)

信濃川支流の調査地点

- m-1 中津川橋(中津川)
- m-2 妻有大橋付近(中沢川)
- m-3 川口橋(魚野川)
- m-4 信濃川大橋(中之口川)
- m-5 カメツル橋(小阿賀野川)
- m-6 姥ヶ山橋(栗の木川)



こどもエコクラブの 小曾部川調査

奈良井川の河原では、キャンプをしながら
24時間調査をしたグループがありました。
塩尻市の「こどもエコクラブ」に所属する
小学校5年生と6年生の7名です。

初めての水質調査

塩尻スポーツ少年団の剣道部を指導している洞派信隆さんと成田均さんが、剣道部の子どもたちによびかけて、「洗馬スポーツ少年団剣道エコクラブ」が誕生したのは1997(平成9)年のことでした。「子どものころから環境を考えてほしい」と願うふたりは、社会教育のなかで子どもたちにそうした意識を根づかせたいと考えていました。そんなとき、こどもエコクラブを知り、遊びながら環境を学んでいけると思い、剣道部の子どもたちや保護者に声をかけたのです。発足以来、メンバーたちはサポーター役の洞派さん、成田さんと一緒に地域のゴミ問題に取り組みました。ゴミを拾い集め、ゴミの量やその原因を塩尻市のエコ・フェスタで発表しました。今回、沖野先生のよびかけを伝えたところ、子どもたちも初めての水質調査に大賛成。キャンプをしながら調査ということになりました。

調べるのは、メンバーたちが住んでいる地域を流れる小曾部川。奈良井川との合流点がエコクラブの受け持ち地点です。水質を科学的に調べ、川にも入って川のすばらしさを体験させることが洞派さんと成田さんの計画でした。「自分の子ども時代に川で経験したすばらしさをこの子たちにも伝えたい。そのためにはすばらしさに気づいてもらえるように大人が努力しなければ」と、洞派さんはいいます。

眠くてもやり遂げた2時間おきの調査

このあたりの奈良井川の水質は良好です。少し下流の堅石橋で今回調査したところでは、CODは12時と翌日の10時の3mg/lをのぞいて1mg/lときれいでした。それに比べると小曾部川は、10mg/lが1回、4mg/l以上が6回とだいぶ汚れていました(56ページ参照)。以前は見られた子どもたちの泳ぐ姿が小曾部川から消えて、もうずいぶん経ちました。でも、今回はどの子も川を十分楽しんだはず。調査の合間、みんなは目を輝かせて奈良井川に潜ったり、泳いだりしました。

それでも、測定の間になるとぴたりと遊びをやめ、調査時間に遅れたことは一度もありません。「自分たちの役割、今回の調査の意味が分かっていたようです」と、その様子に成田さんはうれしそうでした。そんな子どもたちにも深夜の調査はつらかったようです。2時と4時の調査には、起こしてもなかなか起きません。ようやく、眠い目をこすり、懐中電灯の明かりをたよりに小曾部川まで歩いていったのですが、石につまずき足はもつれ……。夜中に電灯で測定するのはそれだけでなくともやっかいな上に、頭はまだ半分眠った状態、これでは昼間より測定に時間がかかるのも仕方ありません。でも、翌日の10時まで、計13回の調査を立派にやり遂げました。眠くてもやり遂げたこの調査の結果を、メンバーたちは11月に市主催の環境トークで発表しました。



●奈良井川の河原にテントを張る「こどもエコクラブ」の小学生たち。保護者のみなさんも交代で応援に駆けつけた



●奈良井川の魚を手ですくう



●河原での砂遊びも楽しい

◎こどもエコクラブ

自分たちの暮らしや身近な環境に関心をもち、地球を守ることを小・中学生に呼びかけ、1995(平成7)年6月に始まる。登録するためには市町村担当窓口か(財)日本環境協会こどもエコクラブ全国事務局に数人から20名のグループで申し込む。必ず活動を手助けする大人のサポーターが必要。約2,500クラブ(35,000人)でスタートしたが、平成10年度にはクラブ数は約4,000(70,000人)。家庭のできるリサイクル、ゴミ拾い活動、自然調査活動などに取り組んでいる。ほかに年6回のニュースレターの発行、夏の全国交流大会、海外交流などが行われている。

●午前10時の第1回調査のために、小曾部川で採水する



●バケツで運んだサンプル水をバックテストで調べる



楽しいキャンプと川遊び、それに大事な調査
川のすぐそばで過ごした二四時間は、
川のことをいろいろ体験できた二四時間でした。



●調査の合間に奈良井川で遊ぶ



●夕焼け。日が暮れてもまだまだ調査は続く

●正午の第2回調査。
試薬の取り扱いや時間の計測にもだいが慣れた



●朝焼け。調査2日目も快晴だった

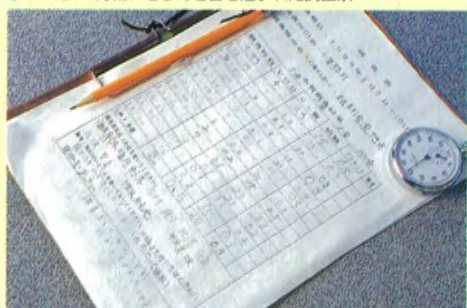


●午後6時の第5回調査。調査時間がくると、びたりと遊びをやめて採水に向かった

●2日目の午前6時、第11回調査。
午前2時、4時につづくこのときも眠くて大変だった。残るはあと2回



●やった！ 13回、きちんと書き込まれた調査票



調査結果から 子どもたちが学んだこと

**調査の結果、子どもたちは小曾部川が
奈良井川より汚れていることを知りました。
その原因を考え、川をきれいにするための行動を
市の環境トークで発表しました。**

1999年11月7日、洗馬スポーツ少年団剣道エコクラブは、塩尻市主催の「塩尻市環境を考えるつどい'99 こども環境トーク&パフォーマンス」で24時間調査の結果を発表しました。メンバーたちはCOD、 PO_4^{3-} （リン酸イオン）、 NO_3^- （硝酸イオン）、 NH_4^+ （アンモニウムイオン）の調査結果をグラフにまとめ、奈良井川（堅石橋）での調査結果とくらべながら、次のように分析しました（グラフ参照）。

●調査結果から分かること

- ①小曾部川は奈良井川よりきたない
- ②小曾部川は時間によって、水の汚れが違う
- ③奈良井川では、CODは12時と翌日の10時に高かったが、 PO_4^{3-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ は変化がなかった
- ④小曾部川では、10時、14時、20時、22時、2時、6時、8時のCODが高かった。その時間は、食事の時間だ。ただ、夜中の2時に高いのはなぜ？
- ⑤奈良井川周辺は小曾部川周辺よりも家が多いのに、水がきれいなのは水量が多いからだろうか？

●汚れの原因

では、どうして小曾部川は奈良井川より汚れているのでしょうか？ 子どもたちはその原因をこう考えました。

- ①ゴミを川に捨てているから
- ②生活排水を川に流しているから

そのほか、洗車のときの泥や洗濯の水を流すことを原因に挙げました。

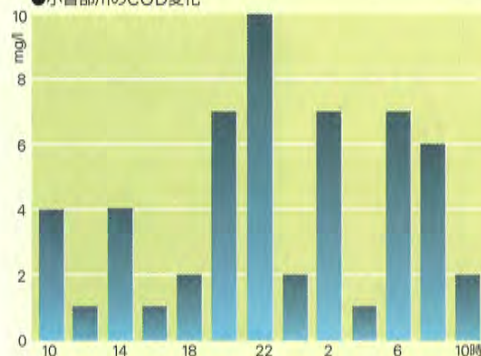
●川をきれいにするための行動

汚す原因が分かったので、今度は川をきれいにすることを考え、会場の参加者に提案しました。以下は、その主なものです。

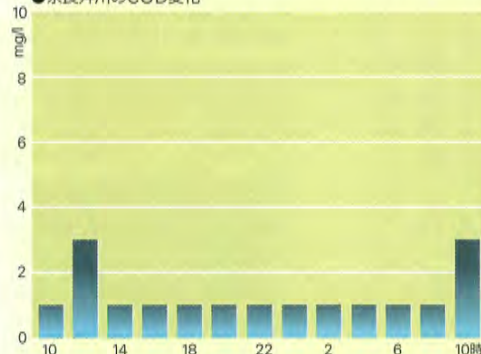
- ①ゴミを捨てない
- ②残飯は畑に埋める
- ③お米のとぎ汁は花の水やりにつかう
- ④油は流さない。燃えるゴミとして固めて、クリーンセンターへ出す
- ⑤洗剤は必要な量しかつかわない

環境トークでのこの発表から、子どもたちがいろいろなことを学んだことが分かります。そういえば、真夜中もがんばった24時間調査の調査票には、「水のことが分かってよかった」と感想が書き込まれていました。奈良井川で遊んだ楽しい体験が関係しているからでしょうか、子どもたちは「泳いだりできる川」「魚がたくさん泳いでいる川」を「理想の川」に挙げています。一方、小曾部川の調査結果は残念でした。調査と川遊びで学んだ川の姿——それは、メンバーの心のなかに「奈良井川のようなきれいな水が、小曾部川までくればいい」という思いを刻みつけたのでした。

●小曾部川のCOD変化



●奈良井川のCOD変化



*他の3項目の調査結果について

奈良井川では、 PO_4^{3-} と NH_4^+ は全調査時刻で0.01mg/lと安定していた。 NO_3^- は10時に7mg/lが1回あったが他はすべて5mg/l。一方、小曾部川では、 PO_4^{3-} は0.1mg/lから0.5mg/lの間で、また NH_4^+ も0.2mg/lから0.5mg/lの間で変動した。 NO_3^- は20時、22時に最高の30mg/lを記録し、10時、0時、6時、8時に最低の15mg/lを記録した。

〔グラフ2点提供：沖野外輝夫氏〕

小曾部川にも、奈良井川のようなきれいな水が流れてほしい。

●こども環境トークで調査結果を報告(写真提供：塩尻市)



●24時間調査中のメンバー



●取材協力

建設省関東地方建設局京浜工事事務所
建設省関東地方建設局宮ヶ瀬ダム工事事務所
神奈川県相模川総合整備事務所
神奈川県平塚市教育委員会
神奈川県平塚市水政課
愛知県豊田市役所
長野県塩尻市役所
高知県越知町役場
宮城県迫町役場
信州大学理学部冲野研究室
椎野学園米沢中央高等学校
鶴岡市立三瀬小学校
豊田市立西広瀬小学校
三島市立南小学校
グラウンドワーク三島
三島ゆうすい会
源兵衛川を愛する会
桜川を愛する会
川と山・ふるさと夢の会
洗馬スポーツ少年団剣道エコクラブ
矢作新報社

●写真提供

株式会社 世界文化フォト

●編集協力

株式会社 建設環境研究所
有限会社 ハイノート

●デザイン

KAKEI GRAPHICS

●撮影

宮地 工
水越義昌

●印刷

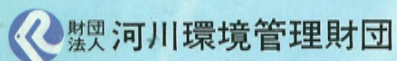
有限会社 ファイル印刷社

発行年月日 2000年1月31日

編集・発行

財団法人 河川環境管理財団

本書は、財団法人日本宝くじ協会の助成を受けて作成されたものです。
本書は再生紙を使用しています。



本部・東京事務所

〒104-0042

東京都中央区入船1-9-12 ダイアライズビル3F

TEL 03-3297-2600 FAX 03-3297-2620

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

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

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

河川環境総合研究所

〒104-0042

東京都中央区入船1-9-12 ダイアライズビル4F

TEL 03-3297-2644 FAX 03-3297-2677

大阪研究所

〒540-0008

大阪市中央区大手町1-6-4 はなビル7F

TEL 06-6942-2310 FAX 06-6942-2118

協賛



日本宝文化協会