

# 水が語るもの

川 シリーズ THE RIVER

## 猪名川

人と川とのつながりの創造

水ものがたり

気候変動に対応した水環境モニタリングのあり方

世界の水 中国の水問題

近畿の水 水の郷百選

水と文学 伝承の水辺 鴨

淀川の大洪水と河川改修(Ⅱ)  
明治29年から始まった淀川の大改修

うおーたーなっと

高島地域みずまじ推進協議会 / 大阪湾再生プロジェクト

水質研究所の活動

知られざるプランクトンの世界

水と土木がある風景

橋～時代とともに役目を代える～



## 読者のたより

「水が語るもの」へ寄せられた、読者の皆様からのたくさんのご意見の中から一部を紹介させていただきます。

- 身近な川にも、いろいろな見方が有り、読んでいて楽しくなりました。(和歌山県 男性)
- 清浄な川でも汚濁した川でも生態系の維持に関わりがある事までは考えた事がないので関心を持って読みました。(兵庫県 女性)
- 絶滅の危機にあるコウノトリは後世に残して欲しい鳥だと思っています。昔は農耕を営んでいた人は当たり前のように鳥を見て米作りに励んでいたらしいのです。農業も原因の一つと考えられそうですが…昔の風景が又復活すればいいのと思っています今日この頃です。(滋賀県 男性)
- 毎号「水」に関して様々な方面からアプローチしますが、本当に水から学ぶべきことは尽きません。今回は猪名川を特集しました。「川シリーズ」を読んで猪名川に親しみを覚えてもらえたらと思います。次回は「由良川」を特集します。
- 古代からずっと存在している池の歴史的な経緯がよくわかって勉強になりました。歴史に出てくる水について興味を持ちました。(滋賀県 男性)
- 初めて「水が語るもの」を読ませていただきました。どれもすばらしい企画で、次の号も必ず読ませていただきたいと思っています。(兵庫県 女性)
- 「水が語るもの」は、近畿を中心としたたくさんの方々に、「水」に関する情報を発信しております。近畿のみならず、全国各地からたくさんのご意見やご要望をありがとうございます。貴重なご意見を参考に今後も誌面の充実を図っていきたく思います。

「水が語るもの」は近畿の道の駅、一部の府県および公共施設などに配布しています。また、インターネット環境をお持ちの場合は、<http://www.kyokai-kinki.or.jp/suishitsu/> においても最新号とバックナンバーをご覧いただけます。既刊号(冊子版)の入手を希望される方がおられますが、現在バックナンバーの配布は行っておりません。誠に申し訳ございませんがご了承ください。

## 水が語るもの

第7号 平成24年11月発行(年2回発行)

編集・発行 社団法人近畿建設協会 技術部  
〒540-6591 大阪市中央区大手前1-7-31 OMMビル13F  
TEL 06-6941-3413 FAX 06-6910-5953  
URL <http://www.kyokai-kinki.or.jp>

「水が語るもの」はインターネットでもご覧いただけます。  
<http://www.kyokai-kinki.or.jp/suishitsu/> 水が語るもの 検索

## トピックス

### メダカが2種いた?!

2012年5月、「日本のメダカのうち、日本海側に生息するものは別種と判明」というニュースがあった。形態や遺伝子を調べた結果だという。今回のメダカのように人間が認知した生物には、一定のルールにのっとって「学名」がつけられる。図鑑などで、ラテン語風の、何とも発音しにくそうな文字の羅列を見たことがあるだろう。学名でも割と知られているものとしては、ヒトの *Homo sapiens*、トキの *Nipponia nippon* などがある。「ヒト」「トキ」という名称は学名に対し「和名」と呼ばれ、日本以外では通用しない。それに対し学名は生物一種に対してただ一つだけで、世界共通のものがある。

18世紀、スウェーデン人の博物学者カール・フォン・リッネ(1707~1778)が「属名」と「種小名」の2つを組み合わせて生物の学名を命名する「二命法」による生物分類を確立させた。「属名」は分類上の位置に近いグループのまとまりで、ヒトの例では「*Homo*」属を示す。種小名はその属の中の種を示し、属名と組み合わせることで具体的な生物の名となる。ちなみに *Homo* 属にはヒトのほか、*Homo neanderthalensis*、すなわちネアンデルタール人などが教科書でおなじみの化石人類が属しているが、現在も地球上に生息しているのはヒト *Homo sapiens* だけだ。

今回別種とされた日本海側に生息するメダカには、*Oryzias sakazinii* という学名がつけられた。*sakazinii* は、この研究に先鞭をつけ、主導的役割を果たした新潟大学の酒泉教授に敬意を表しての献



名である。南日本にいる従来種には、もともとメダカの学名である *Oryzias latipes* がそのまま使用される。新種の発見というと、ジャングルに分け入って珍種を探し出すようなイメージがあるが、身近なメダカでの今回の件も、新種の発見に違いない。正確には、メダカはもともと2種類いたのだが長い間知られておらず、人間がごく最近になってやっと気づき、2種類であることを認知した、と言うべきであろう。最近ではカワウソの絶滅が宣言され、ウナギが絶滅危惧種に指定されるかもしれないと騒がれている。一方で、人間にその存在を気付かれもしない生物は数多いという。それらは学名がつく前に、ひっそりと絶滅して行くのみである。



# 水が語るもの

表紙写真

兵庫県川西市「一庫ダム」



## 目次

3	水ものがたり 気候変動に対応した水環境モニタリングのあり方	龍谷大学理工学部 環境ソリューション工学科 教授 岸本直之
6	川シリーズ 人と川とのつながりの創造 猪名川	
10	世界の水 中国の水問題	摂南大学理工学部 都市環境工学科 教授 澤井健二
12	近畿の水 水の郷百選	
14	水と文学 伝承の水辺 鴨	社団法人 近畿建設協会 相談役 高野 浩二
18	淀川の大洪水と河川改修（Ⅱ） 明治29年から始まった淀川の大改修	社団法人 日本測量協会 関西支部長 宮井 宏
22	うおーたーねっと 生きものが身近に見られる 田んぼに出かけませんか	高島地域みずすまし推進協議会 上原 和男
23	うおーたーねっと 大阪湾からのメッセージ	水中写真家・大阪湾再生プロジェクト 城者 定史
24	水質研究所の活動 知られざるプランクトンの世界	社団法人 近畿建設協会 水質研究所
26	水と土木がある風景 橋～時代とともに役目を代える～	
28	トピックス・読者のたより	



# 水ものがたり

## 気候変動に対応した 水環境モニタリングの あり方



岸本直之

龍谷大学理工学部  
環境ソリューション工学科 教授

### 1. はじめに

現在、湖沼や河川等の公共用水域を保全するために、環境基本法に基づいて環境基準が設定されています。また、水質汚濁の防止・国民の健康保護および生活環境の保全を目的として水質汚濁防止法が定められ、事業場排水や生活排水の排出規制が行われています。さらに、こうした規制の効果や環境基準の達成状況を把握するために、国には環境の状況把握・環境変化や環境影響の予測などの調査を実施し（環境基本法第28条）、必要な監視・試験・検査

などの体制の整備に努める（環境基本法第29条）ことが義務づけられ、都道府県知事には公共用水域及び地下水の水質の測定に関する計画を作成し（水質汚濁防止法第16条）、水質汚濁の状況を常時監視する（水質汚濁防止法第15条）ことが定められています。つまり、現在の水質モニタリングは、環境基本法および水質汚濁防止法に基づいて、水質汚濁の状況を監視し、国民の健康を保護し、生活環境を保全することを目的として実施されているのです。

一方で、近年、全地球規模での気候変動、いわゆる地球温暖化が進行しており、自然環境や気象に及ぼす様々な影響が懸念されています。気候変動防止のためには、温室効果ガス（二酸化炭素やメタン、二酸化窒素など）の排出抑制などを進めることが不可欠ですが、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は第4次評価報告書（AR4）において、最も厳しい緩和努力を行ったとしても、今後数十年にわたり、気候変動の更なる影響は避けられないと報告しており、気候変動の更なる進行を想定した適応策（Adaptation）の立案が不可欠と考えられます。実際、イギリス、オランダ、フィンランド

等では具体的な適応策を進めつつあり、日本においても、環境省が平成22年に「気候変動適応の方向性に関する検討会」を設置し、検討を進めています。こうした状況を見ると、水環境保全分野においても気候変動に対応した観測体制の構築が急務だと思われる。本稿では、現在の水質モニタリングの状況を俯瞰した上で、気候変動に対応した水環境モニタリングのあり方について考えてみたいと思います。

## 2. 気候変動は水環境にどのような影響を及ぼすのか？

気候変動に対応した水環境モニタリングのあり方を考えるには、気候変動が水環境や水質に及ぼす影響を想定することが必要です。その想定を踏まえて、水環境影響や水質影響を検知できる観測体制を構築しなければなりません。図1に温暖化に伴って想定される水環境への影響の作用機序を簡単にまとめてみました。温室効果ガスの濃度上昇によって、最初に影響を受けるのは「気温」です。気温が上昇すると、水面を介した熱移動により「水温」が上昇します。水温が上昇すると、水面からの「蒸発水量」が増加します。蒸発水量の変化は地球規模での大気の大気熱移動の変化と合わせて「降水パターン」の変化を引き起こします。つまり、温暖化が進めば、水域の熱の出入り（熱収支）および水の出入り（水収支）が変化すると予想されます。琵琶湖のような水深の深い湖に当てはめると、暖かい水は冷たい水よりも軽いので、温暖化によって湖沼表

層と底層の水温差が大きくなること  
によって、表層水と底層水の鉛直循環が起これにくくなること  
が予想されます。その結果、水表面から溶け込む酸素が底層まで供給されなくなり、底層付近の酸素が枯渇して、魚等の水生生物が棲めなくなったり、

底質に蓄積されていた重金属等の汚濁物質が徐々に溶け出すといったことが起これてくるでしょう。この現象がひどくなれば、湖全体の水質変化や環境変化を引き起こし、生態系が大きく変化することにもなりかねません。

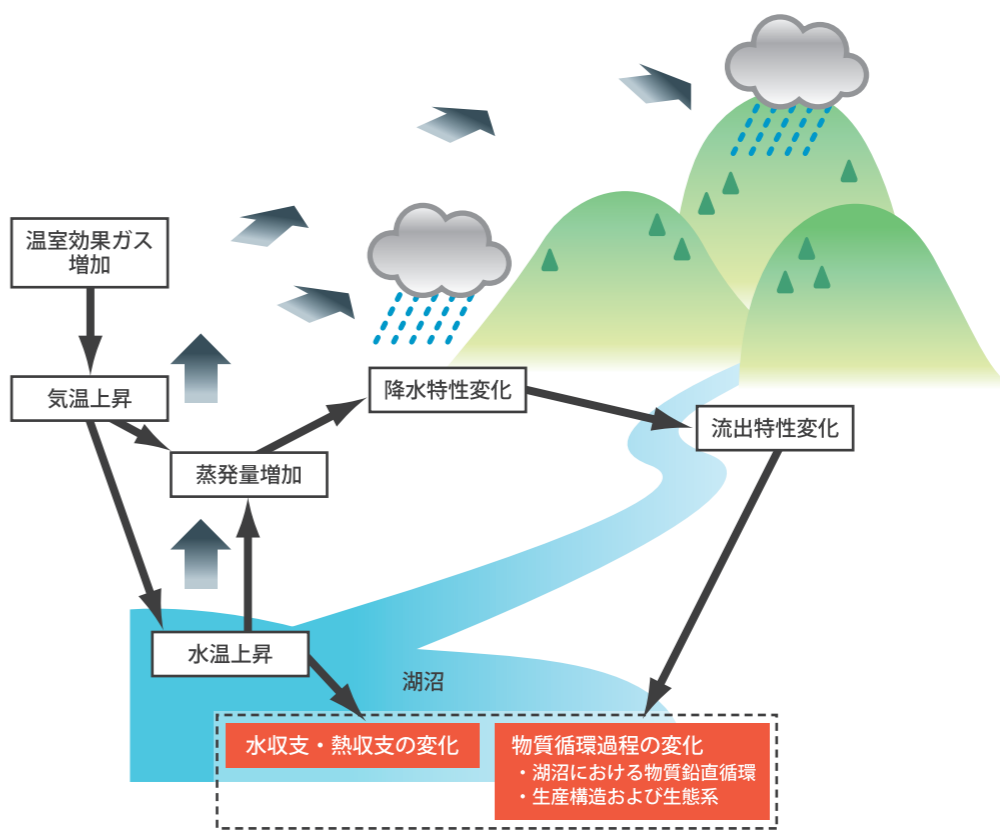


図1. 温暖化に伴って想定される水環境への影響の作用機序

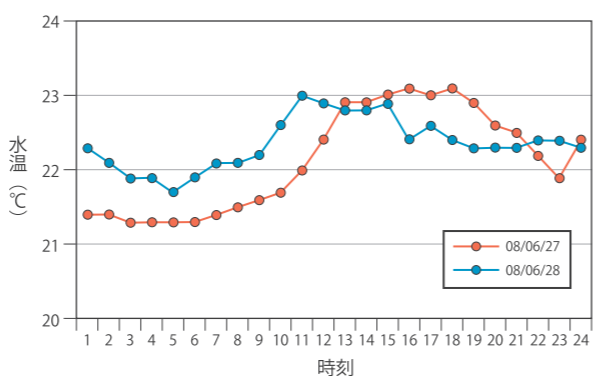


図2. 琵琶湖安曇川沖中央表層水温の時間変化  
(データ出典：国土交通省水質データベース)

質監視で行われている月1回程度の測定では測定日や測定時間による変化の方が大きく、温暖化の影響を検知することは難しいといわざるを得ません。よって、定点観測であれば、自動観測システムを用いた高頻度測定を行ったり、面的な水温分布を把握するために人工衛星を用いたりモートセンシングを行う等、従来の採水による低頻度測定に代わる観測体制を構築することが必要でしょう。また、水温成層(水温の鉛直分布)の把握が重要ですので、湖の定点観測においては、水温鉛直分布の計測を必ず行うべきだと思われま

さて、温暖化の最も大きな問題は生物の適応能力を超えた環境変化が起これ、生態系に取り返しのつかないダメージを与えてしまうことです。その意味で、従来のモニタリングの枠組みを超えた生態系モニタリングも一考の価値があります。しかし、生態系モニタリングは対象が多岐にわたる上、調査が煩雑であり、データの精度が必ずしも高くはないという課題があります。気候変動の影響を把握するという観点から見れば、(1) 調査の簡便性、(2) 試料の代表性、(3) 生態系における位置づけ、が重要です。(1) は簡単に迅速に調査可能か否かということですが、簡便でなければ、観測コストが高くなり、高頻度で長期継続的に計測することができないため、気候変動のための観測には不適です。(2) は採取した試料がその水域の生物群集をどの程度代表しているかということですが、試料の代表性が低いと、観測データの変化が生態系の変化によるものか、採取した試料のばらつきによるものか判断できません。(3) は観測対象が生態系内でのどのような役割を果たしているかということですが、生態系内で重要な役割を担っていれば、その変化は生態系全体に及ぶため、生態系を評価する指標として望ましいでしょう。湖を例として考えれば、植物プランクトンや水草が比較的上記条件に合致しているのではないかと思います。水草は動きませんが、植物プランクトンも慣れれば比較的簡単に顕微鏡

で観察・定量することができます。試料の代表性も魚などに比べると高いといえます。また、これらは一次生産者であり、生態系において高次の消費者を養う重要な役割を担っています。

以上のように、気候変動に対応した水環境モニタリングといっても生態系モニタリングを除けば、特殊な項目を測定するわけではありません。しかし、気候変動の影響は少しずつ現れてきますので、その微妙な変化を捉えるためには、高頻度観測によりデータのノイズを除去しつつ、長期にわたる継続的な観測が不可欠であるという特徴があります。変化の早い現代社会では難しいことですが、変わらずに続けることの重要性を肝に銘じつつ、気候変動の水環境への影響を地道に把握するとともに、今後の適応戦略を模索していくことが今必要なのではないでしょうか。

## 3. 気候変動に対応した水環境観測体制とは

気候変動の影響を早期に検知するためには、図1に示した各因子を継続的にモニタリングすることが必要です。水温上昇は「水温」を測定することで検知できますし、流出特性変化は「降水量」や「河川流量」を測定することで検知することができます。蒸発量は「日射量」や「気温」「水温」「風速」等から推定することができます。幸いなことに、降水量や日射量等は気象台で、河川流量等は河川管理者が既に観測していますので、水質モニタリングとしては「水温」さえ測定すればよいということになります。問題は、どれくらいの頻度で観測する必要があるかということです。2008年6月27日および6月28日の琵琶湖安曇川沖中央の水温変化を図2に示します。図2より、1日のうちでも水温は大きく変動し、同じ時刻の水温でも1日違うだけで大きく変化することが判ります。一方、温暖化のスピードは20～30年で1℃程度の変化しかありませんので、現在の採水による水

人と川とのつながりの創造

# 猪名川

いながわ



（猪名川は猪名川町の大野山（標高753m）を水源とし、大阪・兵庫の境を南流し、淀川から枝わかれた神崎川に合流します。神崎川に流入する猪名川は淀川水系に含まれます。

流域面積は383km<sup>2</sup>（山地286km<sup>2</sup>、平地96km<sup>2</sup>）、幹川流路延長43km、大阪・兵庫・京都の2府1県にまたがります。猪名川流域には川西市、池田市、宝塚市、箕面市など多くの都市があり、東西の拠点を結ぶ交通機関も集中している典型的な都市河川です。

流域内には約180万人が住み、川の水は生活用水・工業用水・農業用水として私たちの暮らしを支えています。



## 1 屏風岩



猪名川の上流にそそり立つ名勝「屏風岩」、その高さは30m、幅は100mにも及んでいます。その形が屏風を立てる姿に似ていることから屏風岩と名付けられました。

屏風岩は江戸時代に描かれた観光案内書「摂津名所図絵」により広く紹介されました。俳人、大伴大江丸をはじめ多くの歌人が訪れたといわれ、残された絵巻などが近くの東光寺に保存されています。



## 2 多田銀銅山跡

多田銀銅山は品位の高い銀の産出地として、豊臣時代・徳川時代（天正期～慶長期）、そして徳川時代（寛文期～天保期）と二度も全盛を極めました。

銀銅山にはかつての鉱山跡である間歩（坑道）がいくつも残っており、青木間歩では実際に坑道内を体験することができます。近くには悠久の館という資料館が設置され、多田銀銅山の中心として栄えた銀山地区の歴史を知ることができます。



## 3 一庫ダム

一庫ダムは淀川水系一庫大路次川に建設された高さ75メートル、長さ285メートルの重力式コンクリートダムで、一庫大路次川および下流の猪名川・神崎川流域の治水、川西市をはじめ尼崎市などへの上水道供給を目的とした多目的ダムです。

周辺は県立一庫公園として整備され、遊歩道やキャンプ場があります。自然観察の森ではたくさんの野鳥や昆虫を見ることができ、ハイキングを楽しむこともできます。ダム湖である知明湖はダム湖百選に選ばれています。



## 4 ミツ矢サイダー （三ツ矢平野水）

天然鉱泉が湧き出ること知られる川西市平野は「三ツ矢サイダー」の発祥の地です。平野鉱泉は1881年（明治14年）、名鉱泉として紹介され、その後1884年（明治17年）「平野水」として販売されました。130年の歴史は、日本の透明炭酸飲料の最古にあたります。



## 5 多田神社

多田神社は源満仲により天禄元年（970年）に建立され、元多田院、また多田大権現社とも言われる大社です。神社には源満仲、頼光、頼信、頼義、義家の五公が祀られていることから源氏発祥の地と言われています。

現在の社殿は徳川幕府4代將軍家綱によって再建されたもので、神社の本殿・拝殿・随神門は国の重要文化財に指定されています。また、境内にある宝物殿では多田神社文書、甲冑、刀剣、書画など貴重な品を見ることができます。



## 6 ビックハープ

新猪名川大橋「ビックハープ」はコンクリート製の斜張橋としては国内最大規模で、全体の長さは400メートル、主塔高さは路面から90メートル、主塔から伸びた56本のケーブルが全体を吊り上げる形になっています。

大きなハープのように見えるため、「ビックハープ」の愛称で呼ばれています。



## 7 箕面大滝

箕面の滝は幅5m、落差33mもある壮大な滝で、流れ落ちる姿が農具の「箕」（穀物の脱穀、選別、運搬等に使用される平らに編んだ四角な大ざるのような用具）の「面」（表面）に似ていることから「箕の面」、箕面の滝と呼ばれるようになりました。また、「箕面」という地名もここからきてと言われています。

箕面の滝は四季折々に応じて美しく変化し、特に秋は燃えたつ紅葉に滝の音が冴えわたり、我を忘れるほどの見事さです。



## 8 箕面川ダム

箕面川は大阪府北部の豊能町、箕面市、池田市、兵庫県伊丹市を通り、淀川水系猪名川に合流する一級河川です。箕面川ダムは、箕面川及び合流先の猪名川の洪水調節及び箕面川の流水機能を維持する目的で建設されたダムで、国定公園内のダムであるため自然や景観に配慮し建設されました。

平成5年には自然環境保全に対する取り組みが評価され、旧環境庁後援の「環境賞」を受賞しました。



## 猪名川改修

昭和13年7月の「阪神大水害」で大被害を受けた猪名川は、昭和15年から近代的な改修工事が始められました。その計画は、昭和15年度からの10カ年計画で、猪名川の上流部に洪水調節ダムを築造し、猪名川については、左岸大阪府池田市、右岸兵庫県川辺郡川西町から、兵庫県尼崎市（神崎川合流地点）に至る13kmの区間の改良工事を行うというものでした。この計画では、猪名川本川を締め切り、派川藻川の河道を拡張して幹川とする計画でした。

しかし、第二次世界大戦による財政難と、人力・資材不足のため、ダム建設工事の準備工と支川の最明寺川の改修に着手しただけで工事はほとんど実施されませんでした。戦後、改修工事が再開されることになり、戦時中の森林乱伐や山地流域の改変による流出量の増大、地元での

猪名川本川（右）と派川藻川（左）  
（写真提供：猪名川河川事務所 平成16年12月撮影）



猪名川付替河道（戸ノ内捷水路）の建設  
（写真提供：猪名川河川事務所 昭和36年5月撮影）



猪名川付替河道（利倉捷水路）の建設  
（写真提供：猪名川河川事務所 昭和45年頃撮影）

改修計画を踏襲した工事実施基本計画が策定されました。その後、昭和43年に万博関連事業として採択されたことにより、猪名川本川の利倉捷水路工事が昭和44年に竣工するなど工事が大幅に進捗しました。

しかしながら、流域の開発による資産・人口の増大や、相次ぐ出水により、治水の安全度が低くなっていたことから、昭和46年12月に工事実施基本計画が変更され、一庫ダムなど上流のダム群による洪水調節と河道掘削などの河川改修を行う治水計画が策定されました。昭和53年5月には総合治水対策の特定河川に指定され、総合治水対策の大きな柱としての川西・池田地区の引堤や河道掘削による改修工事が、同年から行われています。

猪名川下流部は藻川分派点付近から狭隘な断面で蛇行しながら神崎川に合流していました。戸ノ内地先では家屋密集地帯を流れていたことから、川幅を拡張することは用地取得に多額の予算を要することや、派川藻川との間に残される土地も狭隘となることなどからショートカットにより派川藻川に合流させることになったものです。

利倉捷水路工事は、昭和40年から昭和44年にかけて行われました。豊中市利倉地先で著しく蛇行していた猪名川を約1km間ショートカットにより改修したものです。

社会経済活動が高度に発達し、資産が集積してきた猪名川流域での治水対策は、都市河川整備の縮図とも云えるもので、現在も流域の安全・安心の向上のための対策が続けられています。

### 猪名川主な洪水

昭和13年	7月	阪神大水害
昭和28年	9月	台風13号
昭和35年	8月	台風16号
昭和42年	7月	梅雨前線
昭和43年	8月	台風10号
昭和47年	7月	梅雨前線
昭和47年	9月	台風20号
昭和47年	9月	台風10号
昭和58年	9月	秋雨前線
平成元年	6月	梅雨前線
平成11年	6月	梅雨前線
平成16年	10月	台風23号

## 織姫伝承

池田市には、古代中国・呉の国から呉織・穴織という二人の織姫が渡来し、日本に初めて機織りの技術を伝えたとされる「織姫伝説」が伝わっています。

二人は猪名川にあつたとされる「唐船ヶ淵」に上陸し、池田の地で裁縫、機織や色染めの技術を広めました。

二人の織姫が井戸水を汲んで糸を染めた場所は「染殿井」と呼ばれ、当時はこんなことと水が湧き出ていたと言われています。今は井戸のあとは見られません。



唐船ヶ淵



染殿井



衣掛の松



星の宮



伊居太神社



呉服神社

「衣掛の松」は染めた糸や反物を干した松で、二人の織姫が山上の松に染め物を干しながら空を仰いで故国を偲んだ処と言われている。

二人が夜遅くまで明かりも灯さず一生懸命に機を織っていると、七つの星が天から降りて来て織殿を真昼のように明るく照らし、灯りをつけずその星明かりで布を織ることができました。その機織りをしていった所は「星の宮」と呼ばれています。池田市にはこうした機織物に関する史跡や伝承が数多く残っています。

池田駅近くにある「呉服神社」には、姉の「呉服媛」が、五月山山麓にある「伊居太神社」には妹の「穴織媛」が祀られています。その由来から、両社とも服飾関係者からの広い信仰を集めています。

## 猪名川の外来植物対策

### 猪名川は外来植物天国？!

猪名川は、生育する植物の中で外来種が占める割合が30%以上と全国の一級水系の中でも特に高く、100種以上の外来植物が確認されています。セイタカアワダチソウ、セイバンモロコシなどが大きな群落を形成していますが、その中でも特に問題となっているのが、北アメリカ原産のウリ科植物、アレチウリです。アレチウリの葉は一見すると同じウリ科のキュウリやカボチャによく似ていますが、長いツル状の茎を伸ばして他の植物を覆うように生育

するのが大きな特徴で、ひと夏で河川敷を覆い尽くしてしまうこともあるほどです。

### アレチウリの駆除活動

アレチウリの繁茂を放置すると、日本在来の植物が生育できなくなる、他の植物が減少して堤防を弱体化させる、などの問題が生じます。また茎や葉、実には細かなトゲがあり、刺さると痛み、痒みが生じるので、人間にとっても厄介な植物です。

こうしたことから、「外来生物法」により「特定外来生物」に指定され、各地で駆除が進められています。

近年、猪名川でもアレチウリの群落面積が著しく拡大したため、本来の植生を取り戻すための対策が行われています。河川管理者による定期的な刈り取りのほか、地域住民との協働による芽生えの抜き取り作業も実施されています。毎年開催されている「猪名川水辺まつり」でも参加者を募り、抜き取り体験が行われるなど、本来の植生を取り戻すための地道な努力が続けられています。

※平成16年度「河川水辺の国勢調査」結果より



堤防を覆いつくすアレチウリ



五角形の葉が特徴的



実にはトゲが密生

# 世界の水

## 中国の水問題

中国では経済成長が著しく、大ダムの建設も相次いでいるが、一方、深刻な洪水問題、干ばつ問題、水質問題など、多くの水問題を抱えている。筆者は、今春、摂南大学の公開講座に北京師範大学水科学研究所副院長の徐宗学教授を招聘し、中国の水事情について講演していただいた。ここでは、その中から主な部分を抜粋して紹介したい。

### 最近における中国の水問題事例

写真1は2010年の成都郊外における洪水を示したもので、四川、重慶、貴州、江西、広東、雲南、湖南、湖北、山西、遼寧、吉林、黒竜江の省で、被災人口は約2億人に達し、1456人が亡くなり、669人が



写真1 2010年8月19日、成都郊外の航空写真



写真2

雨乞いする農夫

で、下部組織として7つの流域の水利委員会がある。一番大きいのは長江水利委員会、1950年に作られた約5万人が働くオフィスである。太湖流域は揚子江流域の一部であるが、上海などの重要都市が属するため、特別流域管理局が作られている。

中国では1998年の洪水以降、洪水防衛に対する政府の投資が大幅に増加するとともに、洪水や渇水などの水管理に関わる考え方が大転換した。たとえば、都市計画において、以前は小さな川沿いに直接構造物を作ったが、現在は川に十分な空間を確保するようになった。また、施設による対応だけでなく、ソフト対策も増えている。さらに、洪水も貴重なる水資源と捉え、たとえば地下ダムを建設して洪水時に水をため、利用することを勧めている。

### 中国における渇水管理

中国では、都市の約2/3は水不足となっている。図4は河北省における地下水位の変化を示した

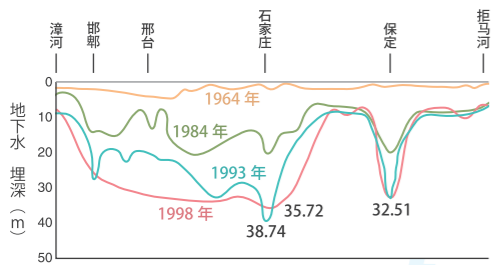


図4 地下水の過剰汲み上げ



摂南大学理工学部 都市環境工学科 教授 澤井健二

行方不明となった。農地被害は1300万ヘクタールに及び、そのうち200万ヘクタールが不毛の地となった。同年における旱魃域は、中国の1/4、1/5に及び、約6000万人が被害に会い、1800万人の飲料水が不足した。(写真2)

写真3は同年における雪氷災害を示したもので、範囲は19の省に及び、高速道路や空港のほか、電力線や通信線も麻痺した。写真4は、太湖におけるラン藻の発生状況を示したものである。

これらの災害の原因が、気候変動にあるのか、人間活動にあるのかはよく分からないが、気候変動の影響も含まれていると思われる。

### 中国における水資源量と人口の分布

図1は中国における年降水量の分布を示したもので、東部では

もので、中国北部では地下水位が年々下がっている。2006年には100年確率規模の渇水が60日間続き、35℃以上が30日、最高気温は44.5℃に達した。こうした問題を改善するため、中国政府は節水社会の構築に向けた取組みを進めている。たとえば、農業水路からの漏水を避けるために、土でできた水路をコンクリート水路に転換している。揚子江の水を黄河流域に調達する南水北調計画は、東線がほぼ完成し、西線も2014年に完成の予定である。中線は揚子江の支川である漢江から北京へ送水するもので、工事はほぼ終了しているが、現在も南部を開削中である。

中国ではここ7、8年で、節水に向けた運動を市場原理も活かしながら積極的に実施している。黄河では、1972年から断流が発生し、1997年には226日間にも及んだが、その後、国の管理が厳しくなり、1998年の8日を最後に断流は見られない。たとえば、黄河流域の各省では、年間使用水量が定められており、年間流出量580億トンのうち、210億トンは環境流量等を目的に河川に残さなければならない。



写真3

写真4

800～1000mm程度の降雨があるが、内陸部では400mm程度、さらに内陸部では25mmの乾燥地帯もある。

図2は洪水が頻発するエリアを示したもので、沿岸部で頻度が高い。図3は9つの管理区域について、

人口と流出量を示したもので、淮河、黄河、海河の流域では、人口が多いが、水資源が乏しいのがわかる。一方で、揚子江流域は人口も多いが、水も豊富である。珠江流域も水資源が豊富である。中国西部の山地は人口は比較的少なく、南西部では人口が少ないが水資源量が多い。

### 中国における洪水管理

中国における洪水は、揚子江が最も多く、渭水、黄河も多い。次いで、遼河、珠江、松花江となる。海河では洪水は少ない。洪水や渇水などを扱う中国の中心的組織は中国水利部

中国では以前は水を無料で利用できたが、今は有料で厳しく管理されている。水の価格は使用量によって異なり、量に応じて値段が3倍まで増えていく。住民は毎年、自分の年間使用量を定めて国からチケットを買い、使い切れなければ、他人に売ることができ。しかし、売人にはルールがあり、農業用水なら3～4倍以下、工業用水なら10倍以上でないと売ることができない。甘肅省では、砂漠化した2つの湖の水利用を厳しく管理した結果、東湖では10年ぶりとなる2007年、西湖では43年ぶりとなる2003年に水が流れるようになった。寧夏では、すでに水利権が決まり、配分量が定まっている地域に新たな工場を増設するために、新たな工場はまず農村にお金を出して節水工事を支援し、農民は年間100トンの水利権に対し、80トンまで節水して余った20トン分を工場に渡して工場を立ち上げた例がある。

### 中国における水質管理

中国で一番問題なのは都市の水質悪化である。政府は5年前から環境部、都市部を責任者として、「湖沼」、「河川」、「都市」、「流域」、「飲料水」、

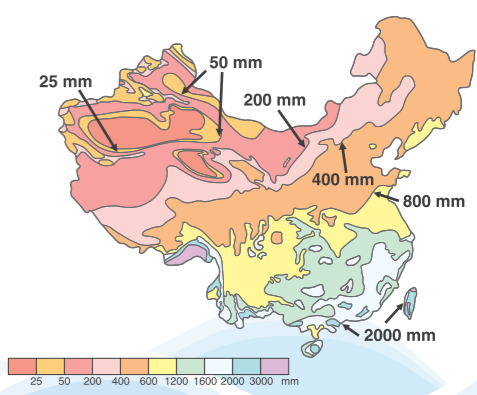


図1 中国の年降水量



図2 中国における洪水・浸水頻度

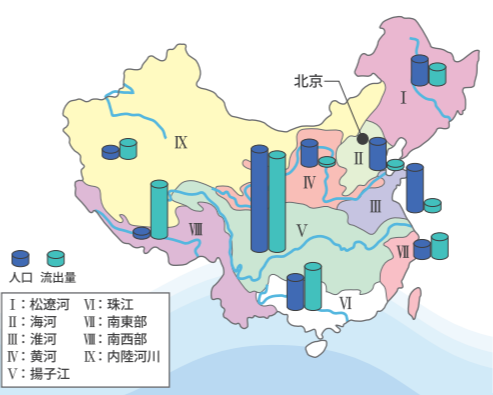


図3 人口と水資源

「戦略と政策」の6つのテーマに分けて水質改善事業を立ち上げた。対象となる湖沼は太湖、巢湖、滇湖、三峡水庫、河川は松花江、遼河、海河、淮河である。中心は水環境の改善であるが、中には飲料水も含まれ、湖の富栄養化、リンなどをどのように管理するかが課題である。また、排水管理のルールの問題もある。もうひとつは自然再生で、河川の自浄能力、河川の再生に取り組んでいる。

### 中国における水管理の今後の取組み

現在の中国の水資源の分布は不均衡で、安全性も低い。北の方は水が不足しており、南から北への水移動が必要である。また、洪水対策については、大きな川はだいぶ進んでいるが、今後は小さな川にも支援が必要である。水質汚濁の問題も深刻であり、モデル事業から始めて、全国で整備する必要がある。水の価格設定、水利権、灌漑技術向上、再生水利用などの技術開発も欠かせない。そこで、2050年に向けて、持続可能な水利用、健康な水環境、安全な生態系、水災害の保全と緩和、調和的な開発の管理が目標となっている。

# 近畿の水

## 水の郷 百選 第二回

「水の郷百選」は、地域固有の水をめぐる歴史・文化や優れた水環境の保全に努め、水を活かしたまちづくりで成果をあげている107の地域を、国土交通省が認定したものです。前号に続き、近畿で選定されている地域をご紹介します。



人と自然が輝き  
みんなで創る  
夢のまち

千種町  
(現、宍粟市)

宍粟市の旧千種町地域は、名水百選にも選ばれている清流、千種川の源流にあたります。千種川はアユ釣りの名所として知られており、良質のアユが産するほか、アマゴなどの溪流魚の産地としても有名です。かつてこの地域では、豊富な木材を燃料とした「たたら製鉄」が盛んでした。原料である砂鉄の採集には、花崗岩を砕いたものを人工的に作った水路に流し、比重が重い砂鉄が流れの緩い部分にたまることを利用する「鉄穴流し」と呼ばれる独特の方法が取られていました。生産された良質な鉄は「千種鉄」と呼ばれ、日本刀などに利用されていました。たたら製鉄は明治以降に廃れましたが、今でもその遺跡が山中に残っており、往事を偲ぶことができます。



砂鉄洗い揚げ場 (たたら里学習館)

天川村



天川村は奈良県中部、紀伊半島の真ん中にあります。近畿の最高峰である八経ヶ岳(標高1915m)や霊峰大峯山(山上ヶ岳、標高1719m)がそびえ、中央を熊野川の源流である天ノ川が流れています。大峯山のふもとには、山にしみ込んだ水を起源とする洞川湧水群があり、その中の一つ「ごろごろ水」は駐車場や採水場が整備されていることから水を汲みに来る人で賑わっています。水とともに生活してきたこの地域には、今でも龍神信仰や水に関する信仰が残っており、村内には龍泉寺や、日本三大弁財天のひとつである天河大弁財天神社があります。天ノ川の源流にすむ「キリクチ」というイワナの1種は、世界最南限にすむイワナの個体群で、天然記念物に指定され保全活動が行われています。



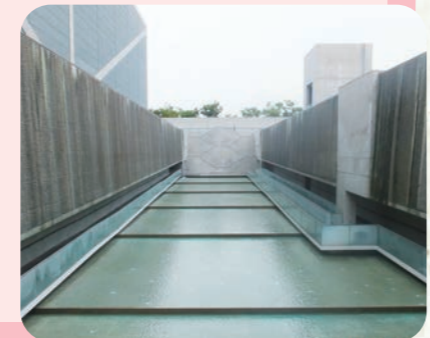
天の国・木の国・川の国  
「名水の天川村」



大阪狭山市

水人のふれあいの郷はあぐくがむ

大阪狭山市にある狭山池は東京ドーム8個分、約0.36km<sup>2</sup>の広さを持ち、大阪府下有数の規模を誇ります。その歴史は大変古く、古事記や日本書紀に狭山池築造についての記述があり、日本最古のため池として知られています。以来、奈良時代の僧・行基や、豊臣秀頼の命を受けた片桐且元などの手による幾たびもの改修を経ながら、近代に至るまで、広大な田畑に水を供給してきました。近年、周辺の宅地化とともに治水の重要性が増したために大規模な改修が行われ、平成13年に洪水調節機能を備えた治水ダムに生まれ変わりました。現在は池の歴史を学べる大阪府立狭山池博物館が堤体上に建ち、池を一周する遊歩道や野鳥の生息地としての干潟なども整備されています。毎年春には「狭山池まつり」が行われ、文字通り地域のシンボルとなっています。



狭山池博物館(水庭)

美山村  
(現、日高川町)



水とのふれあい  
心ときめくまち

旧美山村のある地域は和歌山県のほぼ真ん中に位置します。山を縫うように蛇行して流れる日高川は、かつて筏を組んでの木材搬出に利用されていました。昭和28年の紀州大水害後に木材搬出は廃れてしまい、この災害を契機として椿山ダムが建設されました。ダム湖は本来の目的である治水や発電などはもちろん、ダム周辺エリア全体が「リフレッシュエリア美山の里」として整備され観光にも利用されています。温泉施設、多目的ドームなどのスポーツ施設、ダム湖をまたぐ吊橋、総延長1646mで日本一の長さを誇る藤棚などのほか、湖面には和歌山県下唯一の日本ボート協会公認のボート漕艇場もあり、レガッタの国体予選などの会場となっています。珍しいところでは、ダム湖に突き出た半島に「日本一の山彦スポット」があり、TVなどでも紹介されました。

# 伝承の水辺鴨

社団法人 近畿建設協会 相談役

高野 浩二



鎌倉末期に成立した日本書紀の注釈書『積日本紀』は、今は逸文とされる、山城の国風土記、の一節を次のように載せています。

可茂ノ社。可茂ト稱フハ、日向ノ曾ノ峯ニ天降りマシシ神、賀茂建角身命ナリ。神倭石余比古ノ御前ニ立チマシテ。大倭ノ葛木山ノ峯ニ宿リマシ。彼ヨリ漸遷リテ、山代ノ國ノ岡田ノ賀茂ニ至リ。山代河ノ隨ニ下リマシテ、葛野河ト賀茂河トノ會フ所ニ至リマシ、賀茂川ヲ見廻カシテ、言フ、「狭小シト雖モ、石川ニシテ清川アリ」仍リテ名ツケテ石川ノ瀬見ノ小川ト曰フ。彼ノ川ヨリ上リマシテ、久我ノ國ノ北ノ山基ニ定リマシキ。爾ノ時ヨリ、名ツケテ賀茂ト曰フ。

神代から人の世に移り変わる頃、その祖先を神と信奉する人たちの集団が、住みよい土地を求めて、大和から山城へと移動しました。その一族の名を鴨としまししよう。かもには、可茂、甘茂、賀茂、加茂、鴨などと多くの字が当てられています。鴨など、此処ではその場その場に相応しい字を使うことにします。鴨氏の出自や歴史上の活躍については、諸説あるところではあります。但し、此処では、水辺に生きる先進農耕文化集団としてとらえ、前記、山城の国風土記の一節、に従って、彼らの跡を追ってみたいと思います。

## 神倭石余比古ノ御前ニ立チ

日本書紀卷の第三、神日本磐余彦の天皇（神武天皇）、即位前三年六月に、山を踏み、啓き行きて、鳥の向へるを尋ね、仰ぎ視て追ひ、遂に菟田の下つ縣に達りき。の文言があります。この鳥こそが、天照大神が神武軍の道案内に遣わした、いわゆる、頭八咫鳥、であり、鴨族の祖先神とされる、賀茂建角身命の化身なのです。

宇陀の盆地を南北に縦貫している宇陀川の支川、芳野川、は古い時代から農業用水として利用されていたのでしよう。菟田野には水環境を司る、宇太水分神社が祀られ、現在でも多くの用水堰が設けられています。

この、芳野川の左岸、小さい丘の麓に、八咫鳥神社、が鎮座します。御祭神は建角身命です。続日本紀、慶雲2年9月に、八咫鳥社を大倭の国宇太郡に祭るとあります。仰ぎ見る祠の配色が、何となく鳥を想わせるのも微笑ましい感じですが。

鳥居の下から対岸に、格好の良い、伊那佐山、が望めます。同じ日本書紀卷の第三にある、盾並めて、伊那瑳の山の、木の間ゆも、云々の歌にも登場する山です。

## 葛木山ノ峯ニ宿リ

葛城、金剛の連山の東山麓の傾斜地の水は、複数の水路を東に流下し、大和川の支流、葛城川、に集められて北向します。この地域一帯には、鴨、ゆかりの神々が鎮座されています。

上流の字鴨神に鎮座されるのが、高鴨神社です。御祭神は、阿遲志貴高日子根命、亦の御名、迦毛之大御神、です。こちらでは、上鴨社と呼ばれます。境内には大きな池もあり、鴨の社であることを感じさせます。少し下流、右岸、東持田には、葛木御歳神社が鎮座します。御祭神は、御歳神、です。中鴨社と呼ばれます。さらに下流、左岸、御所には、鴨都波神社が鎮座します。御祭神は、積羽八重事代主命です。古記には、鴨都味波



豊年橋より葛城川上流を望む



鴨都波神社

## 山代ノ國ノ岡田ノ賀茂ニ至リ

笠置を流れ下った木津川は、山城の盆地に入り、さらに西流します。この川は、仁徳天皇皇后磐之媛の望郷の歌では、山背川。百人一首では、いづみ川。と呼ばれています。平城京の木材を陸揚げ



堰の見える芳野川の流れ



八咫鳥神社



恭仁大橋より下流を望む



岡田鴨神社





下鴨神社



賀茂大橋より北を望む。(左-賀茂川、右-高野川)

した港、木津、が、今日の名に繋がるかとされています。この辺りの右岸の平地は、奈良時代の、恭仁京跡、であり、左岸、関西線加茂駅を中心に、旧加茂町が形成されています。そして、兩岸を、しっかりと結び付けているのが恭仁大橋です。

加茂駅の北北東約一軒、木津川の南岸、古い、いがいせ道、に近く、岡田鴨神社、御祭神、賀茂建角身命、が鎮座します。現社地は、元明天皇の時代の岡田離宮の旧跡を保存するために創始された天満宮の境内と伝えられています。昔日の木津川はかなり北側を流れていましたが、後に現在の流路に変わりましたが、水害が頻発したため、南岸に近かった岡田鴨神社は旧社地より天満宮境内に遷された、と伝えられています。

恭仁大橋に立って西を望めば、清流木津川のむこう、南山城の平地の広がり、生駒山の姿が、遙かに霞みます。

葛野河下  
賀茂河下ノ會フ所

木津川は、木津から北向きに流路を変え、山城盆地の南部を縦貫します。この辺りも、古墳など遺跡の多いところ。木津、宇治、桂の三川は、当時の巨椋池で合流していたのでしょうか？これより北は桂川を遡ります。葛野河は桂川に当たるとされていますので、その鴨川との合流点は、伏見区横大路付近であります。昔日はもう少し上流であったようにもうかがえます。

合流点のすぐ下流、羽東師橋に立って、鴨川上流方向を見渡かすと、伏見から比叡山に及ぶ景色がまことに広大ではありますが、現在の川は、残念ながら、石川、清川には見えないようです。

右岸、久我森の宮町には、久我神社が鎮座します。御祭神は、建角身命。美しい竹藪と用水路に囲まれた立派な神社です。長岡京の東北の守護神として祀られたとされていますが、もとより此処が、

に神々しく、美しく、京都の代表的水景観の一つと言えるでしょう。

森の北部に、賀茂御祖神社、通称、下鴨神社が鎮座します。御祭神は、賀茂建角身命、御子神、玉依媛命、上賀茂神社とともに、まことに格調高く、且つ、有名な神社でございます。

賀茂川を遡ること一里、左岸に、賀茂別雷神社、通称、上賀茂神社、の神域が広がります。御祭神、賀茂別雷神、は農耕に關係の深い雷神でございます。母神は、玉依媛命。父神は、乙訓神社の火雷神とされますが、ご懐妊、ご出産、御神名の由来が、冒頭の風土記の文言の続きに記されています。

御蔭橋上流の景色も、北山を背景に、また、山紫水明を歌う京都に相応しい美しさではないでしょうか。



上賀茂神社



上賀茂 御蔭橋より賀茂川上流を望む



伏見区 久我神社



羽東師橋より桂川(左)・鴨川(右)合流点を望む

久我ノ国ノ  
北ノ山基ニ定ル

昔日の賀茂川は堀川辺りを流れていましたが、遷都とともに現在の形に変えたとされています。そうだとすれば、出町柳の賀茂大橋から上賀茂御蔭橋の間の流路は、人工的なものでしょうか。

ともあれ、鴨族の集団は、この川筋を北上し、当時、久我の国と呼ばれた、西賀茂、大宮辺りに定着しました。紫竹には、賀茂建角身命を御祭神とする久我神社があります。春は桃の花の美しい境内です。

賀茂川、高野川合流点直下流の賀茂大橋に立ち、北を望めば、両川の清流が擁する中央に、遠く北山を背景とする紉の森が、まことに

風土記と呼ばれるものは、奈良時代のはじめ、国ごとに、郡・郷の名称、産物、地味、山野名の由来、古老の伝承、など、を調査・報告させた文書のことですが、現存しているものは僅かです。前記、山代の国風土記の一節が、古い古い昔の伝承である、とは言えるでしょう。

なお、延喜式によると、賀茂と云う名の郡をもつ国は全国に六ヶ国。和名類聚抄には、二十三ヶ郡に、賀茂または鴨部と称する郷が記されているとされています。

そのようなことで、この度は、鴨と云う名を共有する人たちが移り住んでいった道筋を、山代の国風土記の一節としてとらえ、その人たちが讃え、愛したであろう水辺の、現在の美しさを、ご紹介することに専念してみました。二千年もの昔の伝承を背景にした、この水辺の素晴らしさを、現代の皆さま方も、ともに、讃え合って頂けるでしょうか。

鴨族ゆかりの地であるからでもありましょう。

付近に、水害を意識してか、2mほどの石積みの上に建った大きな蔵などがあり、ちよつと面白い街並みでした。

# 淀川の大洪水と河川改修(Ⅱ)

—明治29年から始まった淀川の大改修—

社団法人 日本測量協会 関西支部長 **宮井 宏** みやい ひろし

## 1. 沖野忠雄の登場

沖野忠雄は安政元年(1854年)豊岡藩士の3男として生まれ、明治3年大学南校に入学、明治9年パリのエコール・サントラルに留学し、土木建築工学を学びました。明治16年には内務省土木局に奉職、22年大阪の第四区土木監督署勤務となり、23年からは第四区の署長として淀川治水計画の立案に取り組みました。

その頃大阪にはヨハネス・デ・レーケ(明治政府が招聘したオランダ人技師)も健在で、沖野は署長になって間もなく、彼から「治水計画を立てる際には現場を視察し、関係地方官や沿川住民の希望を聞き決定することが重要」などの指導を受けました。

沖野は4年半をかけて「淀川高水防御工事計画意見書」を取りまとめ、明治27年6月に内務大臣井上馨に提出しました。大臣はこの計画書を技術官会議(土木技監古市公威、工科大学教授田辺朔郎他8人)に諮るとともに、デ・レーケにも意見を求めました。

7月には両者からの報告が出揃いました。技術官会議の結論は「本計画について多少の意見があるものの、沖野技師が提出した計画によって起工の手續を進めることを認める。」というものでした。また、デ・

レーケの意見は要約すると「本計画に近江、山城の水害軽減策を含める必要はないと思う。しかし、それ以外の点については沖野技師の計画を支持する。」ということでした。そこで沖野は技術官会議の意見について検討を行ない、明治28年8月変更箇所を「追伸」として大臣に提出しました。

翌29年3月、第9議会(国会)の会期末に「河川法」と「澱川、木曾川、筑後川三川の改修予算」が二院を通過し、同年4月から10カ年計画、予算総額909万4000円で淀川高水防御工事(淀川改良工事)が開始されました。

## 2. 淀川改良工事

以下本文では簡単のために、長さや流量の単位として尺(0.303m)と立方尺(0.0278m<sup>3</sup>/sec)を使うこと

よび開門で締切る工事が主なものです。

この工事は、旧淀川への高水と土砂の流入を防止するとともに、寢屋川の排水を良くし、かつ旧淀川河口に計画中の大阪港の水深維持にも絶大な効果があるため、各方面から大きな期待が寄せられていました。沖野は1挙3得の工事、デ・レーケは1挙4得の工事と自画自賛していた工事です。

### (3) 桂川と宇治川の工区

この工区では図1-3に示すように、桂川の合流点を淀から水無瀬に下げ、淀の南に新宇治川を掘削し、その左岸堤で巨椋池と宇治川を遮断する工事が主なものです。(図1-3には旧木津川河道も見えていますが、これは京都府工事により付替えられたものです。)

巨椋池は、高さが低水位以上僅か5、6尺の寄州により宇治川と隔てられているだけで

とにします。

さて、淀川改良工事で対象とする高水の最大流量は、木津川が13立方尺、桂川が7立方尺、宇治川が3立方尺、これら三川が合流する淀川本川は20立方尺となっていました。淀川本川の20立方尺に宇治川の3立方尺が含まれていないのが不思議ですが、これは当時、宇治川流量が最大になる時刻と木津、桂川流量が最大になる時刻とは一致しないのが普通、と考えられていたからです。

この三川の合流問題と宇治川の計画高水流量をいくらにするかという問題は、この後の治水計画論でも再三取り上げられることとなりますが、ここでは触れないでおきます。

淀川改良工事はつぎの四つの工区

に分けて進められました。

### (1) 淀川本川の八幡から佐太に至る工区

この工区では、最大流量20立方尺を、水面勾配1/3000、川幅300間(1800尺)以上、平均水深15~16尺で流す河道を整備します。

この工区の難工事は右岸大塚狭窄部の拡幅工事でした。沖野は、大塚が人家密集地であるため川幅を250間に狭め水面勾配を急にして、右岸側に拡幅することにし、技術官会議は、右岸の拡幅を沖野案より50間増やし上下流と同じ幅にするという意見でした。デ・レーケは、大塚現堤防が堅固な堤脚を有することを理由に、右岸への拡幅には絶対反対でした。結局沖野は、河



図-1 新淀川と旧淀川(中津川、六軒家川、安治川) 明治42年(国土地理院蔵)



図-2 新淀川と旧淀川本川(大川) 大正13年(国土地理院蔵)

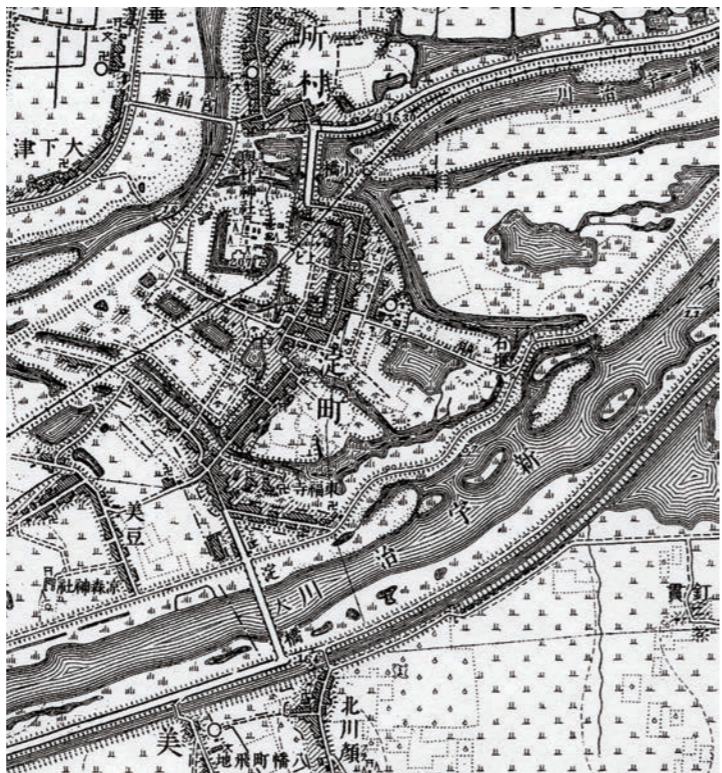


図-3 淀周辺(桂川、新・旧宇治川、旧木津川) 明治42年(国土地理院蔵)

したから、もともと宇治川や淀川本川の流量調節池と見做されてきました。沖野は「高水防御工事計画」の中で、明治18年高水の場合の淀川本川に対する巨椋池の流量軽減効果を9000立方尺と見積もり、巨椋池遮断による本川流量増加分は瀬田川洗堰による流量カットでキャンセルできると考えていました。

しかし明治18年の高水では、この他に積島堤と木津川堤の破堤による本川流量軽減効果が大変大きかった

ことも分かっており、これら2堤の堤防強化が行なわれたことによる本川流量増加分が沖野の工事計画の中で見落とされていた可能性がります。このこともその後の大正6年の大塚破堤と何らかの関係があったかも知れません。

### (4) 宇治川上流瀬田川工区

この工区では、琵琶湖の唯一の自然の出口である瀬田川を浚渫し、あわせて洗堰を建設します。これについては次節で説明します。



瀬田川洗堰 (国土交通省琵琶湖河川事務所蔵)

沖野の設計した洗堰は、敷高が従来の琵琶湖平均水位2.75尺から下12尺、水通し幅12尺×32門で、敷高から3尺まで堰桁を嵌めると琵琶湖水位が3尺下がった状態でも下がる前と

川の疎通能力を増加させたい。  
 (b) 琵琶湖水位を3尺下げてもなお無害にならない高水に対しては、浸水日数を減少させることで一層の被害軽減を図りたい。そのためには瀬田川の疎通能力をなお一層増加させたい。  
 (c) 高水により淀川本川が非常事態となったときには、洗堰を一時閉鎖して本川流量の軽減を図り、その後は速やかに琵琶湖水位の低下を図りたい。そのためには瀬田川の疎通能力をさらに増加させたい。  
 これらの要件を全て満たす解決方法が瀬田川浚渫と洗堰だったのだ。

沖野の設計した洗堰は、敷高が従来の琵琶湖平均水位2.75尺から下12尺、水通し幅12尺×32門で、敷高から3尺まで堰桁を嵌めると琵琶湖水位が3尺下がった状態でも下がる前と

同じ疎通能力を有するといえるものでした。したがって堰の操作方法は、冬季の琵琶湖水位を従前の冬季平均水位より3尺低くしておく、春以後は敷高から3尺の堰桁を嵌めておくだけで自動的に、琵琶湖平均水位が従前より3尺低くなるというものでした。  
**5. 瀬田川浚渫と洗堰による琵琶湖水位の低下効果**  
 (1) 平均水位による低下効果の検証  
 図1-6は、明治7年から平成3年までの水位データを明治(M)7年(28年(洗堰建設前)、明治41年(昭和(S)31年(初代洗堰建設後)、昭和37年(平成(H)3年(現洗堰建設後))の3期に分けて、それぞれの期間の月平均水位を示したものです。またこの図には、(2)の説明の便のために明治18年と大正6年高水の月最高水位も示してあります。  
 図1-6をみると、洗堰建設前と初代洗堰建設後で琵琶湖の月平均水位は約2尺低下しており、初代洗堰建設後と現洗堰建設後では約1尺低下していることがわかります。二つ合わせてはじめて、沖野が目指してい

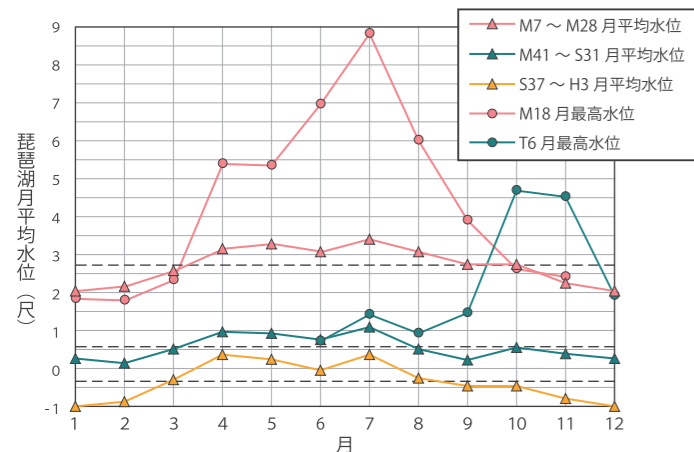


図1-6 浚渫と洗堰による月平均水位の変化および、大正6年、明治18年高水の月最高水位

た3尺低下が達成されているのです。そして最初の水位低下が2尺に留まったのは、冬季の水位低下が2尺止まりだったからだということもよく分かります。  
 では何故冬季水位が2尺しか下がらなかったのでしょうか。ヒントは図1-5(c)、(d)にあります。これらの図から、洗堰の下流で大戸川の砂州の発達していく様子がよく見とれます。この砂州による瀬田川の疎通能力の減少が冬季に琵琶湖水位を3尺下げられなかった理由だと思えます。

図1-6をみると、洗堰建設前と初代洗堰建設後で琵琶湖の月平均水位は約2尺低下しており、初代洗堰建設後と現洗堰建設後では約1尺低下していることがわかります。二つ合わせてはじめて、沖野が目指してい

同様に、明治18年高水は最高水位が8.8尺ですから、これが洗堰建設後に生起していたならば6.7尺になっていたと推定されます。したがって、この場合の琵琶湖水位の低下効果は2.1尺となります。  
 同様に、明治18年高水は最高水位が8.8尺ですから、これが洗堰建設後に生起していたならば6.7尺になっていたと推定されます。したがって、この場合の琵琶湖水位の低下効果は2.1尺となります。

琵琶湖周辺の被害軽減策としては瀬田川浚渫と洗堰の建設が主なものです。  
 図1-4は、明治7年から25年までの琵琶湖水位データを用いて作成した年最高水位の生起頻度を示すグラフです。琵琶湖の水位データは明治7年から現在まで130年以上あるのですが、ここでは沖野が用いたデータだけを使用して、沖野の考えたことを追体験してみたいと思います。  
 明治25年頃、沖野はこのデータを見ながら、大琵琶湖の被害軽減策について考えを巡らしていました。そして「琵琶湖周辺では、水位が3尺内外であれば被害は生じないが、4

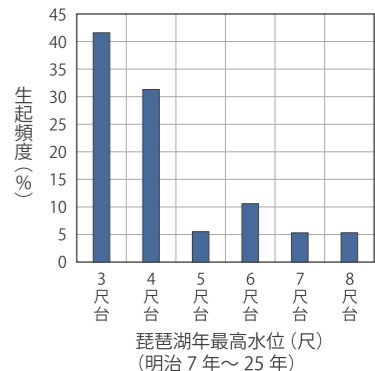


図1-4 琵琶湖年最高水位の生起頻度(%)

尺から6尺になるとかなりの被害が出る。今年は7月28日に最高水位が5尺4寸となり、約7000町歩(69km<sup>2</sup>)の被害が生じている。したがって水位が6尺になるまで被害なしにできれば、今年の高水はもろんのこと、10ヶ年の内8ヶ年までが被害なしにできるだろう。そのためには琵琶湖の平均水位を今より3尺下げればよいのではないか。」と考えたのです。  
**4. 琵琶湖平均水位を3尺下げるときの検証**  
 (1) 瀬田川浚渫  
 図1-5は、大戸川合流点付近の瀬田川を年代順に示したものです。  
 図1-5(a)は江戸時代の絵図です。図(b)は同じ場所を明治25年に測量したものです。図(c)では、明治初期の滋賀県による浚渫(深さ3尺3寸)で砂州も無くなり、大戸川の合流点も下流に移動したように見えますが、見掛けほど瀬田川の閉塞が解消されたわけではありません。  
 沖野は、明治25年頃の瀬田川の状況を「瀬田川は湖水の水抜き溝のようなものであるから、湖水位を下げ

ようとするならば先ずその河床を下げる必要がある。湖水流出口より石山までは川幅が広く水深もあるので浚渫の必要はないが、それより下流の河床はにわかに隆起し、道馬ヶ島の前では一大堰堤のようになって湖水を堰上げています。したがって道馬ヶ島の上下流において隆起している局部を切取れば、湖水位を今より数尺低下させることは容易であらう。」と述べています。  
**(2) 瀬田川洗堰の建設**  
 そこで沖野は瀬田川の流量観測を行ない、現況の疎通能力を調べ、琵琶湖水位が3尺下がった状態でも低下前と同じ疎通能力をもつ河道を設計しました。そのような河道を造れば平均水位は自然に3尺下がるはず、というわけです。しかし沖野はこれだけで満足せず、瀬田川流量をさらに大きく増加させて、より自由に琵琶湖の水位を制御できないかと考えました。  
 (a) 冬季の琵琶湖水位を、従前の冬季平均水位より3尺下げるために、必要に応じて瀬田

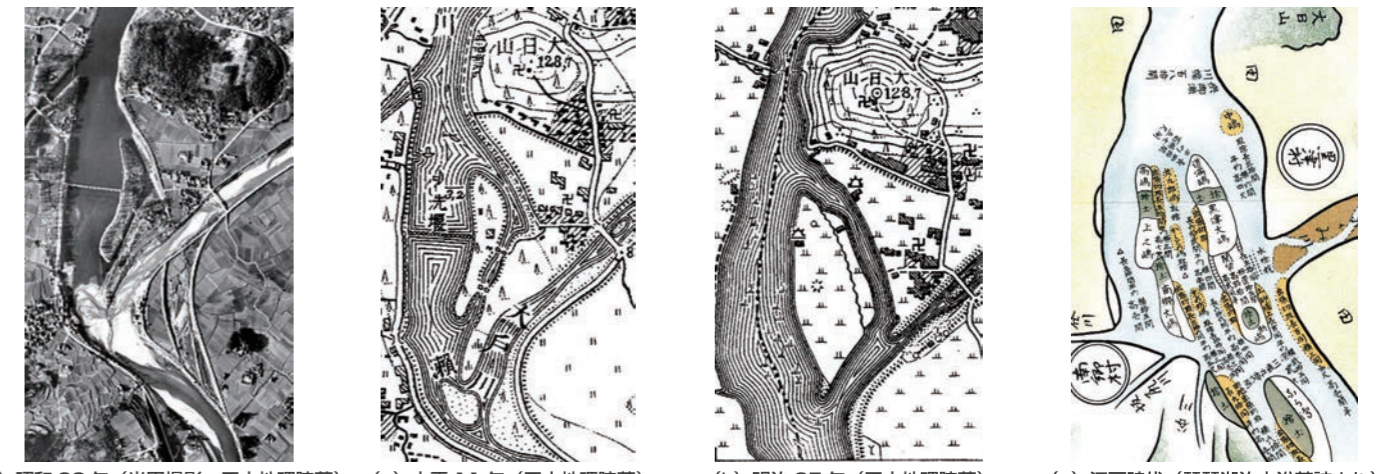


図1-5 大戸川合流点付近の瀬田川

大正6年高水は初代洗堰建設後に生起しています。そこで大正6年高水が洗堰建設前に生じていたならば最高水位はいくらになっていたかという問題を考えてみましょう。  
 図1-6を見ると、大正6年の高水は6月の水位0.8尺から上がり始め、3.9尺上昇して最高水位4.7尺となっています。したがって、大正6年に洗堰ができていなかったとすると、出水水位は上の折線の水位3.1尺となり、そこから3.9尺上昇して、最高水位7.0尺になっていたと推定されます。つまり琵琶湖水位の低下効果は2.3尺であったといえます。  
 同様に、明治18年高水は最高水位が8.8尺ですから、これが洗堰建設後に生起していたならば6.7尺になっていたと推定されます。したがって、この場合の琵琶湖水位の低下効果は2.1尺となります。

大正6年高水は初代洗堰建設後に生起しています。そこで大正6年高水が洗堰建設前に生じていたならば最高水位はいくらになっていたかという問題を考えてみましょう。  
 図1-6を見ると、大正6年の高水は6月の水位0.8尺から上がり始め、3.9尺上昇して最高水位4.7尺となっています。したがって、大正6年に洗堰ができていなかったとすると、出水水位は上の折線の水位3.1尺となり、そこから3.9尺上昇して、最高水位7.0尺になっていたと推定されます。つまり琵琶湖水位の低下効果は2.3尺であったといえます。  
 同様に、明治18年高水は最高水位が8.8尺ですから、これが洗堰建設後に生起していたならば6.7尺になっていたと推定されます。したがって、この場合の琵琶湖水位の低下効果は2.1尺となります。

## 生きものが身近に見られる 田んぼに出かけませんか

高島地域みずすまし推進協議会

上原 和男

4月初旬、水がまだ冷たく感じられる頃、川をよく観察していると何やら動くものがあります。フナです。フナが産卵のために琵琶湖から上ってきています。他にも、ムツやドジョウが泳いでいるのも見られます。2005年、高島地域みずすまし推進協議会では、琵琶湖の水質を少しでも良くするための取り組みとして、春の代かき作業で田んぼから流れ出した泥水を休耕田に入れて水を澄ます施設「みずすまし水田」を作りました。浄化効果は良好で、濁っ

た水が田んぼに入り、出て行くときには澄んだ水になっています。他にもいいことがあります。最初は、上ってきてくれたらいいのに、と思うくらいで期待もしていなかった魚たちが田んぼに上っているのを発見。今では4月の初旬、田んぼに水を入れ始めたその日から排水口に作った魚道にフナが上っているのが確認され、コイ、ナマズ、ドジョウも産卵のためにやってきました。魚に関心のある人たちも、毎年上ってくるのを期待するようになってい

ます。上ってくる魚を狙ってサギも魚道のところで待ち伏せています。ギョギョシ、ギョギョシと鳴くヨシキリも巢作りをするようになり、ひなが巣立っています。毎年5月、6月に琵琶湖周辺で環境保全活動をしている団体



みずすまし水田全景（上流側から）



観察会のようす

キリも巢作りをするようになり、ひなが巣立っています。毎年5月、6月に琵琶湖周辺で環境保全活動をしている団体



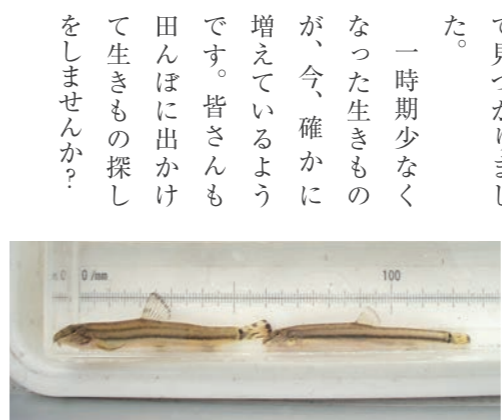
産卵にやってきたギンブナ



人工の水草に生み付けられたフナの卵

と共催で行っている「生きもの観察会」では、時期によって卵やふ化したばかりの稚魚、アメリカザリガニ、カスミサンショウウオ、ダルマガエル、タイコウチ、ミズカマキリ、ミズスマシ、トンボ等を観察することができます。観察会には、毎回80名ほどの参加があり、周辺集落だけでなく遠くは大阪や京都などから参加があります。「観察会を毎回の楽しみ楽しみにしています。」と、言ってくださる家族もあり、元気をもらっています。田んぼに入ったことのない親子も田んぼの泥のヌルヌル感と魚つかみの楽しさを味わっています。みずすまし水田は、水質浄化だけでなく、生きものの繁殖の場として、子供たちが生きものとふれあう場としての役割も担っているのだと感じています。

知ってもらうために大阪湾を撮り始めた。大阪湾に潜るといっても、撮影を楽しんでいるのは岸から数メートル、水深はほんの2、3メートル程度の浅い海域なのだ。ちょっと背伸びして頭を上げると水面に顔が出てしまうような浅い場所。そんな場所でも様々な生き物たちの営みを垣間見ることが出来る。遠くへ出かけるなくてもこんな目の前に魅力的な海があるではないか。



絶滅危惧種のスジシマドジョウ類が繁殖

そんな数少なくなってしまう生きもののひとつ、スジシマドジョウの仲間も、観察会で見つけることができます。このスジシマドジョウに注目して観察を続けたところ、近くの排水路だけでなく7kmも離れた所でも見つかるようになりました。夏になるとホテルもあちこちで飛んでいます。最近メダカも田んぼ横の水路で見つかりました。

一時期少なくなつた生きものが、今、確かに増えているようです。皆さんも田んぼに出かけて生きもの探しをしませんか？

## 大阪湾からのメッセージ

水中写真家・大阪湾再生プロジェクト

城者 定史

「私たちの生き様の結果が全て海に現れる」と言っても過言ではない。海ゴミの問題にしても生活排水にしてもそうである。大阪湾の水中写真展を通して「あなたの使った水が流れゆく先にある海」を想像してもらっている。海辺に住んでいなくても私たちの生活が水で繋がっていることを意識して欲しい。

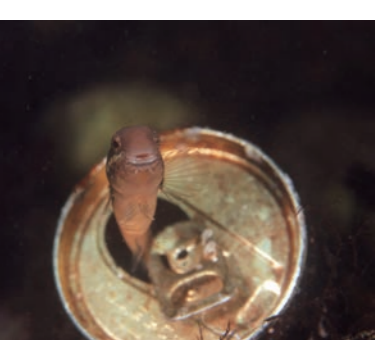
人の意識が向いている水辺は必ず良くなっていく。人が関心を失った水辺はどんどん悪化していく。だから子供たちにはできるだけ身近な海や川で遊んで欲しいと思う。しかし、

実際には水辺とふれあえる空間の少ないこと。かくいう私も一番身近にある大阪湾を海として意識していなかったのだ。自分たちに一番近い海：大阪湾。目の前に広がる海は、距離が近いはずなのになんて遠いのだろうと感じた。

「大阪湾ってどんな海？」と問いかけると、汚い、臭い、ゴミがいっぱいという答えが返ってくる。私も恥ずかしながら大阪湾で魚分類が獲れるというイメージはなかった。どちらかというヘドロの海、死の海のイメージしかなかった。あまりにも大阪湾のことを知らなかったのだ。大切なのは、先ず大阪湾のことを知ってもらうことだと気づいた。そして、一般の方々があまり見ることのできない水中の世界を



アマモで休むアサヒアナハゼの稚魚



空き缶にすみついているニジギンボ

昔の大阪湾は浅瀬が多く、そこにはアマモという海藻が繁っていた。アマモは海のゆりかごと呼ばれ、海を浄化し、生き物の産卵や稚魚が育つ場所となっている。今はほとんどの浅瀬が埋め立てられ、限られたわずかな場所にしかない。そのアマモ苗を子供たちに育ててもらい、大阪湾へ移植するという活動を行なっている。冬場に移植したアマモ場に、春にはイカの赤ちゃんや稚魚が群れ、初夏には花も咲いた。広い大阪湾のほんの一角にアマモ場を造成したところで水質が格段に良くなっていく訳ではないが、要は海に関心をもってもらうことが肝心なのだ。自分の育てたアマモ苗が大阪湾に植え



アマモ苗の移植活動

られている。アマモが海を浄化してくれている。そうやって身近な海へ思いを馳せてもらうことが大切なかなと思う。

「どうすれば大阪湾が良くなっていくのか？」と学生たちや子供たちに問いかけてみる。そして、自分たちの生活を考えてみる。使っている洗剤やシャンプーについて考える。食べ残しやゴミについて考える。海にやさしい生き方をしていだろうか。自然にやさしい生き方をしていだろうか。「排水口は海への入り口」なのだ。

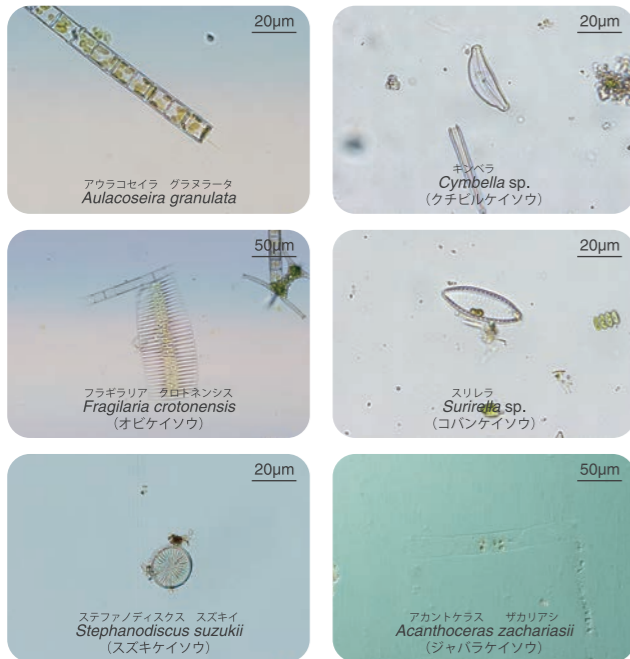
何かがきっかけになって、みんなの意識が大阪湾に向いて行けば、海はきっと変わるはずだと信じている。一人一人の行動はわずかかもしれないが、みんなの「ちょっと」が集まれば、大きな流れになっていくはずである。そのために、私は大阪湾に潜る。そして大阪湾を撮影する。大阪湾のメッセージャーとして。

# 水質研究所の活動

知られざるプランクトンの世界

## 珪藻 -ガラス質の殻と美しい模様-

珪酸質でできた殻をもち、種ごとに特徴的な模様をもつ。細胞が死んでも殻は残るので、湖底や海底に沈殿する。珪藻土は珪藻の殻の化石がたまってできたもの。



## クリプトモナスのなかま -高速で泳ぎ回る米粒型の細胞-

湖沼から水たまりまで、あらゆる場所から見つかるプランクトン。2本の鞭毛を使って回転しながら泳ぐ。大発生すると水が褐色に染まる。



## 代表的なプランクトン

### 緑藻 -どこにでもいるが驚くほど多様-

ミカヅキモ、イカダモ、ボルボックスなど、教科書でもおなじみのプランクトン。鮮やかな緑色の葉緑体をもつ。アオノリなども同じ仲間、陸上植物の祖先であるとする説もある。



### 有害プランクトン -赤潮、アオコの正体-

富栄養化した水域では、藍藻類など一部の藻類が大発生しアオコ、赤潮を形成する。毒物質を作り出したり、水道水に臭いを付けたりする。



## おわりに

植物プランクトン分析を通じて、問題を起こすような種が増えていないか、生物環境の急変は見られないか等、生物を通じて水質のモニタリングを行うことができます。水質研究所ではプランクトン分析が実施できる体制を整え、平成24年度から分析業務を手がけています。通常の分析以外にも、水質事故時に素早く検鏡して、原因特定につながる情報を提供するなど、幅広い活用を目指しています。

社団法人 近畿建設協会 水質研究所

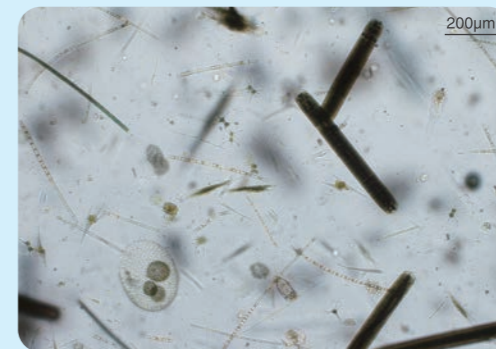
分析のご依頼は下記連絡先までお問い合わせください！



社団法人 近畿建設協会 水質研究所  
〒612-8418 京都市伏見区竹田向代町 14 番  
TEL 075-693-3948 FAX 075-693-3949

## 水質研究所のご案内

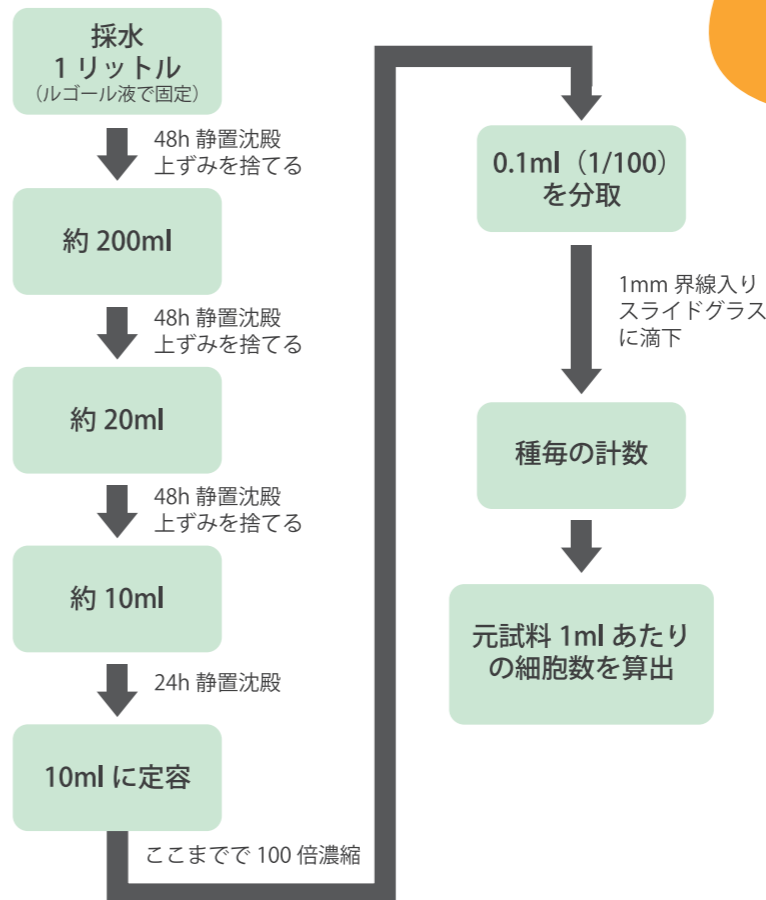
水質研究所では長年にわたり、近畿地方の河川の水質分析業務を実施してきました。現在、これまでの水質分析項目に加えて、放射能分析、土壌分析、PCB分析など新たな分野へ活動を展開しています。社会と時代のニーズに応えることのできる分析のプロ集団として、日々、挑戦し続けています。



「プランクトン」と言えば、誰もが「水中の小さな生き物」を思い浮かべることでしょ。しかしプランクトンという言葉の定義は「水にたどようもの」であり、例えば大発生して問題となったエチゼンクラゲは巨大なプランクトンということになります。ただし水質調査の現場において

分析対象となるのは「水中の小さな生き物」のイメージ通りで、顕微鏡を使って種を分類し、種ごとの数を数えます。今回はプランクトン分析の手法と、顕微鏡で観察された世にも不思議な姿のプランクトンたちの世界をご紹介します。

## プランクトン分析の手順



まず現場で1リットルの水を採水し、ルゴール液10mlを加えてプランクトンを固定し持ち帰ります。実験室では、自然沈降と上ずみの除去を数回繰り返して、最終的に10mlにまで濃縮します。この状態の試料をマイクロピペットで0.1ml取り、プランクトン計数用に1mm刻みのメッシュが入っているスライドグラスに滴下し、観察します。1mmの区画毎にどの種が何個体存在するか数えて、濃縮試料0.1mlあたりのプランクトン数を算出し、そこから逆算して元の試料に含まれるプランクトンの数を求めます。



所在地 淀川水系堂島川  
(大阪府大阪市北区西天満2丁目  
～北区中之島1丁目)



植栽で整備された歩行者専用橋

水島橋は河川浄化を目的として昭和4年(1929)に堂島川可動堰として建設されました。その後、昭和57年(1982)に改装整備が行われ名実ともに橋となりました。橋の名前は、橋上にある照明灯が水面に映る様子が水島の様な輝きに似ていることから、あるいは水都大阪の繁昌を願ってなど色々な説があります。

# 水島橋

周辺と調和した優美なアーチ

橋～時代とともに役目を代える～

橋諸元	
橋長	72.33m
橋幅員	9.09m
形式	アーチ橋
完成	昭和4年(昭和57年改装)
河川名	堂島川



所在地 淀川水系土佐堀川  
(大阪府大阪市西区江戸堀1丁目  
～北区中之島2丁目)



橋諸元	
橋長	55.12m
橋幅員	10.55m
形式	アーチ橋
完成	昭和6年(昭和60年改装)
河川名	土佐堀川

# 錦橋

浪華八百八橋のシンボル

錦橋は昭和6年(1931)に土佐堀川に架けられた土佐堀川可動堰で、橋の下には浄化用の水門がありました。昭和60年(1985)に橋面の美装化整備が行われ、その際「錦橋」と名付けられました。橋の上には、江戸時代後期から明治時代初期の橋を描いた錦絵のタイル焼きが飾られ、中之島の歴史を偲ぶことができます。