

シンポジウム **琵琶湖・淀川の
水環境を考える**

【琵琶湖・淀川の水が安全・安心であり続けるために】

講演集

平成 19 年 3 月

主催：琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会、
国土交通省近畿地方整備局、
(財)琵琶湖・淀川水質保全機構

はじめに

淀川水系は、古来より琵琶湖が有する安定した水資源や、大洪水を緩和する働き・琵琶湖と淀川の舟運に恵まれて発展してきました。

20世紀に入ると、近代社会において近畿地方が発展を続けるために、淀川下流都市圏への新たな水源確保が喫緊の課題となりました。このため琵琶湖総合開発事業が行われ1992年には瀬田川洗堰操作規則が制定されました。こうした施策により、淀川水系の利水および治水安全度は飛躍的に向上し、淀川流域の洪水の防御、生活や観光などに欠かせない飲料水の供給、そして農業用水や豊かな経済を支える工業用水の補給など琵琶湖の水は、現在の淀川下流都市圏の活力の源となっています。

しかし、近年、琵琶湖では淡水赤潮やアオコの発生、異臭味の問題等の富栄養化現象のみならず、現在はブルーギル・オオクチバスをはじめとする外来生物の大量繁殖などの生態系に関する問題が顕在化してきています。淀川でもボタンウキクサの異常繁茂や、天然記念物であるイタセンパラの稚魚の生息が一昨年来確認できないなど、生息が危惧されています。また、近畿圏の飲み水である琵琶湖・淀川水系では今も水質事故の発生や微量有害物質の流入による水環境への影響懸念など、新たな問題が顕在化しています。

このような背景を踏まえ、琵琶湖・淀川の水環境の改善には、「水質保全」、「水辺の生物環境の修復」、「在来種保全」等が重要であることから、現在まで様々な団体が行っている取り組みを進めています。

そこで、琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会、国土交通省近畿地方整備局、(財)琵琶湖・淀川水質保全機構の共催で、これまでの取り組みの成果と諸課題を各分野の専門家から報告していただき、琵琶湖・淀川の水が人間のみならず水系に生息する全ての生きものにとって、安全で安心なものでありつづけるために、今私たちが対処しなければならない課題が何であり、どのような行動をとるべきかについて、多くの皆様に知っていただくためのシンポジウムを開催し、ここにその講演内容を取りまとめました。

本誌を通じ、琵琶湖・淀川流域の水環境の課題等について、広くご理解をいただき、皆様の今後の活動の一助になれば幸いです。

2006年3月

シンポジウム「琵琶湖・淀川の水環境を考える」事務局

財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構

1. 開催概要	1
2. 開会挨拶	2
3. 基調講演	4
4. リレー講演	13
5. 参加者と講演者との意見交換	73

開催概要

■名称：シンポジウム： 「琵琶湖・淀川の水環境を考える」
～琵琶湖・淀川の水が安全・安心であり続けるために～

■開催日時：平成19年2月23日(金) 13:30～17:00

■場 所：京都リサーチパーク バズホール

■主催：琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会、国土交通省近畿地方整備局、
(財)琵琶湖・淀川水質保全機構

■プログラム

◇ 開会挨拶

主催者代表挨拶

国土交通省近畿地方整備局 河川部長 谷本 光司氏

◇ 基調講演

宗宮 功氏 龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科教授・

京都大学名誉教授

<琵琶湖・淀川の水環境の現況と将来>

◇ リレー講演

① 西野 麻知子氏 滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター総括研究員

<いま琵琶湖の生物を守るためにすべきこと>

② 角野 康郎氏 神戸大学理学部生物学科教授

<水生植物からみた琵琶湖・淀川の現状と課題>

③ 綾 史郎氏 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科教授

<淀川における生態系の保全と復元>

④ 服部 和夫氏 大阪府水道部水質管理センター所長

<水道事業からみた琵琶湖・淀川の課題>

⑤ 河村 賢二氏 国土交通省琵琶湖河川事務所長

<琵琶湖・淀川流域圏再生について>

⑥ 田中 宏明氏 京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター教授

<新たに見え始めた日常生活からの水環境汚染>

◇ 参加者と講演者との意見交換

コーディネーター 宗宮 功氏

開 会 挨拶



国土交通省近畿地方整備局河川部長

谷本光司氏

近畿地方整備局河川部長の谷本でございます。ご来場の皆様におかれましては、日ごろから近畿地方整備局が進めております様々な施策につきまして、ご理解・ご協力を賜っておりますことをまず御礼申し上げます。本日のシンポジウムの主催者を代表いたしまして、一言ご挨拶をさせていただきます。

琵琶湖は古代から現代に至るまで連綿と水をたたえ、非常に貴重な資源の宝庫でございます。この琵琶湖から流れ出した水が瀬田川、宇治川となり、木津川、桂川を合わせて淀川となって、大阪湾に通ずる、この琵琶湖・淀川流域の豊かな水、それが1000年、1200年に及ぶ京の都を支え、また商都大阪の反映を支えてきた。そういう歴史と文化・伝統を持った流域でございます。古くは大和川も淀川流域の一部であったことを考えますれば、日本の歴史の中心はほとんどこの琵琶湖・淀川流域にあったと言ってもよいと思っております。

こうした恵みの琵琶湖・淀川でございますが、特に高度成長期におきまして、その恵みの部分を言ってみれば人間の勝手に使いすぎた結果として、河川環境、湖の水環境を損なってきたという反省が今あるわけでございます。具体的には水質悪化、淡水赤潮の発生、外来種の問題等々の現象が生じておりますし、また水と人とのつながりというものがかつてに比べて相当希薄になってしまっているというような現状があると思っております。

私は川の流れは鏡であると思っております。お盆に入れた水が鏡になるというのは、そこに人の顔が映るわけですが、湖や川が鏡であるという私のたとえば、その流域に住む人々の暮らしや心掛けというものを映す鏡であると思っております。目先の利益にとらわれて豊かな潤いのある生活を忘れてしまう。そういう生活が長年続くと、それを映す鏡としての湖、川、川の水も一緒に歪んでくるということではないかと思っております。

今そういったものを改めて見直し、再生をして、子孫、未来に引き継げる健全な水環境に戻していきたいという思いで、行政では都市再生プロジェクトの一環といたしまして、琵琶湖・淀川流域圏再生という大きな取り組みを始めているところでございます。本日のシンポジウムもそのような趣旨から開催させていただいております。

あるアンケートによりますと、水に関して興味のあることとして最重要関心事は、やはり安全で、安心して飲める水であることだという結果が出ているようでございます。安全で、安心して飲める水というのは、単に水を浄化するというだけではなく、やはりその大本である自然の流れそのものが、健全になっていくことが必要であろうと思っております。

そのために今我々がどういう課題に直面しているのか。またそれを解決するためにどういう行動を取るべきなのかということをお集まりいただいた皆様と一緒に考えてみたいという試みでございます。

本日は基調講演並びにコーディネーターに龍谷大学教授、京都大学名誉教授であられます宗宮先生にお出でいただいております。また各界の専門家の方を5名講師としてお招きしております。それぞれのお立場から、課題あるいはそれに対する対応の方向についてご講演をいただけるものと期待しております。また行政からも琵琶湖河川事務所長の河村所長が参加させていただいており、現在の琵琶湖再生に向けての取り組みの現状、またその方向といったことについて、ご報告させていただきたいと思っております。

こういったご講演またはディスカッションを踏まえまして、会場の皆様と一緒にこれからの琵琶湖・淀川に向けて何をなすべきなのか。何ができるのかという考えをさらに深める第一歩とできれば、大変ありがたいと思っております。

本日のこのシンポジウムが実り多いものになりますこと

と、また年度末の大変お忙しい中ご講演をお願いして快諾を賜りました講師の諸先生方に御礼を申しあげまして、開会のご挨拶とさせていただきます。本日は大変ありがとうございます。



基調講演



琵琶湖・淀川の水環境の現況と将来

龍谷大学工学部環境ソリューション工学科教授・京都大学名誉教授
宗宮 功氏

ただ今ご紹介に預かりました宗宮でございます。

本日私以外にも各部門のエキスパートの方々がその部門でお話をいただけるということになっております。私の方は基調講演としまして、我々自身が住んでいる時代といえますか、社会のバックグラウンドと同時に、次はどちらへ向かったらいいのだろうか、何を考える基準、あるいは行動の判断基準にしたら良いのだろうかというあたりを入れながら、水環境を皆さんはどうお考えですかという話をしてまいりたいと思っております。

そういう意味では、ここにありますような「水環境の現況と将来」ということについては、私としては水環境とその管理の方向性、いったいどこに価値観を置いてみんなが何を行動すべきなのかというあたりをお話したいと思っております。よって、こういった水環境の捉え方、安心・安全とはいったい何でしょうかとか、豊かさや快適さのために我々自身がこういった理性的な行動、あるいは行動規範はどこに置くのだろうか、さらに将来の水環境管理の方向性はどうなるのかというあたりをお話し申し上げたいと思っております。**(スライド-2:p9基調講演パワーポイント集参照)**。

実はここでご覧いただきますのは、平成14年3月に淀川環境委員会の先生方、確か芦田先生が座長をお務めになったところの河川環境の回復・保全の基本方針ということで、いったい何を考えたらいいいのかということで挙げられた資料でございます。

水と土の健全なシステム保全、推進のための基本的な、具体的な方向付けということで、ここにありますような健全な流域環境、水位、あるいは土壌の移動の確保、土砂の移動確保ですね。水の流れが作り出す地形、あるいは水環境の生物多様性の確保、冠水域、攪乱域の回復、水域、陸域からの連続性の確保、あるいは断続的な生物の移動経路、

回廊の確保、生物の棲息環境の水環境、そういうものの確保。その他河川環境の回復というような事項が挙げられております。

このどれを読んでも、まさにそのとおりであろうと私は今でも思っているのですが、次のステップとして、実は河川そのものは古来から自然の構造物であるにもかかわらず、我々がなぜ上に挙げたような問題を基本的な方針として挙げねばならないのかというあたりを、もう一度我々自身が考えておく必要があります。河川は自然の営み一端であるのだから、それに手を加えて、人間がどこまで制御できるのかという話になってきますと、大変大きな問題になってきますが、もう一歩下がって考えたときに、この水環境という問題において人の係わり合いは基本方針の一体どこにどう入っているのでしょうか。物の管理、流量、河川、洪水からの水量の管理、制御というものは(1)～(7)に確かに出ているが、人の顔がなかなか見えないということが少し問題ではないかという気がいたします**(スライド-3)**。

この水環境、皆さんがお考えのところの人との係わりは一体どこまで対象にされますか。少なくとも我々のような水質を扱っている者にとっては、生き物、生活、人間そのものの中に存在する水ということを対象にしますと、氷であったり、液体であったり、蒸気であったり、それが形を変えて水辺であったり、ある種の流れる水であったり、ダムや貯水池のように貯まっている水であったりと、いろいろ形は変わりますが、少なくとも人との係わりが必ず入った状態での水環境というものを頭にしているということがあるわけです。

それをもう少し中味で考えてみるならば、安全・安心ということを言いながら、片方では便利さ、機能性を生活の中で追い求めている。その中で水環境自身を少なくとも心

で捉えて豊かさを感じるようなところ、あるいはまた快適さを物的な環境の中で求めているようなところがあるわけです。ですから片方の豊かさを感じる方においては、人間の感覚、感情というものが実はあって、それが今の世の中の生活の中で一体どの程度を満足するもの、豊かさとして満足してきたかどうかということを行っている。片方ではどんどん機能を上げていく、便利になっていく。ものを使いながら、それで快適なのだという形で上がってくる。多分この辺は省資源、省エネルギーサイドで快適さ自身をどう位置づけるのかという話が出てくると思いますが。

先ほど申し上げましたように河川自身を自然構造物とすると、こういった流れを全部ひっくるめて対応することになるのですが、このような生物の多様性の問題や、持続可能性の辺を中心に論じている故に物的な、物理的な行為に対して、どれだけの安全性を担保するのかという話にしなければならないということです(スライド-4)。

そこで人間の世界の社会自身では一体どう対応するのか。この豊かさ、快適さを感知しながら、安全、便利、こういうものを確保していくレベルをどこに置くのか。あるいは生き物の世界というものも片方では出てまいります。

そこで人の行動の方の感情とか、感覚とかですが、行動規範などは、少なくとも宗教観とか道徳観のようなところから発生してくる。人の行き方、世界観、宇宙観、道徳観、生活スタイル、葉隠れ、道教とか儒教のような思想や思索にのっかって人は何をしたいかとか、ここまでなら汚してもいいとか悪いとか、いろいろあるのですが、社会生活態度そのものが崩れてきて、その原因はこのごろ核家族ではないかということが問われている。つまりゆとりのある生活感それぞれ違うのですが、こういった宗教観、道徳観を交えた上で実生活の中に出てこなければいけないであろう。

衣食住は本当に豊かになって生活できるようになった。それでいいのではないかと言うのですが、実は社会的なつながりみたいなものはどんどん崩れていってしまっている。自己中心的な快樂あるいは快適さを求めて進んでいくのはいいのですが、結局尊属殺人のようなものがどんどん数を増やしてきているような問題も出ています。結局義務と責任がわからない無責任時代へ突っ込んでしまう。その場において、例えば我々自身も、この人が支配している場における水環境に何を求めるのかということになってく

るわけですね。

そのときに心理的な癒しの世界ですね。水の音がする、しないとか、そういうものを五感で感知し、評価するような場が当然出てくる。

一方ではこの五感は原体験不足から、水が冷たいのだ、熱いのだということ自身を知らない。水の中で魚が泳いでいるのを見たことがないというような子どもが出てきたときに、一体どうやって我々は対応したらいいのだろうか。あるいは特定音域が聞こえない若者に対して、このごろはイヤホンを付けて聞いているものですから、ある音域はそれ以上聞こえなくなってしまっている。普通の人なら聞こえたはずのものが損なってしまう。我々自身もメガネをかけないと、ものが見えない。ところがアフリカでは2キロ、3キロ向こうの物まで見える人もいるという、五感のレベルは人によって違うのですが、こういった五感で感知するものにかかなりのウエイトが置かれ、評価されるような時代になる。

時にはカエルが泣くのが煩わしいと言って、騒音だというふうに定義する人まで町の中には出始めるということになってきますと、一体環境の時代に人が生きるとは何でしょうかというようなことを、もう一度理解しなおす必要がある(スライド-5)。

一方物理の方はこういう重厚長大から軽薄短小へどんどん進み、その結果ここにありますような新素材、高機能、あるいは小型化、一般化というようなことが進められて、便利で愉快的な生活ができる。今まさにシリコンかレアメタル、あるいはマイクロマシンとか、ナノ技術とか、いろいろなものが出てきて、これで生活は一旦豊かになったように見えるのですが、一方ではここにあるような社会システムとしての機能保障が低下してしまっている。

つまり30年、40年前に公害が発生し、それを解決しないといけないといって造り上げた施設、社会システム、環境対応システム自身がもう機能が落ちてきている。

光化学スモッグの増加。東京、大阪は昨年度光化学スモッグがまた増えてきたそうです。どうやら日本自身の問題ではなく、中国から来たNOx、SOxの一部がこういった光化学スモッグの問題になりつつあるということもちらっと出ていましたが、原因はよくわかりません。いずれにしても地球の温暖化や自然災害の形、場が変わってくるというようなことを見てみますと、これに対応するような機能

自身を保全するようなものができあがっていると見なし
ていいのかどうかとか、慣らされた便利な都市機能への危
機感がない。

ですから私がいつも言っているのですが、道路が車でい
っぱいになるので乗らない日を作るとか、電車が通わない
日、ライフラインや水道が来ない日とか、みんなが自分の
原体験として体験してご覧なさいと。自分自身が今住んで
いる都市の機能は何なのかということ子どもから大人
までが考え、その緊急事態に対応する能力を持たなければ
いけない。水道が来ない日というのが決められたら、お風
呂場に前日には水をいっぱい貯めておいて、それで何とか
生活する。そういうことを現にやらなければ、多分全部自
己防衛的な機能の能力低下、社会依存性が増大してしまっ
て、緊急事態が起こっても対応策が何もないでは、それは
生活している者が悪いというより社会が悪い。公的なサポ
ートがないのが悪いというような方向へ行ってしまう。そ
れでは困るというわけです。

今ある施設があって当たり前の中で生きて、それを当た
り前なのだとすること自身、先輩がサポートして、これを
造り上げたのだという意識が全然ない。

例えば我々も学生が1年生を迎えたときに言うのは、
「あなたは今日顔を洗いましたか。」と言うと、「洗った。」
と。「水はどうした。」と聞くと、「水道が出ていました。」
お金があって、水道が出てよかったねと。「ところで君、
水道の使った水はどうしたの。」と聞くと、「そんなものは
ずーっと下水道に入りました。」そうか、それはよかった
ね。でもかわいそうだねと言うのです。一度でもあなたが
使ったら、下水道は借金で作られているから、自分でも払
いますと同意したことになるんだ。「知ってるか。」と言
うと、「エッー」とか言うんですよ。違うよ。あるから使う
のではなくて、それにみんなが組み込まれた社会の中の行
動として、今生きているのだよということをちゃんと知り
なさいと、まず言って話をしています(スライド-6)。

ですが一方では安全・安心と同時に、こういった豊かさ
とか快適さを求めるための行動は一体どうすべきなのか
ということが次に提示されていなければいけない。と同時
に、ここで言う公害という文字を環境という文字に書き換
えたのは、ほんの15年前、1990年代です。公害研究所が
環境研究所になったり、公害対策基本法は環境基本法に変
わったり、文字だけがスコッと入れ替わった。本当にこう

いった公害の時代を卒業できたのだろうか。環境の時代へ
どこをどう変えたから、意識が変わったからそれに入り込
んだんですか。全然まだ答えが見つかっていない。のべつ
まくなしに流されてしまう。

社会では環境ビジネスを求めて右往左往していますが、
今まさにそうですね。環境という名前を付けてやれば何で
も売れるかというような形で物事が作られていっていま
すが、そんなことはあり得ませんし、エコシティーとかエ
コタウンと言ってみても、名前は踊ってはいるのですが、
外からもものを持ち込んで、自分のところからは廃棄物を出
さないからエコシティーだ、エコタウンだと言われても、社
会全体としてはほんの一部でしかなく、自己満足に過ぎ
ないのではないかというような話が片方ありますね。

しかし社会の動きは既にもう次のステップに行ってい
る。既に水の時代ではない。ゴミの時代だと。水問題はも
う終わった。ダムもいらぬ。川ももうできあがった。200
年洪水でなんとかなるよというのが頭にきて、次はもうゴ
ミを何とかしてください。資源再生循環だとか、3Rだ
というような声で、物事が動きかけている。

実社会でもエコシティー、エコタウン、エコライフ、エコ
カー、エコ何とか、エコが付いたものが踊ってはいるので
すが、結局対症療法の領域がなかなか抜けられないのです。
本当は対症療法から予防医療へと変わっていかなければ
いけない。つまり公害の時代というのは対症療法の時代で
す。問題が起こってからそれを叩く。そうではなくて、次
の時代は次に起こるかもしれないから、どこをどう制御し
ておこうかというところに移らなければいけない。そうい
うものが1つポイントになってくるわけです(スライド-7)。

このように事象や現象を並べさせていただきますと、大
体公害の時代で考えていたもの、環境の時代に考えなけれ
ばいけないものとなり、公害の時代ではこのように魚が死
んで臭くてしょうがない、人為的な有機性汚濁の問題で人
命へも影響が出てきたとか、重金属問題もありました。と
ころが環境の時代は少なくともこういった問題はほとんど
解決されて、蓄積性や慢性影響が問題になってくるわけ
です。

その結果として、オーダーが3ケタ、6ケタと違ったも
のの話をしますということになった。6ケタ低くなったも
の、本当に発癌性物質などを全部取ろうとするのですか。
皆さん本当にこの時代のアイデア・技術で汚染物を取れば

いいという概念、そのものを引きずるのですかということがポイントになってくる。

片方、測定法もあとでまた時間があれば申しあげますが、水環境の水質管理を環境水質基準を満たせばいいのかどうかということで、やっと月1回実測してきた琵琶湖にしても、南湖で10日か15日ぐらいの滞留でしょうね。ですから月1回計ったのでは、2週間未満の滞留の水はどんどん流れて内容はわからない。全部を把握しているわけではない。平面的な解析はしているのですが、立体的にはできていない。こういった対症療法から予防治療へ向かっていくためには、少なくとも連続採取するとか、重点をもうちょっと違った観点で見直さないといけないのではないかと思います(スライド-8)。

環境の時代の価値観はどうなっていくのでしょうか。対症療法からこういった予防療法へ移るときに何をやるのか。水環境管理で求められる新たな技術とは何だろうかということですが、水位維持管理技術なのでしょうか、それにはソフトもハードも両方あると思います。求める技術は時代に合っていますか。早すぎてもこれは商売になりませんというよりも、社会が受け入れてくれませんか、その時代感覚に先進性があるとして受け入れられないと、対応策として出てきません。時代のまさに評価の視点というのは、少なくともここにあるような4つぐらいはいつも出てくるものです。

省エネ型であること。省資源型であること。省人数・省スペース型であること。安心・安全型であること。これを頭にしてエコシステムとかエコ装置とか、いろいろなものを作っているわけです。いろいろな公害の時代に作り上げたものをこういったもののバックアップとして、省エネ型のものに切り替えましょうというようなことをやっているわけです。

ですが我々自身、一度身につけた文明・文化というのは、よほど革命でもない限り絶対にこれは捨てません。改善・改良はします。ちょうどハイブリッドカーへガソリンエンジンが代わっていくように、あるいは水素エンジンへ代わるように、車の使用を止めるという方向ではないのです。こういった文明・文化そのものは便利さで使ってきたものを絶対に捨てようとしなないということがあります(スライド-9)。

例えば水環境管理の方向性ということで若干お話をし

ていこうと思います。

まず実施してきた各種事業効果の点検と評価ということで、この30年来公害対策という名のもとに環境を管理し、それでいろいろやってきた事業に対して、ここにあるようなものに対して一体何をしてきたのだろうか。確かに小川や大きな川でも魚が帰ってきて、水遊びができるまでにはなった。ですが今起こっているその次の段階、例えば富栄養化問題にしても解決しましたかといえ、まだ解決していません。30年間努力したのになぜできなかったのか。B/Cというのはほとんど考えられていないし、計算は非常に難しい。

結局対応しているのは公害の時代の技術であり、思考過程であるからマンネリ化して、その次のステップになかなか出てこない。

琵琶湖の水質基準はなぜ基準を満足できないのだろうか。この琵琶湖の275億トン近くの水体を4つの基準点で月1回測って、これが琵琶湖の275億トンの水の水質ですよ。と言うのをどうしてみんなが理解して、それでいいと思うのでしょうか。その数字で環境基準だと言っているわけですから、それ自身がちょっと何を管理しているのかが見えない。

結局もっと見方をドラスティックに変えて、今まで考えもしなかった方法や方策を導入して飛躍しない限り、多分今までと同じような管理の仕方の中では次のステップは出てこないということがあろうかと思います。

今後の事業の目標は汚水処理が一番最初に出てくるかもしれませんが。これは田中先生のところでもかなり細かく出てくると思いますが、基本的に今話しましたような公害の時代に実は重金属を下水道から排除した。ああいう発想はなぜ栄養塩について言えないのですか。皆さんご存知のようにCOD、BOD、SSというような数字は公害の時代にこれを取らなければいけないとして下水道を作ったわけです。そのときの濃度は100mg/Lとか、200mg/Lぐらいが対象だったでしょう。

ところが現実問題として栄養塩で言う窒素やリンはせいぜい20~30mg/Lから5mg/Lと、1ケタ、2ケタ下がっています。ですから2ケタ以上の濃度のものに対応した技術をそのまま1ケタ、2ケタ下のものに適応することと自身、それは無理だということです。基本的に、それを下水道でやれというのなら、それにもっと違ったお金を入れてくだ

さいよと言わざるを得ないですね。同じシステム、同じ処理の方式で導入するとなればそうになってしまう。

ここにあるような琵琶湖の BOD、COD の乖離現象にしても、実はどうもよくわからない。この 20、30 年同じことが繰り返されたのですが、行政的管理上の意味だけで、それ以上なぜかということがわからない。これ自身のデータはご存知のように、先ほど言いましたような各基準点のバラバラな値を平均化して数値化し比較しているからです(スライド-10)。

これは何度もご覧になっていると思いますが、基準点の下に書きましたような北湖、南湖、それぞれ 4 点ずつの BOD はどうなっていたか。南湖、北湖、差が出ていますよと。ところが COD はある時点から上がり出しました。よってこの BOD と COD の比率をそれぞれ取れば、時間毎に乖離が起こってしまう。BOD は下がるけれども、このようになってしまうと(スライド-11)。

我々が瀬田川だけですが学生に測らせましたら、(COD/BOD)の値は下がって乖離は起こっていません。どんどん近づいています。ですから取ってきたデータをどう評価したのかというあたりを、もっと我々自身が十分考えなければいけない(スライド-12)。

それから例えばリンの除去という問題になってきますと、一時琵琶湖の場合でもこういったリン酸が入った合成洗剤の使用を止めましょうという大運動になりましたが、現在これはなくなったにしろ、他のところで多く使われています。皆さんお使いの歯磨き粉などにもいっぱい入っています。あちこちで多く使いながら、貴重なリンを資源として繰り返して使いましょうというその裏側で、薄くなったものを取って、何とか利用するという発想そのものが問題ではないかと思います。(スライド-13~15)。

あちこちで使われているのを立証して挙げてみたのですが、時間がありませんので詳細は飛ばしますが、処理量 50 トン/日の下水処理場で下水の 5mg/L のリンを 90% 取る装置があるとする。そうすると 1 日リンは 2.25 トン除去されます。これはもちろんリン酸鉄などの化合物となっていますから、大体 5 倍ぐらいの 11 トンほどになります。50 万トンの処理場で 11 トンのリン酸鉄ができあがって、これを資源として買ってくれる人がいますか。もっと小さな 5 万トンの処理場や 10 万トンの処理場はもっと発生量が低いのです。これでは運賃が出ない、下水から出たもの

を食品に転化できないとか、いろいろなことがあって使えないのが実情です。

そんなことから、リン自身いろいろところで使用されているが、PPP 原則があるので、製造工程で使った人にそれらを買って取ってもらうか、処理してもらうことを言わなければいけませんし、片方では人目につかないところで使われているリン含有物品を、みんなですわらないようにしなければいけない(スライド-16)。

現にこれはちょっと古いデータですが、セブンイレブンなどではリン酸の入ったハムやソーセージは使いませんというような店まで出てきたと。これも 1 つの方向かもしれません(スライド-17)。

それから田中先生がこれからお話しでしょうが、こういった抗生物質とか薬品とか、こういうものも本当は製薬会社や、使用した病院などに金を出してもらって除去しないと、処理に大変なお金がかかる。社会全体としてすべてを処理するより、患者さんに投薬する病院の中で濃厚な廃液をできる限り貯留ないし処理する方向で使ってほしいのだとか。それぞれ今まで公害の時代に使用した同じアイデアや考え方を持ち込んだのでは環境の時代には太刀打ちできないということを、我々自身が考えておく必要があると思います(スライド-18~19)。

そのようなことから、ここに書きましたように環境の時代というのは少なくとも意識的であれ、無意識であれ、関与している住民のそれぞれが責任を取らなければなりません。公的な資金、税金で水環境を守って、創造する余裕はなくなっているのです。それぞれが行動するような、行動できるような社会システムをもう一度作り直さないと、もうちょっと対応できないのではないのでしょうかということを今日はお話しさせていただきました。あとは各先生のそれぞれの分野の話につないでいただけたらと思います(スライド-20)。



基調講演 パワーポイント集

琵琶湖・淀川の水環境を考える
～琵琶湖・淀川の水が安全・安心であり続けるために～

2007年2月23日
京都リサーチパーク バズホール

基調講演
「琵琶湖・淀川の水環境の現状と将来」

龍谷大学 理工学部
環境ソリューション工学科
教授 宗宮 功

1

スライド-1

琵琶湖・淀川の水環境の現状と将来
～水環境とその管理の方向～

目次

1. 水環境の捉え方・安心・安全とは？
2. 「豊かさ」や「快適さ」のための
理性的行動の可能性は？
3. これからの水環境管理の方向性は？
4. おわりに

2

スライド-2

河川環境の回復・保全の基本方針
(自然豊かな淀川を目指して)

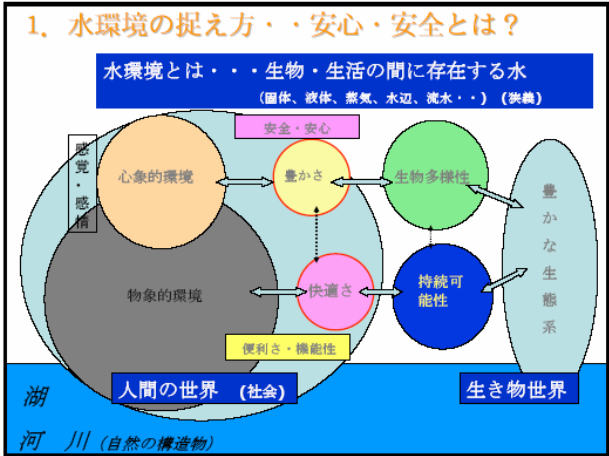
(平成14年3月：淀川環境委員会資料から)
水と土の健全なシステムの保全・推進のための基本
の具体的な方針

- (1) 健全な流況、位況、土砂移動の確保
- (2) 水の流れが作り出す地形・水環境の多様性の回復
- (3) 冠水域および攪乱域の回復
- (4) 水域から陸域への水辺環境の連続性の確保
- (5) 縦断的な生物の移動経路(回廊)の確保
- (6) 生物の生育・生息に適する水環境(水質・底質・水量)の確保
- (7) その他河川環境の回復・保全に必要な対策の推進

河川は本来自然の構造物であり、自然の営みの一端である。
さて、人がより強く保つる水環境とは？

3

スライド-3



スライド-4

人の世界・・・心象的環境 (感覚・感情・行動規範)

宗教観・・・人の生き方・世界観・宇宙観
資源リサイクルの思想 (輪廻)

道徳観・・・生活態度、業隠れ、道教や儒教 (核家族化)

ゆとりある生活観とは？ (心：精神的安定)
衣・食・住は本当に豊かになったか？ (隣組の機能の見直しは?)
自己中心主義的な行動の氾濫・尊属殺人の増加は何を意味するのか？
無責任時代 (義務と責任のハザマ)
借金だらけの都市行政??

環境に時代に人が水環境に求めるものは？
心理学的癒しの世界
人の五感に感知するものへの反応 (原体験不足)
特定音域が聞こえない若者・・・音や波動
聞く、見る、味わう、臭う、触れる・・・アロマ、美、・・・
ただ、人によって五感レベルは異なる。
かえるが鳴くのがうるさい騒音になってしまう社会は？

5

スライド-5

物象的環境の創造

創られた外部環境 (住環境・都市環境・河川環境)
(重厚長大) ⇄ (軽薄短小)・・・便利さ
新材料(シリコンやレアメタルへ)
高機能化(水を使わない洗濯機・・・)
小型化 (マイクロマシン、ナノ技術、・・・)
一般化 (貴重品から普及品化)

社会システムとして機能保障の低下
(光化学スモッグの増加、温暖化・自然災害など)
慣らされた便利な都市機構危機感の欠如
(道路・輸送機関・ライフライン)
情報の氾濫による感性の鈍化
外的な身体的直接影響が感知されて始めて目覚める。
(無責任な一方的寄生、
個人で考え、行動することに慣れていない。(社会性の欠落)
自己防衛能力の低下と社会依存性の増大
(緊急事態への対策 (緊急袋や救急袋) と準備?)
社会施設があつて当たり前行動

6

スライド-6

2. 「豊かさ」や「快適さ」を求めるための理性的行動規範は？

公害という文字を環境という文字に書き換えたのはほんの15年ほど前でしかない。本当はいつ公害の時代を卒業したのだろうか？環境の時代へ意識変化をしたのだろうか？

社会では環境ビジネスを求めて右往左往

誰でも「環境」というタームを口にするのは容易いが、具現化が難しい。従来の技術に「環境」というターム、あるいは「eco**」という接頭語をつけるだけで、新分野ができたような気がする。

いま社会的認識として、
「すでに水の時代ではない。ごみの時代だ。」
と捉えられている。

実社会では エコシティーにエコタウン、エコライフにエコ食品、エコカー、e-waterにeco-house・・・（定義内容はばらばら）などが踊っているが???

結局、対処療法から予防治療へ変身できたのか？ 7

スライド-7

安全と安心の対象環境と確保内容 公害の時代 環境の時代

環境事象	死魚の川と悪臭 人為災害（人命対策）	蓄積性影響・慢性影響 重点は天然災害まで？
対象水質	mg/lの世界 有機物・重金属	μg/lないしng/lの世界 発がん物質・難分解性物質
測定頻度	単発的不連続測定	連続測定
測定法	公定法による分析 (全国比較のため)	電気的測定による相対値 による把握
試料	採水方式 平面的管理	非採水方式 立体的総合的管理へ
データ	環境基準値と対比	一般への広報と有効利用 誰でもが接近できる表示
管理水域	府県単位	流域毎の水量・水質管理
対策	対処療法	予防治療

スライド-8

環境の時代の価値観

対処療法から予防治療への

水環境管理で求められる新たな技術とは何だろうか？

水域維持管理技術か、新たな量・質目標達成への新技術開発？

「ハードな技術」か「ソフトな技術」か？

求める技術は時代にあっているか？

時代の感覚的先進性や受け入れ可能性、目先の新規性（目標年度？）

環境の時代の評価の視点と環境倫理

あらゆる物品を便利で、機能的で、かつ以下の諸点を満足するものに切り替える。

- 省エネルギー型（石油の枯渇・地球温暖化）
- 省資源（3R）型（捨てる思想からの脱却）
- 省人・省スペース型（維持管理コスト）
- 安心・安全型

ただし、人は一度身に付けた文明を、革命でもない限り、改良改善こそすれ、決して手放さない。

スライド-9

3. これからの水環境管理の方向性は？

○まずは、実施してきた各種事業の効果の点検と評価

環境改善は評価が難しいが、B/Cを考えざるを得ない。

技術のマンネリ化、思考のマンネリ化？

（琵琶湖の水質基準はなぜ基準を満足できないのか？

どこかに落とし穴はないのか？）

結局、もの見方をもっとドラスチックに変化させ、今まで考えもしなかった対策（方策）を導入、飛躍させざるを得ない。

○今後の事業の目標は？

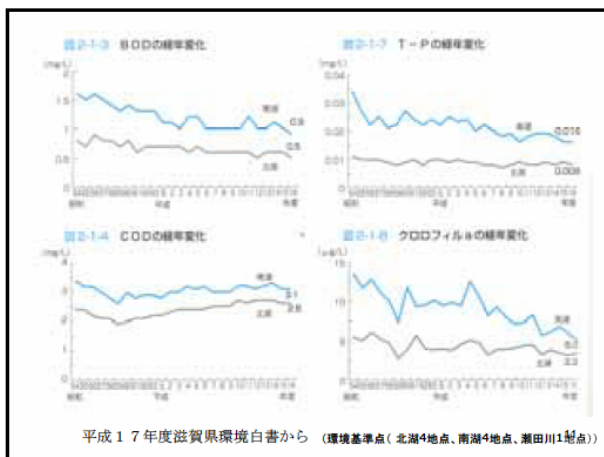
汚水の高度処理

・ 公害の時代における重金属対策（下水からの排除）と同じ手法で**栄養塩の除去**はできないか？使用量の削減要請。

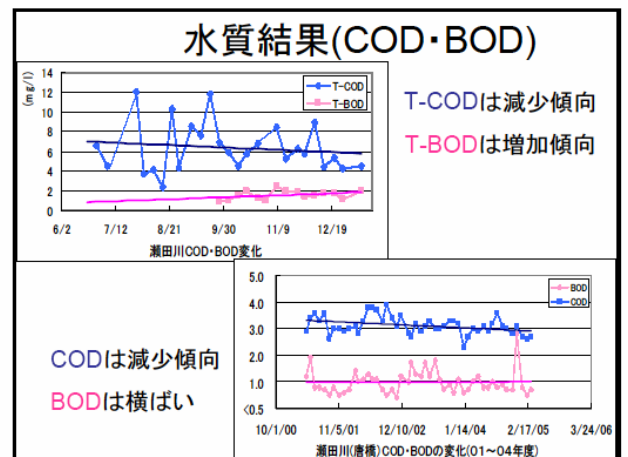
（アンモニア性窒素問題、くさい水問題、藻類異常繁殖問題、油など）
（琵琶湖でのBOD/CODの解離現象）

10

スライド-10



スライド-11



スライド-12

富栄養化防止で、栄養塩の除去ばかりに目を捉われているが、なぜ水系に出てくるのかを再考しなければならない。

リン酸塩利用の場は広く、工業用途と食品添加用などがある。

(合成洗剤のトリポリリン酸の使用だけが問題ではない、)
(リンは貴重な資源であり、繰り返し利用することが望ましい。)

1. **工業用の使用例**として、高温熱安定性を利用した耐火煉瓦の結合剤として使用されています。また、スチレン系重合体の重合分散剤として使用され、フェノール樹脂合成用には触媒として使用されます。
2. **食品添加物**として、清酒・ワインなどの醸造分野で使用され、加工食品の代表例としてハムやソーセージでは、リン酸塩を微量添加することで**保水性を高め、食感をよくします**。
3. **日用品添加剤**として、シャンプーやリンスではpH調整剤として利用され、歯磨き剤では**キレート剤や研磨剤**として利用されている。

これらの対策にどれだけコストがかかるのか？

スライド-13

品名	用途	成分・性状	生産への貢献	用途・使用法	品名	用途	成分・性状	生産への貢献	用途・使用法
リン酸塩	工業用	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩	工業用	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩
リン酸塩	食品添加用	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩	食品添加用	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩
リン酸塩	日用品添加剤	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩	日用品添加剤	リン酸塩	リン酸塩	リン酸塩

スライド-14

排出抑制努力

品名	単位	削減率 (%)	削減量 (kg)	削減率 (%)	削減量 (kg)
リン酸塩	kg	100	100	100	100
リン酸塩	kg	90	90	90	90
リン酸塩	kg	80	80	80	80
リン酸塩	kg	70	70	70	70
リン酸塩	kg	60	60	60	60
リン酸塩	kg	50	50	50	50
リン酸塩	kg	40	40	40	40
リン酸塩	kg	30	30	30	30
リン酸塩	kg	20	20	20	20
リン酸塩	kg	10	10	10	10
リン酸塩	kg	0	0	0	0

削減率の算出方法: $\frac{\text{削減量}}{\text{削減前の量}} \times 100$

スライド-15

食料・日用品などへのリン利用は極力規制すべきではないのか？

○1日50万トンの下水処理場を想定し、下水が5mg/lのリンを含み、90%を除去したとすると、計算では1日2.25トンのリンが回収される。鉄塩として回収した場合、およそ乾燥したときでも11トン強のリン化合物となる。

分散した小規模処理場ではさらに発生量は少なく、各地に発生固形物内容が発生する。洗浄を誰が実施し、搬送・収集は誰が引き取ってくれるであろうか？・・現実化に事業化可能か？

○栄養塩(窒素・リン)の除去は果たして必須のものか？
○希薄の濃度で流入する汚水中のリンを取り除き、再利用するのが妥当な方向か？
○下水処理は各種経済活動の中で人為的に添加されたものをすべてレベル以下に除去して、自然を保護するのが責務だろうか？

○リンを貴重品で、再利用しなければならないものとすれば、使用目的をもっと管理すべきではなからうか？
○回収リンの最終利用者は誰になるのか？
むしろ、社会全体として、PPP原則から、製造過程で用材として利用した業者に引き取ってもらう可能性はないのか？リン関連工業会は？

人の生活の目に見えない所で使われているリンを削減出来ないか？(人の行動)

スライド-16

リン酸塩不使用への転換も「セブイレブ」が先陣を切る

セブイレブのサンドイッチ類に使用しているハム・ソーセージ類には「リン酸塩」を一切使用していません。

日本人のリン消費量は **1.85倍!**

セブイレブのサンドイッチ類に使用しているハム・ソーセージ類には「リン酸塩」を一切使用していません。

これからもセブイレブは、食の安心と安全を積極的に進めてまいります。

スライド-17

3. これからの水環境管理の方向性は？

○まずは、実施してきた各都府県の環境の点検と評価、環境改善の取り組みが、どこまで進んでいるかを把握し、今後の事業の目標は？
汚水の高度処理

・極微量が増加する**抗生物質や薬品類、難分解性物質、農薬**などの処理費用は排出者責任で**製造者と病院などに負**を願うか？
効果的で高機能なものほど生態系へ敏感に影響するのではなからうか？とすれば、出来る限り発生源で防ぐより方法は無いので、病院では、使用場を限るとか、農業ではすべて低毒性の農薬への切り替えるなどしかない。

不特定多数の消費者・利用者のため、安全と安心の確保のために、安全弁的な公的機関による処理が不可欠であろうが、今後開発し、廃棄されるであろうあらゆる有害有毒物を処理対象とするにはコストが掛かりすぎるのではなからうか。

スライド-18

3. これからの水環境管理の方向性は？

○まずは、実施してきた各種事業の効果の点検と評価
環境改善は評価が難しいが、B/Cを考えざるを得ない。
結局もっとドラステックな、今まで考えもしなかった対策（方策）を導入せざるを得ない。

○今後の事業の目標は？

- 汚水の高度処理
- ・公害の時代における重金属対策（下水からの排除）と同じ手法で栄養塩の除去はできないか？使用量の削減要請。
 - ・極微量だが増加する抗生物質や薬品類、難分解性物質、農薬などの処理費用は排出者責任で製造者と病院などに負担を願うか？
- 水域管理の手法は？
- 量管理(表流水と地下水)とあわせ質の管理を、流域単位で現場で監視する時間間隔や場所的広がりが増加に高度化
 - 誰のための水質監視か？
 - 関連地域住民との協働は？
 - 河川レンジャーで河川の異常を監視できるか？

19

スライド-19

4. おわりに

水環境管理を「対処療法から予防処置」へ

- 社会資本としての水環境管理施設(上下水道など)の建設はほぼ完了したと位置付けられている。予防対策としての水環境施設や社会規制は出来上がっているのか？
- 環境の時代では、意識的・無意識的であれ関与した住民が個々に責任を取らねばならないことになる。つまり、公的資金(税金)で自分の利用する水環境を守り、創造する余裕は少なくなっている。
- 心理的安らぎを含め、何が生じているかを肌で感知できる水辺創造や水環境管理ができないものか？資金を含め、地域社会での水辺造りや利用を有効に進める方策はあるだろうか？
- 高度処理による極微量の有害・有毒物混入の管理・処理技術は必要であるが、予防対策として、水を劣化させる物質の混入を出来る限り排除する社会的システムや行動規範の構築が必須となる。

20

スライド-20

リレー講演①

いま琵琶湖の生物を守るためにすべきこと

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター総括研究員

西野 麻知子氏



皆さんこんにちは。琵琶湖・環境科学研究センターの西野です。

私はもともと生物が専門で、琵琶湖の生物を長く研究してきました。その関係で、今日は琵琶湖の生物を守るために私たちができることというお話をさせていただきます。

最初になぜ琵琶湖の生物を守らなくてはいけないのか、次になぜその生物は減っているのかという話をし、最後にそれではどうしたら守れるのか、という三つの話をさせていただきます。

本日のテーマが「琵琶湖・淀川の水環境を考えるー琵琶湖・淀川の水が安心・安全であり続けるために」であり、水がテーマということで、水質と琵琶湖の生物との関係に簡単に触れさせていただきます。

これは琵琶湖におけるカビ臭と淡水赤潮、アオコの発生日数です。上がカビ臭、中央が淡水赤潮、下がアオコで、昭和40年代から平成にかけての発生日数です。カビ臭は減ってはいるのですが、時々出ています。淡水赤潮は減少していますが、アオコは増加傾向にあるということです**(スライド①-2:p17リレー講演①パワーポイント集参照)**。

次に琵琶湖に流入する汚濁物質の量について、なぜプランクトン量が増えるのかといいますと、富栄養化が原因であり、その原因の1つが琵琶湖に流入する栄養塩の量にあります。例えば、全窒素については大体1日あたり20トンぐらい琵琶湖に入ってきているわけです。全リンは1日あたり1.5トンぐらい琵琶湖に入ってきて、それが富栄養化の一因になっていると言われております。この全窒素の20トンという数字を覚えていただいて、なぜ琵琶湖の生物を守らなければいけないかについて、窒素についてのお話をします**(スライド①-3)**。

琵琶湖の魚類の漁獲量というのは、1986年に大体3,700

トンぐらいありました。その10倍ぐらいが琵琶湖にいると仮定しますと、37,000トン程度となります。そのうち大体3%ぐらいが窒素分と考えられますので、窒素分として計算しますと1,100トンぐらいで、流入する窒素量の55日分に相当することになります。貝類の現存量は1964年で13,000トン程度であり、窒素として158トンということで、流入する窒素量の4日分に相当するというので、決して無視し得る量ではないということです。

あともう1つデータとして、平成6年に琵琶湖の水位が-123cmまで低下しました。その時に死亡した貝の重量を国土交通省琵琶湖河川事務所が推定されていまして、大体1,100トンぐらいが死亡したと推定されます。そうすると窒素分としては13トンぐらいが湖内に回帰したということで、やはり生物というのは栄養塩、窒素量で見ても決して無視できる量ではないということです。つまり健全な生態系を維持することは、水質を守ることにもつながるわけです。生態系のサービスとは生態系の機能のうち、特に人間がその恩恵を受けているもので、1つの例として、シジミは夏に1日あたり18kg程度粒子態の窒素を除去します。これが多いか少ないかという問題はありますが、無視できないような機能を果たしていると考えられるわけです**(スライド①-4)**。

ところが魚類に限定して考えると、アユ資源は滋賀県が保全をしていますので大きく減っているわけではないのですが、アユを除いた魚類漁獲量は1950年から現在までを見ると、大体1970年代をピークにして減少傾向にあります。特に1990年代以降減少が著しいというのがお判りいただけると思います。ちなみにこの黄色が「その他の魚類」で、それより上の区分が外来魚になります。平成7、8年以降は外来魚が「その他の魚類」の項に含まれているために上がっているのですが、漁獲魚がマックスで3,000

トンがあったものが、現在は数百トンになり6分の1に減少しています。

特に注目するのが1992年に制定された瀬田川洗堰操作規則です。この話は後でさせていただきます(スライド①-5)。

レッドデータブックというものがありますが、これは絶滅の恐れのある生物の種をリストアップし、それらの分布や棲息状況を明らかにしたもので、環境省や滋賀県でも作っています。滋賀県は2000年版と2005年版でレッドデータブックを作っております(スライド①-6)。

これが滋賀県のレッドデータブックに記載された琵琶湖水系固有種です。琵琶湖・淀川にしか棲息していない固有種です。レッドデータブックの中で絶滅危惧種、絶滅危惧増大種、希少種の割合を示しています。2000年では固有種のこの3つのカテゴリーにある割合が55%でしたが、2006年には62%に増加しています。

魚類に限定しますと、固有種の80%がこの3つのカテゴリーに入っており、かなり危機的な状況になっているということがお判りいただけると思います(スライド①-7)。

このような生物が一体どこに棲んでいるのかを見えます。琵琶湖を垂直に輪切りにしてみますと、岸と沖、深い底という3つの場に分けることができるわけですが、その浅いところに住んでいる生物が実は大部分を占めています。魚類は沖で暮らしたり、あるいは川で大きくなるものもありますが、繁殖期には大部分が浅いところで産卵しているということです(スライド①-8)。

その浅いところでどうということが起こっているのかと見ると、面積が減っています。これは1908年頃の琵琶湖の輪郭ですが、湖岸線が非常にデコボコしているのが、1995年にはツルンとしていることがお判りいただけると思います。面積については、1908年当時の推定値ですが、大きいもので720km²と推定されているのですが、現在では670km²となり、その減少量は最大で50km²、少なく見積もっても28km²ぐらいが減少しています。この少なく見積もって28km²というのは、現在の琵琶湖で水深2mまでの面積が21km²ですから、少なくとも浅いところの面積の半分以上が消失したと考えられます。その大部分が内湖と言われる湿地だったわけです(スライド①-9)。

在来魚の減少のもう1つの要因は琵琶湖の水位変化です。この図は琵琶湖の長期的な平均水位の変化を示してい

ます。明治29年に大水害が起こり、それで瀬田川洗堰を1905年に造ったわけですが、過去100年間に琵琶湖の平均水位は90cmぐらい低下しています(スライド①-10)。

もう1つは内湖面積の減少です。水位の低下とともに内湖が非常に干拓しやすくなり、田んぼに変えられていったわけです。この黒い部分が消失した内湖です。1940年までの面積は約29km²だったものが現在は4km²前後になり、85%以上の内湖が消失しました(スライド①-11)。

それに伴いヨシ帯の面積も非常に小さくなっています。1948年に航空写真で推定したヨシ帯の面積は5km²あったのですが、現在琵琶湖側に1.3km²、内湖に約2km²で、合計3km²ぐらいしか残っていません。5分の2ぐらいのヨシ帯がなくなりました(スライド①-12)。

しかしながら、そのヨシ帯に依存している魚の数は決して少なくはありません。これは琵琶湖固有種、在来種、それから外来種でヨシ帯を利用する魚をグリーン、利用しない魚を赤で示したものです。半分以上の在来種が一生の中で何かしらどこかでヨシ帯を利用しています。問題は、オオクチバスやブルーギルのような外来種も多くがヨシ帯を利用しているところにあるわけです(スライド①-13)。

これは琵琶湖の在来魚の回遊様式ですが、産卵に伴い琵琶湖とどこをどのように移動しているかを示した模式図です。全部で八つのパターンがあります。

1つは琵琶湖の中、それから琵琶湖と内湖、内湖からさらに上がって田んぼ、あるいは内湖で定住するもの、それから琵琶湖から流入河川に上がるもの、それから流入河川で一生を送るもの、あるいは大阪湾まで出て上がるものというわけですが、この八つのパターンのうちの四つまでが琵琶湖と内湖、あるいは琵琶湖の周りの田んぼを利用する魚類であったわけです(スライド①-14)。

では琵琶湖の周りの田んぼでどのようなことがあったかといいますと、非常に大きいのが灌漑様式の変化です。昔は山に降った雨が上の田から下の田を伝って琵琶湖に入っていたのが、今は琵琶湖の水をポンプアップし、使用後の水は排出するというので、用排水が分離されています(スライド①-15)。

その結果、用水はポンプで上げるので魚は上がれない。排水はこのように、田んぼと水路との間に1mぐらいの段差があるために、魚が上がると思うとこういうパイプをくぐって上がらなければいけないというわけです。昔はこ

のようにちょっとくぐれば上がれるという状態だったが、上がれなくなっている(スライド①-16)。

これは長野県の事例ですが、これが圃場整備をしたところ。これが未整備のところですが、種数で大体 5 分の 1、個体数では大体 10 分の 1 に魚種が減少しています(スライド①-17)。

その結果として、かつては琵琶湖のゲンゴロウブナ、ニゴロブナという固有種は、ヨシ帯で産卵し、さらに内湖、田んぼに上がり、そこで大きくなって、繁殖していたのが、今はこの限られたヨシ帯でしか繁殖できない状況になっているわけです(スライド①-18)。

それともう一つは、先ほどご説明しました水位(瀬田川洗堰)操作規則の制定の問題があります。1992 年に琵琶湖の水位操作規則が制定され、6 月になると水位を下げてしまうようになりました。1996 年の大体 4 月から 8 月まで調査したフナ類の繁殖期を見ますと、4 月と 6 月でもう産卵期を終えてしまう。ところが 40 年前は 4 月から 8 月まで産卵期があり、特に 6 月、7 月に非常にたくさん産んでいたわけです(スライド①-19)。

現在はどのようになっているかといいますと、これは 1 月から 6 月の琵琶湖の水位ですが、黒が操作規則制定以降の日平均水位、グリーンが操作規則制定以前の過去 30 年間の日平均水位の変動です。4 月、5 月に水位が上がるのですが、操作規則制定後は 6 月 15 日に琵琶湖水位が -20cm まで下がってしまいます。操作規則制定以前は 6 月、7 月に雨が降ると、水位が上がっていたのですが、現在はこの時期に水位が上がらなくなっている。そのために産卵しなくなり、今までは 4 月から 8 月だったのが、現在は 4 月、5 月に産卵期が短くなっているという現象が起こっております(スライド①-20)。

このわずか 20~30cm の差がどうも影響しているようです。なぜそのようなことが起こるのかというと、ヨシ帯は琵琶湖の水位が 1m 下がるとほとんど干上がってしまい、穏やかな傾斜のところでは水位変動の影響を強く受けるからです。干上がってしまうと魚が卵をヨシ帯に産むことができなくなるということです(スライド①-21)。

もう 1 つ忘れてはならないのは外来種の問題です。通称ブラックバスとブルーギルですが、これは私どもが琵琶湖周辺の湿地帯の内湖で採集した魚類の全個体数に対するブラックバス、ブルーギルの個体数割合を示しています。

100%がブラックバスとブルーギルですと、在来種の種数は減ります。ブラックバスとブルーギルの割合が少ないと、在来種の数は多いという結果が得られています。つまり在来魚の種数は外来魚の多い内湖ほど少ないということです。もっとも外来魚が多くても在来魚の種数が多い内湖もあるというのが、ある面救いではあります(スライド①-21~22)。

これらをまとめますと、琵琶湖の生物多様性、今日は特に魚類についてお話しましたが、その減少の要因は、まず沿岸部の面積の減少、それは琵琶湖の長期的な水位低下と内湖の干拓、それから二番目が生物の移動経路の分断です。一つは圃場整備で、今日は時間の関係でお話しできませんでしたが、やはり湖岸の建設についてもかなり影響があるとされておりまして。三番目が水位操作規則制定による水辺変動パターンの変化。四番目が外来魚の捕食、競争、交雑による遺伝子汚染。五番目が富栄養化、あるいは有害物質の流入。五番目についてはお話ししなかったのですが、このようなことが言われているわけです(スライド①-24)。

それではどうしたらいいのかということで、特に湿地、ヨシ帯についてはいくつかの施策が行われております。こちらが滋賀県、こちらが国その他です。滋賀県では 1992 年にヨシ群落保全条例を立ち上げております。2000 年に琵琶湖の総合保全計画を立ち上げ、2002 年にはヨシ群落保全条例の改正を行っております。

一方、国では 1992 年に瀬田川洗堰操作規則が制定され、1993 年にラムサール条約に琵琶湖が登録されております。それから 1997 年に河川法が改正され、河川整備の目的に治水と利水の他に環境が加わったわけです。2002 年には自然再生法、また、2004 年には今日お話がございまして都市再生プロジェクトが立ち上がっております(スライド①-25)。

ヨシ群落保全条例ですが、2 つのことをやっています。1 つは地域指定です。ヨシ群落の保護区域、保全地域、普通地域を指定し、ここで人為的な改変、例えば埋め立てなどはやってはいけませんよ、ということを決めております。もう 1 つがヨシ群落の新たな造成、維持管理を行っております(スライド①-26)。

もう 1 つ滋賀県では琵琶湖総合保全計画「マザーレイク 21」を 1999 年から立ち上げており、その第 1 期の 2010 年までの目標として、生物生息空間をつなぎ、ネットワー

ク化するための拠点の確保というものを事業として行っております(スライド①-27)。

今度は国ですが、国土交通省琵琶湖河川事務所は、コイ・フナ類の繁殖に配慮した琵琶湖の水位操作の試行を平成15年からやっておられますが、平成16年の成果を踏まえて17年は治水に配慮し、洗堰操作規則は6月15日からは琵琶湖水位-20cmとしているのを少し低めにし、この範囲内で水位を操作することで、魚類の繁殖に配慮した水位操作の試行をされています。ただ6月以降は水位が低い状態には変わりはないわけです(スライド①-28)。

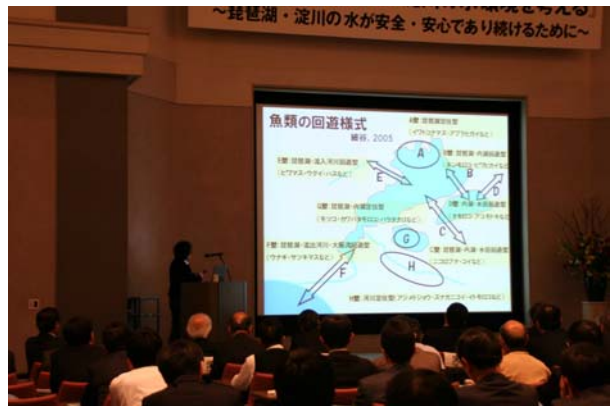
もう1つ琵琶湖河川事務所が実施されていることとして、琵琶湖と田んぼをつなぐ試みをされています。水位が下がると、琵琶湖の中の窪地が干上がり、そこで魚の稚魚が死んでしまうので、琵琶湖とつないだり、あるいは琵琶湖の魚が上流の田んぼに上られるように色々仕組みを作っています。それでいいお米を作り、それを環境こだわり米として売るといことで、地元のNGOと一緒に活動しておられます(スライド①-29)。

このように生物多様性保全に何をすべきかといいますと、行政の役割というのは決して小さくはなく、ある意味事業は必要になってくるわけです。その場合に重要なことは、自然が自然を造るのを助けるという事業をしていく必要があるということです。それから規制、インセンティブ、補助金や減税などが必要になります。

それと住民の皆さんには地域に根付いた保全活動があります。その時に、どうしても我々が自然を守るといった時に何かしなくてはいけないと思うわけですが、「何かしなくてはいけない」ということと、「しない」ということの両方が必要になってくる。特に放流については、「しない」ということが極めて重要になってきます。

それから研究者あるいは技術者集団としては、科学的根拠に基づいた保全手法、技術の確立が重要になってきます。その時に非常に重要なのは順応的管理であり、ある仮説と目標に基づいて事業計画を立て、事業の中で生態系の状態をモニタリングすることで仮説を検証する。これをPDCAサイクルと言うわけですが、何か事業を行う時に、うまくいけばそれをもう一度フィードバックすれば良いし、うまくいかなければ、なぜうまくいかなかったかをきちんと解析したうえで、もう一度今度は新たなフィードバックを行うことが重要になってくるということです(スライド①-30

~32)。



リレー講演① パワーポイント集

琵琶湖の生物(魚類)を守るために、私たちが出来ること

琵琶湖・環境科学研究センター
西野 麻知子

スライド①-1

琵琶湖におけるカビ臭、淡水赤潮、アオコの発生日数

滋賀県(2000)

昭和44年 平成10年

スライド①-2

琵琶湖に流入する汚濁負荷量の推移

全窒素 全リン トン/日

COD T-N T-P

55年 60年 7年 12年

滋賀県立衛生環境センターによる

スライド①-3

なぜ琵琶湖の(在来)生物を守らねばならないか？

- 魚類漁獲量: 約3,700トン(1986年)
現存量10倍と仮定して37,000トン
→ うち窒素として1,110トン(3%と仮定)
(流入窒素量の55日分に相当)
- 貝類現存量: 13,200トン以上(1964年)
→ うち窒素として158トン(1.2%と仮定)
(流入窒素量の8日分に相当)

平成6年の濁水: 約1,100トンの貝類が干出して死亡
→ 窒素として13トンが湖内に回帰

生態系のサービス: 生態系の機能のうち、とくに人間がその恩恵をうけているもの
(例: シジミだけで、夏に1日あたり18kgの有機窒素を除去)

スライド①-4

コアユ以外の魚類漁獲量の年変化

コアユ以外の魚類漁獲量

瀬田川洗堰 操作規制

1949 1955 1970 1985 2000

1950 1972 1992

- 外来種買取
- ワカサギ
- オオクチバス
- その他の在来魚
- ハス
- ウナギ
- オイカブ
- ウグイ
- イサザ
- その他のモロコ
- ホンモロコ
- フナ
- その他フナ
- ニゴロフナ
- コイ
- マス

スライド①-5

レッドデータブック

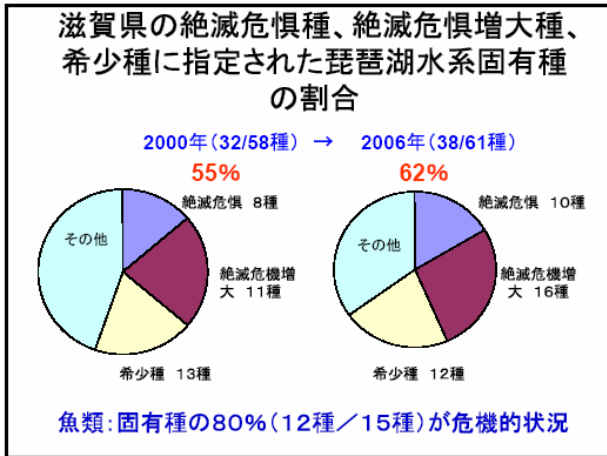
(絶滅の恐れのある生物の種をリストアップし、それらの分布や生息状況を明らかにしたもの)

1966年 国際自然保護連合(IUCN)
ほ乳類と鳥類について、世界的な規模で絶滅の恐れのある種を選定し、生息、生育状況をまとめた(表紙が赤色)

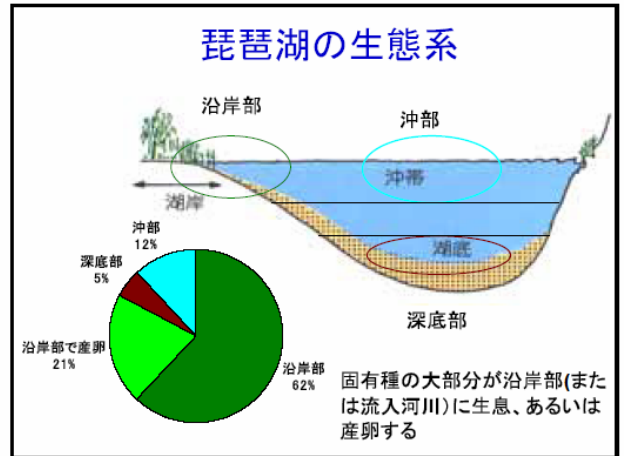
1991年～ 環境省: 日本の絶滅のおそれのある野生生物
2000年、2005年 滋賀県: 滋賀県で大切にすべき野生生物

おもに種レベルの多様性保全

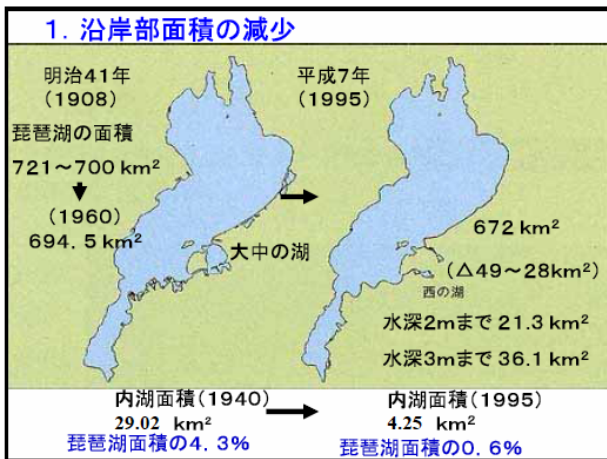
スライド①-6



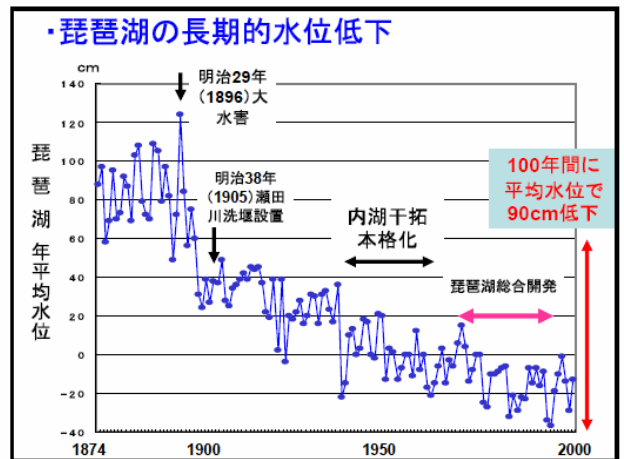
スライド①-7



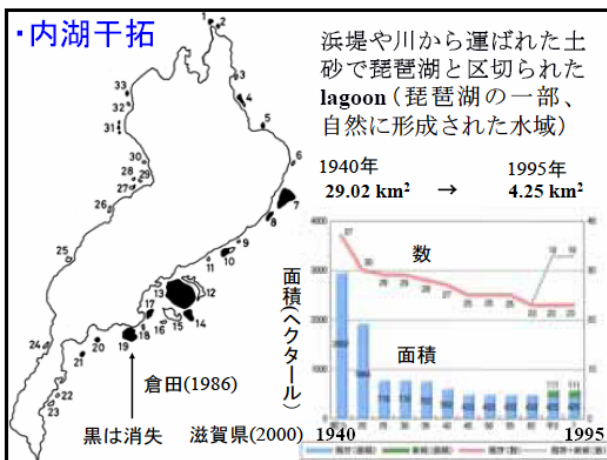
スライド①-8



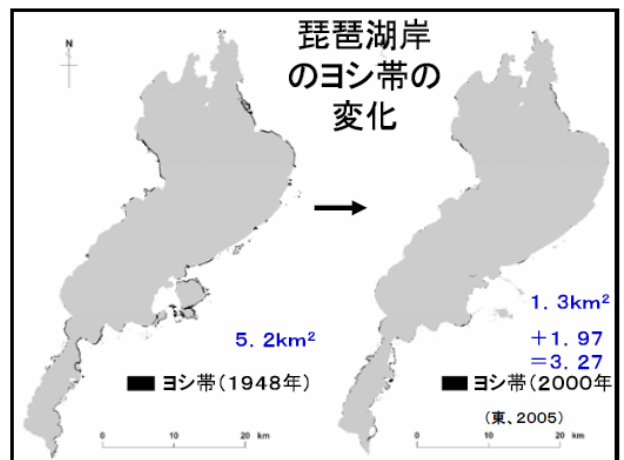
スライド①-9



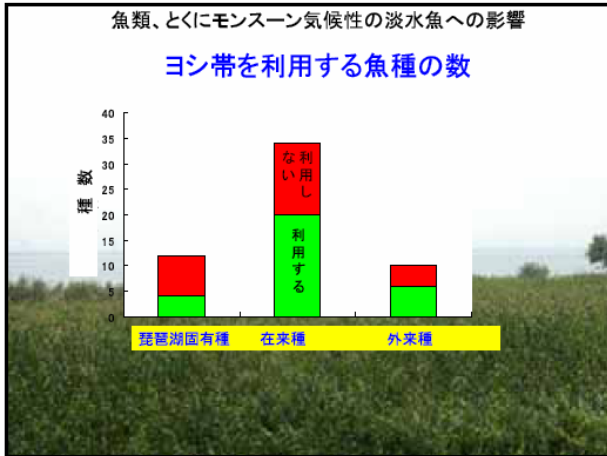
スライド①-10



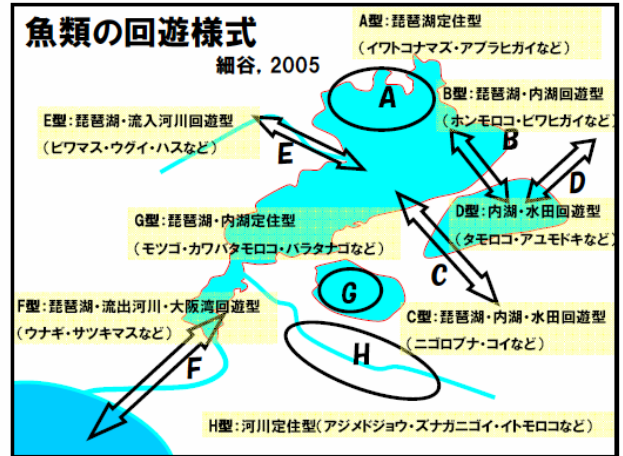
スライド①-11



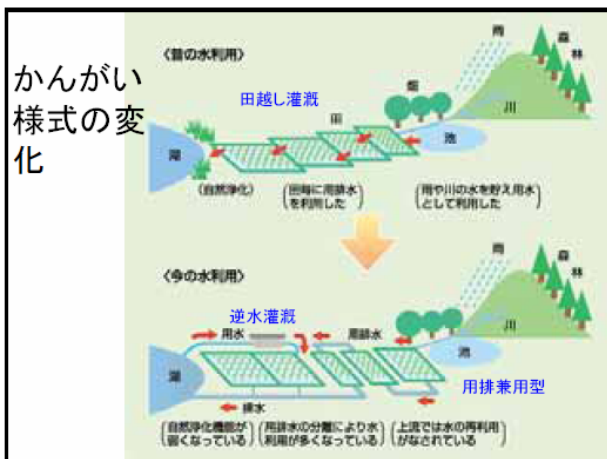
スライド①-12



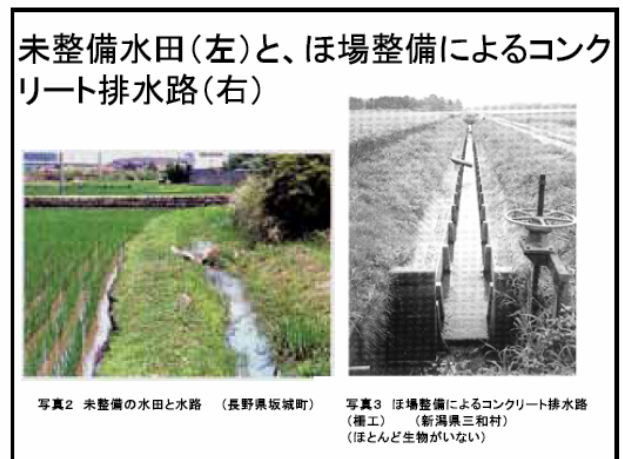
スライド①-13



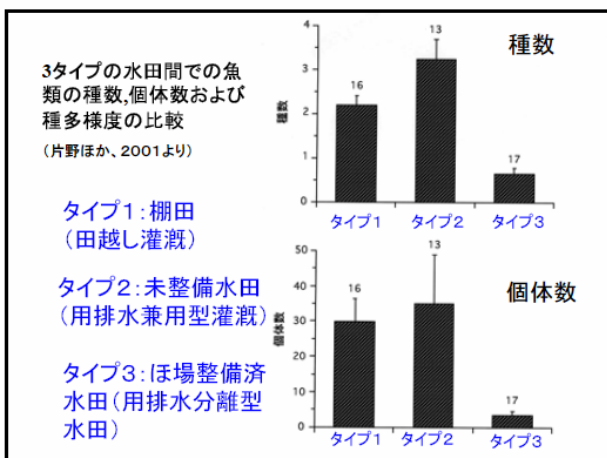
スライド①-14



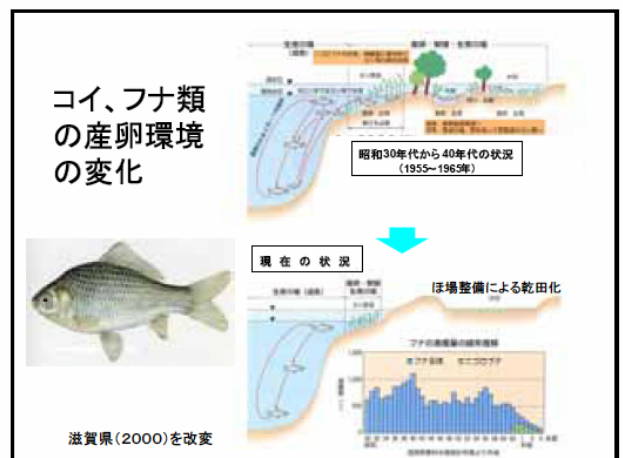
スライド①-15



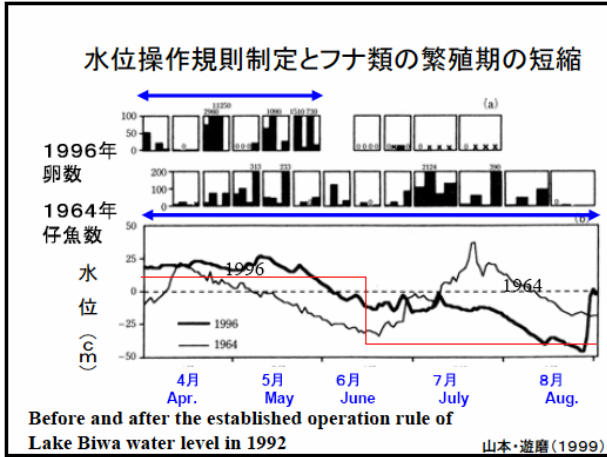
スライド①-16



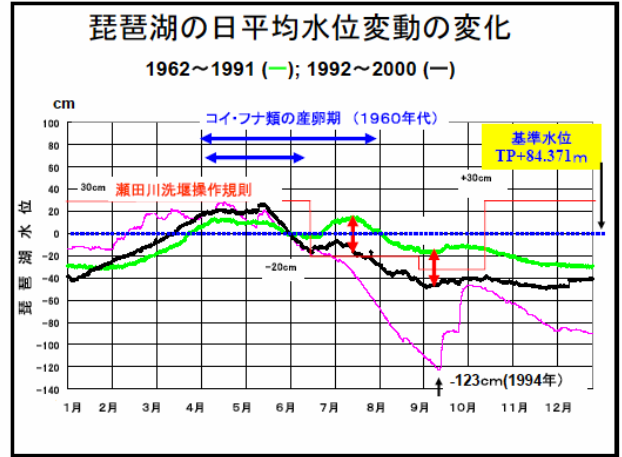
スライド①-17



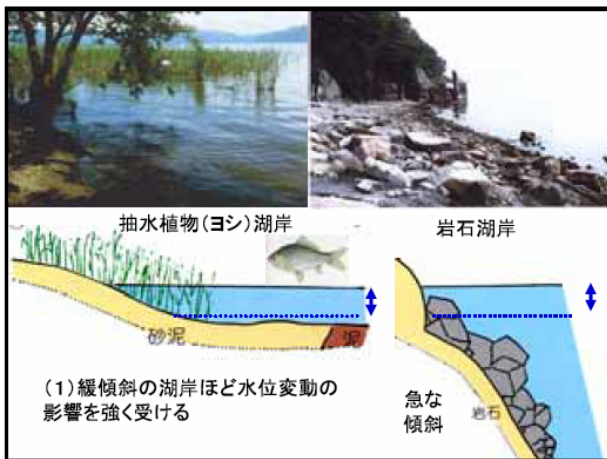
スライド①-18



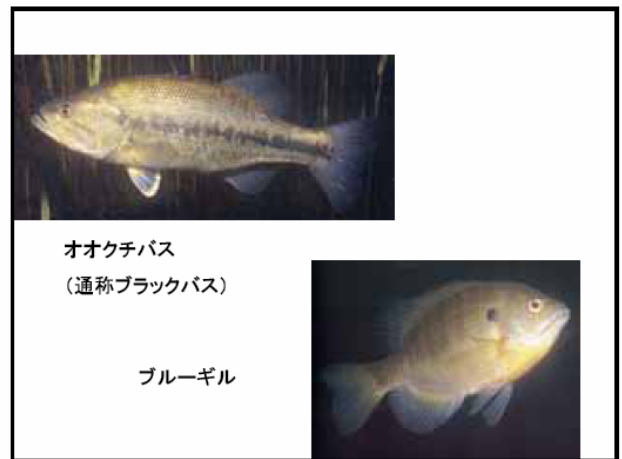
スライド①-19



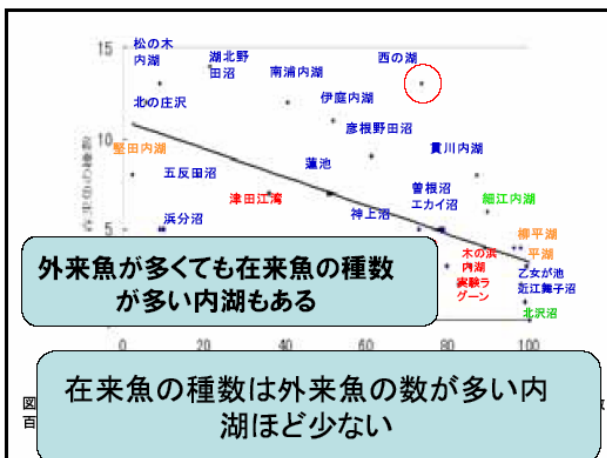
スライド①-20



スライド①-21



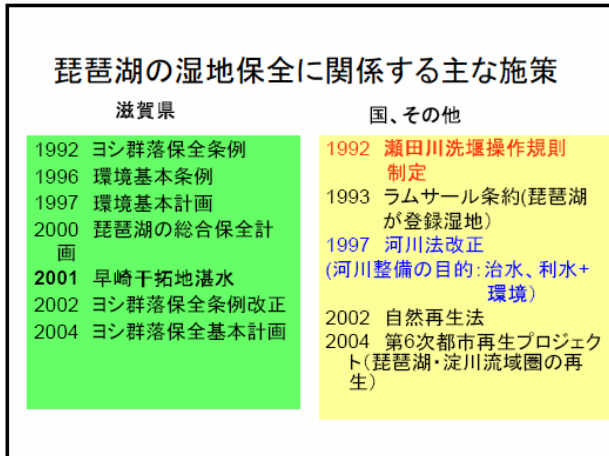
スライド①-22



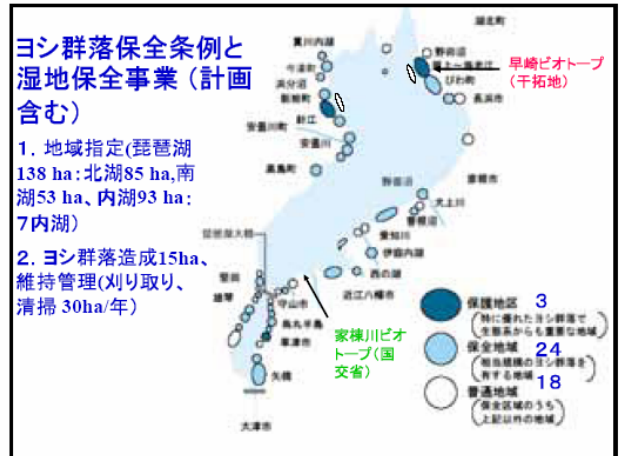
スライド①-23

- ### 琵琶湖の生物多様性減少の要因
- 沿岸部面積の減少
 - 琵琶湖の長期的水位低下
 - 内湖の干拓
 - 生物の移動経路の分断
 - 湖岸堤、ほ場整備
 - 水位操作規則制定による水位変動パターンの変化
 - 外来種の捕食、競争、交雑による遺伝子汚染
 - 富栄養化、有害物質の流入

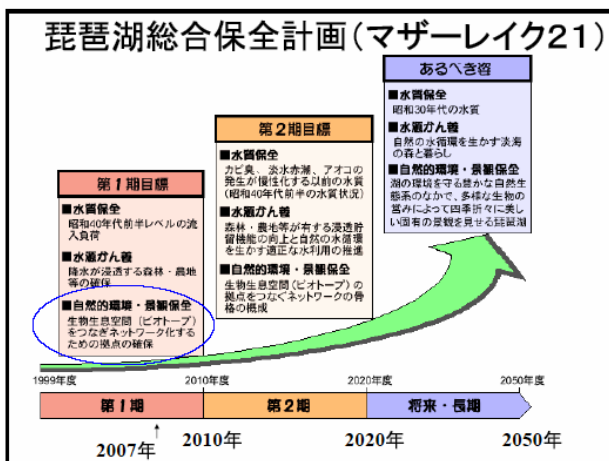
スライド①-24



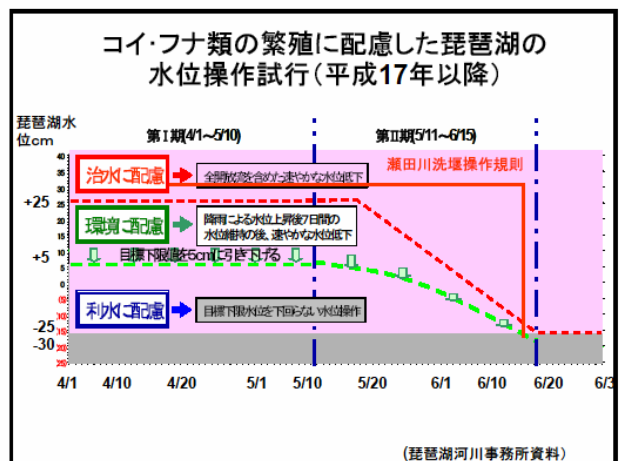
スライド①-25



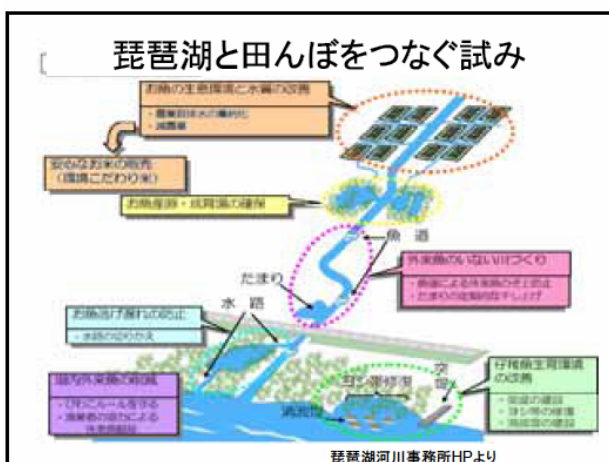
スライド①-26



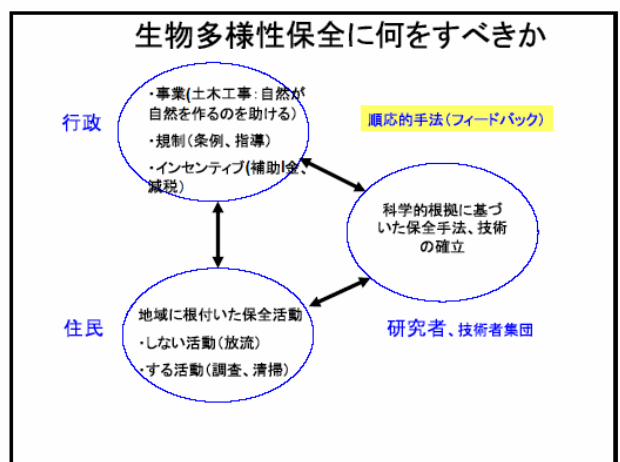
スライド①-27



スライド①-28



スライド①-29



スライド①-30

順応的管理 Adaptive Management

- 不確実性を伴う対象を取り扱うための考え方
- 特に野生生物や生態系の保護、管理に用いられる

ある仮説と目標にもとづいて事業計画を立て、事業の中で生態系の状態をモニタリングすることで仮説を検証する。

生態系の状態変化が仮説を支持しない時は、新たな事実に基づいて仮説を修正し、対策を変える管理のこと。

スライド①-31

自然再生

- 復元
過去に存在した生態系の構造と機能と同じ状態まで戻す行為
- 修復
過去に存在した生態系の構造と全く同じ状態まで戻すことは出来ないが、特定の構造や機能を現在の状態よりも良い状態にまで戻す行為
- 回復
種、個体群または生態系が健全で機能する状態へと自立的に戻ることに伴うこと

スライド①-32

リレー講演②

水生植物からみた琵琶湖・淀川の現状と課題

神戸大学理学部生物学科教授
角野 康郎氏



神戸大学の角野です。よろしくお願いします。

琵琶湖・淀川流域の生き物のことが話題になる時、魚や貝類、あるいは植物でもヨシなどはよく話題になるのですが、水生植物が話題になる場合は、例えばオオカナダモが琵琶湖で異常繁茂しているとか、あるいは淀川でウォーターレタスが異常繁茂しているといったようにトピック的に取り上げられることが多いのが実状です。それでは最初に、水生植物とはどのようなものなのかをごく簡単に説明しておきます。

水生植物は水草とも言いますが、狭い意味での水生植物と言った場合は、まさに水域に生きる植物です。その中にはヒシのような浮葉植物、クロモのような沈水植物、そしてここにボタンウキクサを出していますが、浮遊植物、そしてヨシのような抽水植物というように分けられます。これらが狭い意味での水生植物です(スライド②-2:p27リレー講演②パワーポイント集参照)。

ところが少し範疇が違うのですが、琵琶湖でも淀川でも水位が上昇したときに、冠水するような湿地に生えている植物があります。これは琵琶湖・淀川流域では「原野の植物」といった特有の呼び方をしており、これはその代表のノウルシという植物です。原野の植物の中には絶滅危惧種が非常に多いことや、氾濫原を特徴づける植物ということで、興味深い問題もたくさんあるのですが、今日は時間の関係で狭い意味での水生植物に話を限って進めたいと思います(スライド②-3)。

現在、琵琶湖・淀川水系の水生植物で何が起きているのかということです。

1つは水生植物が増えているということがあります。ただし増えているといっても、どんな種類でも増えているのではなく、特定の種類が増えているという現象です。例え

ばこれは琵琶湖の南湖における沈水植物の分布状態です。

かつて南湖は全域に沈水植物が生育していました。1994年は、その前の富栄養化などの影響を受けて、沈水植物は衰退してわずかにしか残っていなかった。1994年は異常渇水の年だったのですが、それ以降だんだん増えています。これは2000年の状態ですが、現在はさらに増えています。

このように沈水植物が増えるのは結構なことではないかという評価もありますが、かつて南湖に沈水植物が繁茂していた時代との違いがあります。それは、かつてはいろいろな種類が南湖に生育していたわけですが、現在、黒く塗りつぶされているところに生育している種類は、こちらの写真のようにクロモやオオカナダモといった特定少数の種類だということです(スライド②-4)。

同じようなことが淀川でも見られ、一部の種、特に外来の水生植物が異常繁茂している現状があります。オオカナダモや、写真のホテイアオイ、ボタンウキクサ、それと在来種ではクロモなどが増えています(スライド②-5)。

これはウォーターレタスが異常繁茂し、毎年のように新聞に掲載される淀川の城北わんどの状態です。ご覧のようにびっしり生えていて、フェンスで止めていても効果がなく、本川に流れ出しているという状態です。このように一部の種が非常に増えるという現象があります(スライド②-6)。

ところが一方で種の多様性という観点から見ると、非常に減少している。つまり絶滅危惧種とされ、消えてなくなる種類が大変増加しています。かつては普通に見られた水草が姿を消してきました。

例えばここにトチカガミとガガブタの写真を載せていますが、これらは私が学生時代の30年近く前ですと、琵琶湖の港の棧橋のあたりにはごく普通にあった水草でし

た。ところが今ではこういった種類を探そうと思っても、どこへ行けばあるのだろうか、という状況になっています。その他にも琵琶湖・淀川流域から姿を消した水草は、十数種類に及びます(スライド②-6)。

このように種の多様性全体としてはどんどん減っている。多くの水草が姿を消しているという現象がある一方、特定の種類は異常に増えるという、相反する現象が起っています。この点について、琵琶湖ではある程度具体的な調査資料がありますが、淀川では全くないのが現状です(スライド②-7)。

それで、話として具体的な方が良いと思いますので、琵琶湖・淀川からは少し離れるのですが、私自身が調査をしました兵庫県加古川の例を紹介して、最後に琵琶湖・淀川の話に戻りたいと思います。

加古川は兵庫県の播磨灘に注ぐ河川で、兵庫県では一番長い川です。この加古川の源流から河口までに 23 調査地点を設けて、1987 年に調査を行いました(スライド②-8)。

1987 年は、それ以前の断片的な文献から見ると、水生植物が既に衰退を始めていた時代なのですが、それでも上流には清流のシンボルと言われるようなバイカモが群生している状態が見られました。その他の水草の種類も非常に多かったわけです(スライド②-9)。

ところがその後、どんどん減っていくわけです。例えば 11 年後の 1998 年にもう一度調査をしました。これは主な種類について生育量がどれくらい減ったかということを示していますが、オオカナダモでは 3 分の 1 近くになり、クロモやササバモ、これは河川ならごく普通の種類ですが、それも激減と言っていい状態になっています。ホザキノフサモのようにどこにでもある種類であり減っていない種もありますが、多くの種類が減少しました。そして既に消滅した種類も数種類ありました(スライド②-10)。

さらにその後の状況も見ようということで、2003 年にもう一度調査を行いました。このグラフの凡例として、青いのが 1980 年代、赤紫が 1990 年代、黄色が 2000 年代の調査地点毎の出現種数を表しています。

場所によっていろいろなパターンがあるのですが、多くの種類、例えばこの St12 にみられますように、年を経るにしたがって種類が減少している。St16、17 はそのような典型例です。このようにどんどんと種類が減少するという実態がありました(スライド②-11)。

これを生育量で見ますと、さらに極端です。これは出現頻度の合計と書いていますが、これは生育量とってください。1980 年代にこの青いバーが非常に突き抜けているのに対し、ほとんどの調査地点で 1990 年代、2000 年代になると減っています。この St15 番だけは例外で、これは湧水があるところで特殊な例です(スライド②-12)。

ところが、1990 年代に一旦減ったのに、2000 年代になると黄色のバーが増えているところが何地点かあります。なぜこういうことが起こったのかというと、実は南米産の外来種であるオオカナダモが異常に増えており、1980 年代よりも増えているという実態がありました。これが水草全体の生育量を増加させているという事態を招いていたわけです(スライド②-13)。

これは支川の場合ですが、オオカナダモが異常繁茂している例です。このように加古川でも多くの種類が消滅もしくは減少する中で、ごく一部の種類、具体的にはオオカナダモが異常繁茂している現象が見られました(スライド②-14)。

つまり、消滅あるいは減少する種の増加と、一部の種、特に外来種の増加ということがあります。この現象は各地で共通に見られる現象であり、琵琶湖・淀川流域でも同様の傾向がありますし、全国の他の河川あるいは湖沼でも見られる現象です(スライド②-15)。

どうしてこのようなことが起こっているのかということを考えてみます。また加古川に話が戻りますが、調査地点で水草が減少したその原因が、明らかに判る場合があります。

例えばこのスライドで川がこちらへ流れているのですが、この上手に加古川大堰ができ、そこで取水するようになった結果、それまでは流量が川幅全域にあったものが、夏になると慢性的な渇水状態になる。大堰ができる前には、水生植物が群生していたのですが、今はなくなったという事例です。こういう場合は原因がはっきりと判ります。

あるいは護岸工事をしたために、河川の構造が非常に単純になり、水生植物が消えたというように、原因が明確な場合もあります(スライド②-16)。

一方、この場所のように見た目は 20 年間ほど全然様子が変わっていない場所があります。もちろん 20 年間に何度も大きな出水があり、浸食、堆積を繰り返してきています。しかし河川の水草は出水で流失しても、どこか避難場

所に逃れており、そこから回復するといったことを繰り返してきたわけです。ですから、このように全くなくなるという状況はなかったわけです(スライド②-16)。

ところが最近では水生植物群落の回復が全く見られない場所があり、この原因は何なのだろうかということで、まず水質に着目してみました。

これは BOD の変化ですが、少し変動はありますが、BOD は改善傾向にあります。データは示しませんが、窒素やリンの量も年々減少してきております。それを見事に表すのが、この電気伝導度を測定した図です。これは電気伝導度を源流から河口まで測ったものを、1980年代から2000年代までそれぞれの3つの折れ線グラフで示しています。

加古川は上流の山間部から人間の居住地域になるにしたがって電気伝導度は上がっていき、中流域では地場産業である染色産業の排水が流れ込んでいたため、このように非常に高いピークがありました。その後河川の自浄作用で電気伝導度が下がるというのが、かつての加古川の姿でした。ところが2003年になると、このピークが全くななくなりました。このような例からも、一般水質は明らかに改善傾向にあると言えます(スライド②-17~19)。

それでは水草群落の衰退、一部の種が消滅について、一般水質は改善の兆しがある中で、どのようなところに原因を求めるとかということですが。

一つは物理的環境の変化として、護岸工事、多自然型川づくりも含めて、河川の構造が単純になっています。かつては河道の中にも蛇行があり、入り江状、湾状のところがありました。それがなくなってしまいました。仮に出水が起こると、簡単に水草は流されてしまい、回復が不能になることがあります。それと加古川の場合は大堰の稼働といったこともあるわけです。このような物理的環境の変化もありますが、これだけでは説明ができないところが多くあります。

私が注目しているのは、微量有害物質の影響の可能性です。この微量有害物質にはいろいろなものが含まれますが、私が念頭に置いているのは、除草剤をはじめとする農薬や、色々な重金属類、最近ですと環境ホルモンといったものです(スライド②-20)。

最近、過去の記録の発掘によって、1960年代から70年代にかけて、全国の多くの湖沼で水生植物、特に沈水植物が衰退したことが裏付けられています。この1960年代か

ら70年代はいわゆる公害が騒がれ、湖沼や河川で富栄養化が進行する少し前になります。湖の水生植物が衰退したのは富栄養化が原因だという説があったのですが、どうも富栄養化が顕在化する前から水生植物の衰退が始まっていたことが、最近新たに注目されるようになりました。

ではこの時代に何が起こっていたかということ、農薬や合成洗剤などに含まれる界面活性剤などが多量に河川や湖に流入するようになった時代と見事に符合します。

こういった農薬をはじめ、諸々の環境ホルモンと言われる物質、影響が未知の化学物質が現在もどんどん流入しています。このような中で多くの生物が、私が話している水生植物や水生昆虫を含めて姿を消しています。まさに沈黙の春は続いているという状況と言えると思うわけです(スライド②-21)。

それではなぜ一部の種が異常に繁茂するのかについてですが、一般水質は改善傾向にあると言っても、非常にきれいになったわけではありません。特に淀川や琵琶湖の南湖などはまだかなり高い栄養塩レベルです。これは富栄養を好む種類にはほどよい栄養塩濃度が維持されているわけです。

それと微量有害物質の影響はどうなのかということですが、これはあくまで仮説ですが、微量有害物質に対する耐性、あるいは影響を回避するような種類が生き残っている、また繁茂しているのではないかとというのが私の推測です。

有害物質の多くは水の中に流れ込んでくるのですが、その多くは最終的に底泥に蓄積します。例えばウォータレータスやホテイアオイのような浮遊植物は水の中から栄養塩類を吸収しますので、底泥の影響を受けません。あるいはオオカナダモなども栄養塩類は根ではなくて主に水中から取ることが判っています。

ですから、微量有害物質に耐性を持つような種類が増えているのではないかと。もしかすると最近問題になっている除草剤抵抗性の種が現れているのかもしれない。まだ本当に実証されたわけではないですが、このようにして種の消滅と一部の種の繁茂という現象が説明できるのではないかと考えています(スライド②-22)。

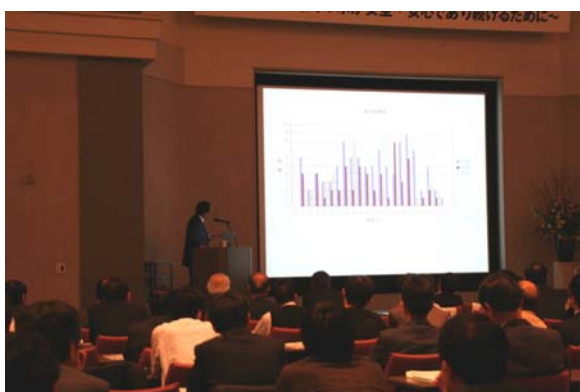
このようなこと踏まえ、最後に琵琶湖・淀川流域の課題を2つほど述べたいと思います。

一つは農薬などの微量有害物質の流入について、こうい

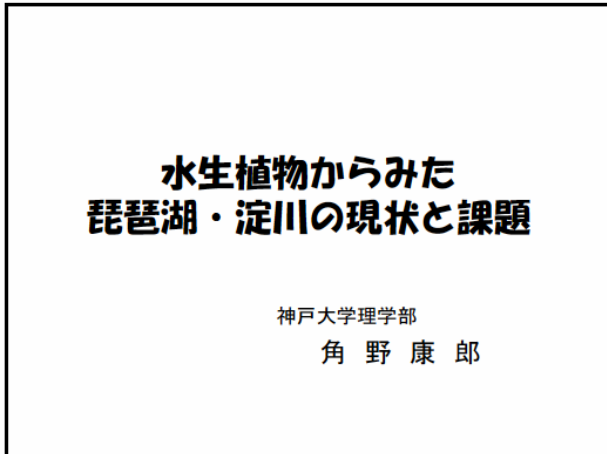
うものが入っているというデータはありますが、影響が十分に解明されていません。今まで調べられてきた窒素、リン、BODといった一般水質に加え、微量有害物質も監視項目に加える必要があるのではないかとことです。農薬などは例えば月1回といった調査を漫然としていても引っ掛かってきません。田植の時や雨が降った時に一気に流れ込みます。やはり調査をする以上、農薬などが検出できる調査をしなければならないということ、それともし可能であれば、琵琶湖・淀川流域の底質にどの程度微量有害物質が蓄積しているのかについても調べていただければと思います(スライド②-23)。

もう1つはやはり水質の一層の改善が必要であると思います。水質の改善には技術面での改善や施設面での改善も必要ですが、より広い視野から考えると、健全な生態系の機能を支える環境復元を視野に入れる必要があるのではないかとことです。

例としてヨシ帯の再生を挙げていますが、ヨシ帯に限らず、水生植物は様々な生態系の機能を持っています。水質との関係を見ると水質浄化作用、あるいは水質を安定させる機能を持っています。このような健全な生態系までしっかり機能するような、これからの琵琶湖・淀川のランドデザインと申しますか、将来の構想は生態系全体を視野に入れて考えていかなければならないのではないかと思います。



リレー講演② パワーポイント集



スライド②-1



スライド②-2



スライド②-3



スライド②-4



スライド②-5



スライド②-6

種の多様性の減少 ＝絶滅危惧種の増加

- ・ かつて普通に見られた水草が姿を消した
トチカガミ、アサザ、ガガブタ、……




トチカガミ

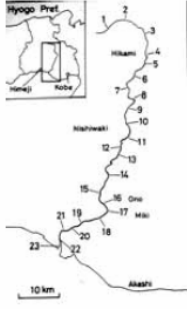


ガガブタ

スライド②-7

加古川(兵庫県)における 16年間の水生植物の変遷

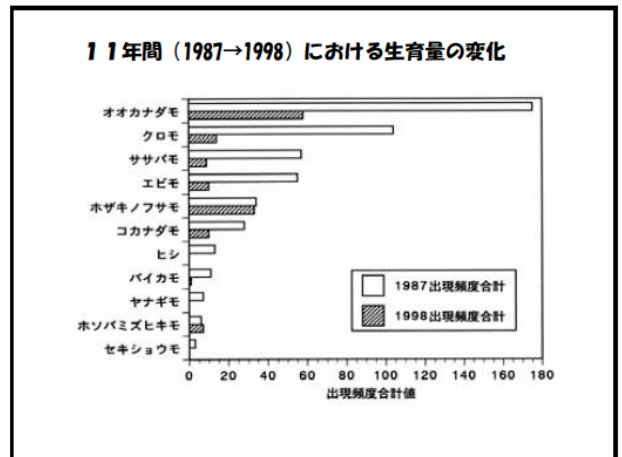




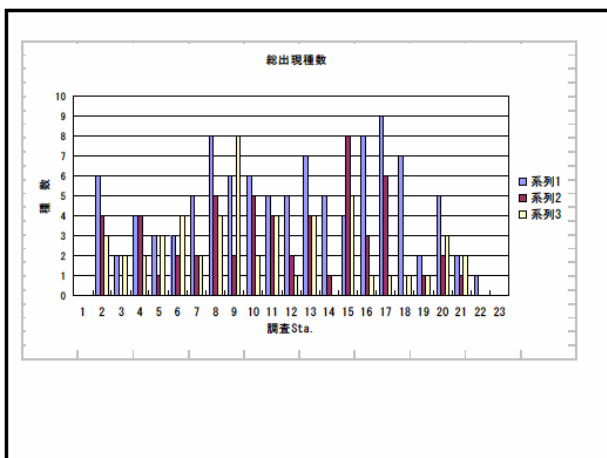
スライド②-8



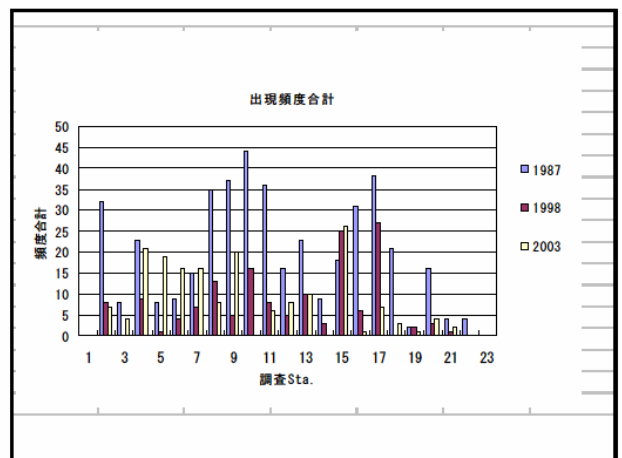
スライド②-9



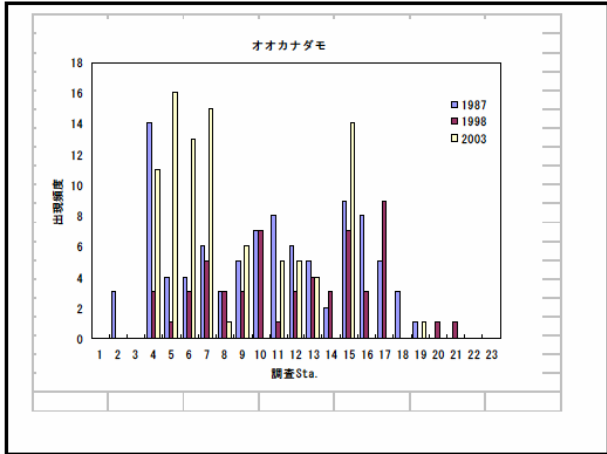
スライド②-10



スライド②-11



スライド②-12



スライド②-13



スライド②-14

★消滅(減少)する種の増加
 ☆一部の種(特に外来種)の増加
 ⇒各地で共通にみられる現象

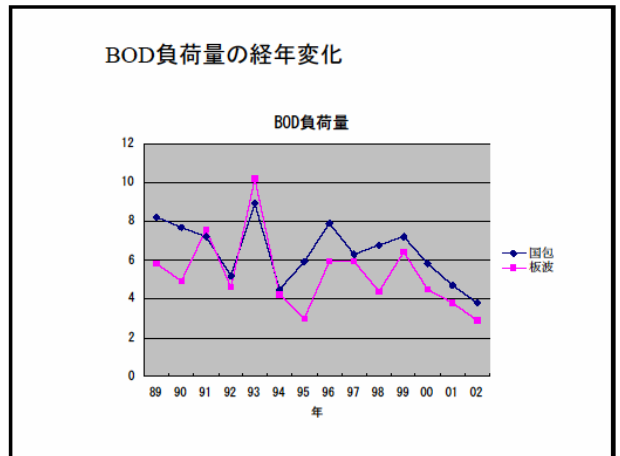
スライド②-15



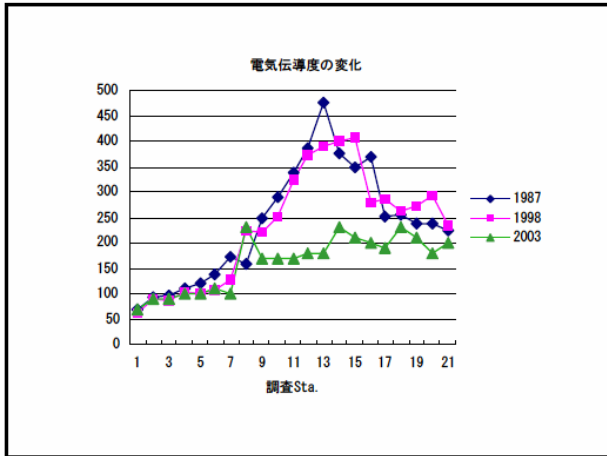
スライド②-16



スライド②-17



スライド②-18



スライド②-19

群落の衰退
一部の種の消滅

↓ 一般水質は改善の兆し

原因は？

1. 物理的環境の変化
(環境構造の単純化、堰の稼働)
2. 微量有害物質の影響

スライド②-20

1960～1970年代にかけて
 全国の多くの湖沼で水生植物が衰退

(「公害」=富栄養化進行前)

↑
 ↓
農薬、界面活性剤、他の流入

⇒現在も影響が未知の化学物質が流入

「沈黙の春」は続いている

スライド②-21

一部の種の異常な繁茂

- 1↓ 一般水質の改善傾向
(⇒ほどよい栄養塩濃度)
2. 微量有害物質(除草剤等)への耐性
または影響の回避 (=特に浮遊植物)

有害物質は底泥に蓄積??

スライド②-22

琵琶湖・淀川水系の課題(1)

- ・ 農薬、等の微量有害物質の流入

→影響が十分に解明されていない

⇒一般水質に加え、
監視項目に加える必要

スライド②-23

琵琶湖・淀川水系の課題(2)

- ・ 水質のいっそうの改善

ハード・施設面での改善
 +
「健全な生態系」の機能を支える環境復元
 (例: ヨシ帯の再生)

↑
琵琶湖・淀川水系のランドデザイン

スライド②-24

リレー講演③



淀川における生態系の保全と復元

大阪工業大学工学部都市デザイン工学科教授
綾 史郎氏

大阪工業大学の綾でございます。

前のお二人の先生のご専門は生物だったのですが、私は土木出身で、主に河川工学をやってきました。今日、なぜ生態系の保全と復元といった話をするのかというと、大阪工業大学は城北わんど群のそばにあり、このわんどは淀川の下流の中ではかつては一番すばらしい場所だと言われていたところですが、そこに15年ほど前に赴任しました。そのころから河川工学の中でも河川環境が非常に流行になり、とてもいい研究材料がすぐそばにあるということで、城北わんど群の研究を始めたということです。

私自身は生物が専門ではないので、先ほどのお二人の先生と違って非常に荒っぽい話になります。河川工学ですので、水と砂を相手にしています。生物から見た水と砂の動きがどのように変わってきたのか、それをもとに戻し、生物が棲みやすい水と砂の動きにするにはどうしたらいいのかということをお話しさせていただきたいと思っております(スライド③-1:p35リレー講演③パワーポイント集参照)。

淀川本川の生物的なことを概略で言いますと、上に琵琶湖という大湿地帯があり、真ん中あたりに、今は干拓地となり、京都市の南部住宅地や農地となっていますが、巨椋池があります。それから大阪平野、これは河川中下流の大氾濫原ですが、この3つの湿地帯を結ぶ河川、流れ場が淀川です。それと忘れてはならないことは、淀川は大阪湾に注ぐ大河川であり、大阪湾にとって重要な汽水域を構成しています。生物的な面から見ますと琵琶湖をはじめとする止水域の生物と河川という流水域の生物が両方混在しているのが淀川本川の大きな特色であると思います。ここに赤い枠で囲ってあるのは、私の好みで挙げた重要なハビタットですが、一番下流から十三干潟、これは汽水域であり、

大阪湾と淀川にとって重要な汽水環境になっています。それから城北わんど群、皆さんにご心配いただいておりますが、イタセンバラ、アユモドキがいるところです。それから鶴殿、ここは1000年続くヨシ原で、河岸原野が非常に発達していたところです。次に鶴殿の対岸に楠葉というところがあり、ゴルフ場があるところですが、その地先に淀川本川にとって唯一の大型砂州のような状態があり、非常に河川らしい環境が保たれているところです。私はこの中でどこが一番好きかと聞かれますと、ここが一番好きです。この4つを題材にして、どのような変化が起こり、それに対して我々がどのような対応をしているのかを少しお話しさせていただきたいと思っております(スライド③-2)。

昨年あたりから城北わんど群などに外来魚であるオオクチバス、ブルーギルなどがたくさん出てきていることや今年の夏にはイタセンバラの稚魚が発見されなかったということが新聞で報道されており、淀川の生態環境が変わってきているという話がされています。私はこれ以前に生態環境が変わってきた、あるいは危機的な状況になってきたのは、1960年代から始まると思っています。1960年代は公害の時代ということもあり、非常に水質が悪化し、生物環境も悪化した状態でした。その後1970年代にはわんど群が減少しました。わんど群とは冒頭の写真にありましたが、淀川本川の岸側に池のような状態で並んでおり、造ろうとして造ったものではありませんが人工構造物です。この1つ1つの池のような水域をわんどと呼んでおります。1980年代になり、洪水攪乱の減少があります。河川は洪水によって洗掘や堆積を繰り返していますが、このような影響を受けながら、それに適応した生活史を持っている生物が生息しているのですが、洪水攪乱が少なくなり、河川の生物にとっては非常に棲みにくくなってきたのが1980

年代、2000年代ということですが(スライド③-3)。

このような環境の変化に対して、何とか元に戻そうという動きは1970年代から運動は進んでいたのですが、1997年の河川法の改正が一大契機となります。冒頭に宗宮先生からご紹介がありましたが、1997年から淀川環境委員会で自然環境の復元目標の検討をはじめ、2002年3月に1960年代の環境の復元を提言しました。そうしますと、水質的には非常に悪かった1960年代が目標ではおかしいのではないかという異論が出そうですが、物理環境、いわゆる水と土の流れといった生物の棲息舞台は1960年代ぐらいまで非常に良かったので、ここを復元目標に取り組んできました。しかし、最近外来種の話が出て、特に外来種対策が行われることになってきています(スライド③-20~26)。

外来種対策の一環としてわんどの干し上げ実験を今年実施したのですが、恐らく時間が足りないので、割愛させていただきます(スライド③-27~34)。

これは大阪府水生生物センターで整理していただいた資料ですが、1930年から90年までの枚方地点の水質の変化と水生生物センターの前身の淡水魚試験場が行った魚類の全川調査で確認できた魚種数の変化を赤線です。水質は白丸がCOD、黒丸がBODを示しています。淀川中で魚類を調査すると、大体50~60種類ぐらいの魚種が確認されるのですが、1960年代から70年代の10年間に限っては20~30種類と、約半減してしまっただけになります。ちょうどこのころ、イタセンパラが確認できなくなり、絶滅したのではないかと言われていた時代であり、この時代を私は最初の生態系の危機と言っております(スライド③-4)。

これは淀川水系の幾つかの地点でのBODの経年変化を示したのですが、ご承知のようにBODで示される淀川の水質は改善されてきています。皆さんよくご承知のように桂川の最近の水質は非常にきれいになってきており、淀川本川の水質も良くなってきています。現在ではBODでは2mg/Lを切るぐらいの値であり、非常に良好な状況になってきました(スライド③-5)。

次に1970年代に始まった河川の断面形の変化の話ですが、同時期に琵琶湖では琵琶湖総合開発が行われました。下流では皆さんもよくご承知のとおり、淀川本川の流量改定、工事実施基本計画の改訂が行われ、それまでの計画高水流量、河川の疎通能力を6,950 m³/秒から12,000 m³/秒

に増加させるための河道改修が行われると同時に、公園利用のために河川敷を嵩上げ整備するということが並行して行われました。

その結果、この黒線が1960年代の断面形、それから70年代以降は赤線です。1960年代以前は水位がこの辺にあり、洪水になるとこの黒い線のあたりまで水が上がってきていた。またこちらのところは河道内ではありますが、いわば氾濫原になっていたわけです。ここで氾濫原と申ししたのは、普段は水は流れませんが、洪水になると水が流れて、河川の攪乱が起こり土砂が流れる、あるいは植生が剥ぎ取られるといったことが起こります。それと同時に、この窪んだ場所は一時的水域と呼ばれ、河川の魚類にとっては非常に重要であり産卵などによく使われます。ここは恒常的に水域になっているのですが、こういうところがわんどになっていました。ところが1970年以降の赤い断面形に変わってしまうとどうなるかということ、公園利用のために10年に1回程度しか水が来ない高さまで地面高を嵩上げしました。冠水帯の面積がどうなったかということ、昔これだけあった面積がこの斜面の部分でしか冠水帯がなくなり、非常に冠水帯が減りました(スライド③-6)。

実際にどんな形になっているのかを見ますと、これは枚方付近で、これは枚方大橋です。こちらに立派な河川公園ができており、対岸はゴルフ場です。上の写真は1968年のこの工事が行われる前のものですが、こういったところに四角いものが見えます。これがいわゆるわんどやたまりと呼ばれるものです。このあたりのわんどは恒久的な水域、河川のそばにありいつも水がある。しかし水としては動かない、止まった水がありますが、河川とわんど間の水交換は非常に大きいということです。ここに白い線が見えていますが、これは常時水が流れる低水路河道は曲がっていますが、洪水の時には水は真っ直ぐ流れるので、ここに流速の大きいところが生じ、植生が剥ぎ取られたところです。ここに水制がありますが、この水制の前後はよく局所洗掘が起こり、この辺に窪みができる形で水たまりができ、ここが一時的な水域になってくるわけです。これは芥川という川が入ってきている支川の合流部ですが、わんどもたまりもあるといった良い環境であったのですが、2001年の写真では青々と植生が茂っているというような環境に変わってきているということです(スライド③-7)。

では洪水になって水を被るいわゆる冠水域、一番河川らしい生息環境を持つ場所ですが、その面積がどれくらい変わったのかについて見ると、以前は900ha ぐらいあったものが、現在では200ha と激減しました。特に緑色の部分は、平均年最高水位から上から8番目までの水位で冠水する場所で、この辺が非常に減少しているということがわかります。水色の部分は、低水路を拡大したので常に水があるところになっており、また黄色の部分は嵩上げをして公園になり、10年に1回も水に浸からないというところですよ。河川の生物が利用できるのはこの冠水域だけとなりました。先ほど言いましたが、このような断面形を作るとすぐに深くなるので、浅い水域が非常に減ってきているのが、これを見てもお判りいただけると思います(スライド③-8)。

このような改修が1970年代に進行し、1980年代に入ると最後の総仕上げということで、淀川大堰が建設されました。これは現在の淀川大堰の写真、こちらが建設当時の淀川大堰の写真です。ここの三門が実はここの三門。こちら側が下流です。その当時、淀川大堰に代わる前には長柄可動堰というものがありません。ここに非常に狭い、今の半分もあるかないかぐらいの堰でした。こちらに砂州があり、この砂州の部分は何もしていないので、大出水が起ると可動堰の横を乗り越え、水が新淀川の方に流れるという形になり、それによって洗掘されたたまり、一時的な水域ができた跡です(スライド③-9)。

淀川大堰が完成したのが1983年ですが、その後どのようなことが起こったかということ、これは1年の最高水位を黒線、最低水位を青線で書いています。この間のグラフは8日水位や豊水位、平水位など皆さんおなじみの水位が書かれています。この図から何がわかるのかということ、淀川大堰が稼働を始めて、水位が0.5mほど上がるとともに、洪水でも全然水位が変わらなくなった。年間の水位変動はわずか1m以下になりました。淀川大堰建設前はこれが2.5mぐらいあったのですが、それぐらい減ったということになります(スライド③-10)。

これは非常におもしろい図ですが、枚方の流量を赤線で示し、青線で城北付近の毛馬という淀川大堰の上流地点の水位を示しています。毎秒4,500 m³の出水、これは10年に1度よりもっと頻度の少ない出水ですが、それぐらいの出水ですと毛馬で水位が1mぐらい上がります。とこ

ろが2,500m³の出水、これは大体年最高流量ぐらいですが、これでは全然毛馬の水位は変化しないということが起っています(スライド③-11)。

一方、上流の鶴殿では逆に河床低下による水位の低下が起きました。ここに書いていますが2m ぐらい水位が低下し、鶴殿のヨシ原は冠水しなり、ヨシ原がオギやセイタカアワダチソウにとって替わる、あるいは河岸原野のノウルシの写真をいただきましたが、そういう植物が非常に衰退していきました(スライド③-12)。

では、その対策としてはどんなことが行われているのかについてですが、実行中、計画と素案、素案は私の案あるいは環境委員会のメンバー等で話し合っている案ですが、先ほど申しあげた横断形状の改善、なくなったわんど、干潟の再生、また、淀川大堰によって位況が変わってききましたので元のような洪水攪乱を起こすというようなことまでは実行されているのですが、ここはあまり大きなところまでは行っていません。構造的なものを改善するのは割とうまくいったのですが、流れの状況といますか、人の利用が関わってくる話になると、なかなか改善できないということで、本川下流の流況・位況を改善するという事は非常に難しいという状況にあります(スライド③-13)。

水位操作実験、ワンド復元の写真、鶴殿の切り下げ実験、あるいは干潟を作った実験などの事例が色々あります(スライド③-14~19)。

このようなものを作っても限界があることが判ってきましたので、新しい川でも掘って、城北わんど付近に沿って新しい流れ環境を作ろうとか、また、新中津川という新淀川に新しい川を作って汽水域を復元したらどうかという素案も出ています(スライド③-35~36)。

最後になりましたが、これは外来植物や外来魚などの外来種の話を残しているということでございます(スライド③-20~34)。

申し訳ございませんが、時間になりましたので、このあたりでまとめとさせていただきます(スライド③-37~38)。



リレー講演③ パワーポイント集



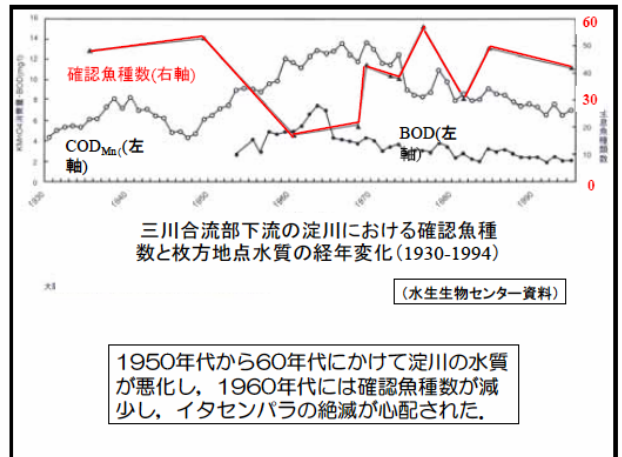
スライド③-1



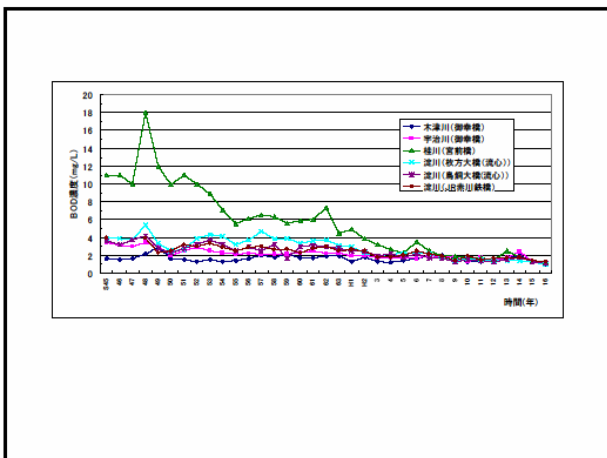
スライド③-2

- I. 淀川生態環境の変質, 危機, 崩壊
 - 1) 1960年代: 水質の悪化
 - 2) 1970年代: ワンド群の減少
 - 3) 1980年代: 洪水攪乱の減少
 - 4) 2000年代: 外来種の繁殖・増大
- II. 淀川自然環境の復元
 - 1) 1960年代の環境の復元
 - 2) 外来種対策
- III. ワンド干し上げ実験

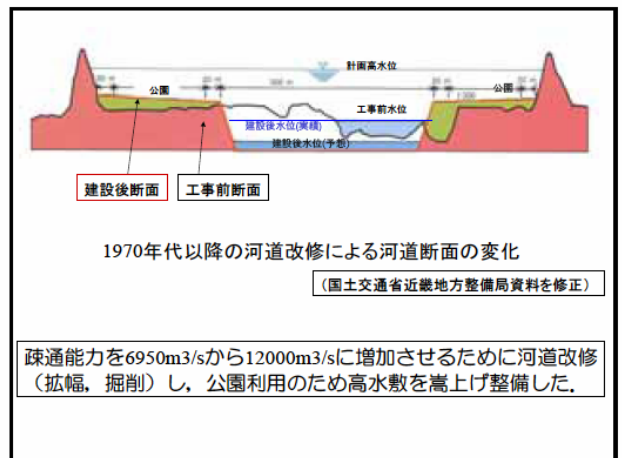
スライド③-3



スライド③-4



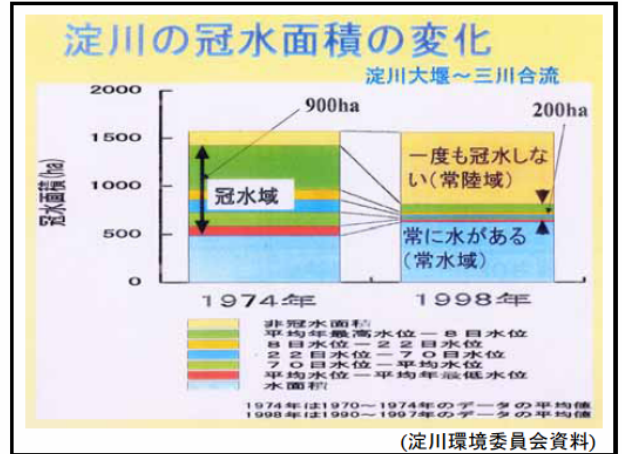
スライド③-5



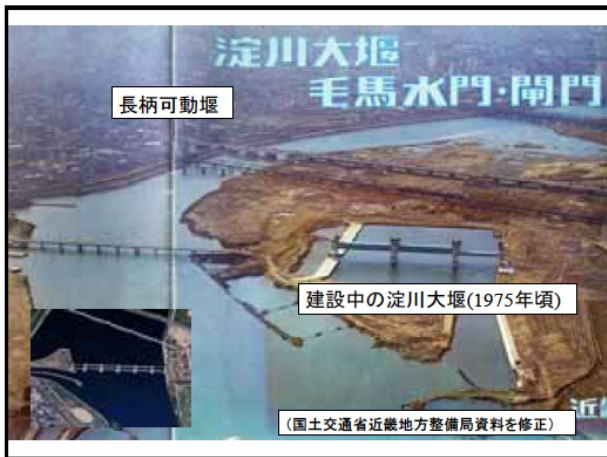
スライド③-6



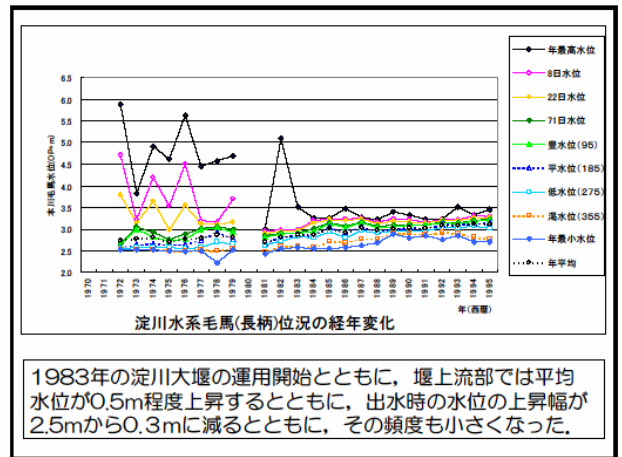
スライド③-7



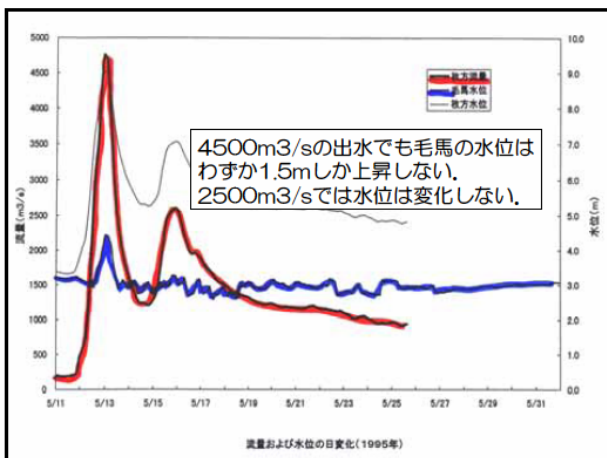
スライド③-8



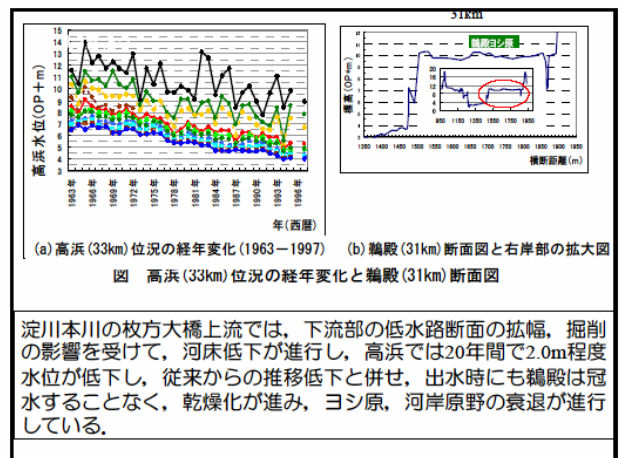
スライド③-9



スライド③-10



スライド③-11



スライド③-12

淀川生態環境の復元策（実行中、計画、素案）

1. 横断形状の改善(切り下げ)
城北、三島江、鵜殿、向島(宇治川)
2. ワンド・王濶の造成
赤川、城北、牧野、樋上、楠葉、水無瀬、唐崎、庭窪改良、前島海老江、柴島、大淀、新北野、花川、姫島
3. 淀川大堰の運用による本川下流の流況、位況の改善
4. 城北赤川による流れ環境の復元
5. 淀川大堰魚道の改良による魚類等の遡上、降下の改善
6. 新中津川による汽水域の復元

スライド③-13

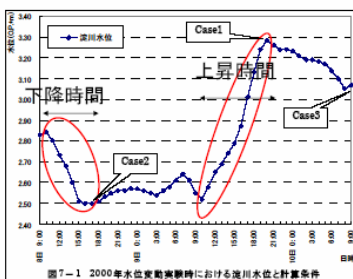
城北地区における新しいワンドの造成

深さは1 m以下の浅い水域、
周辺の勾配は 1:10 から1:20の緩傾斜
境界はほとんど土羽仕上げ
魚類の産卵場の確保のため一部石積
増加したワンドの面積:15000m²

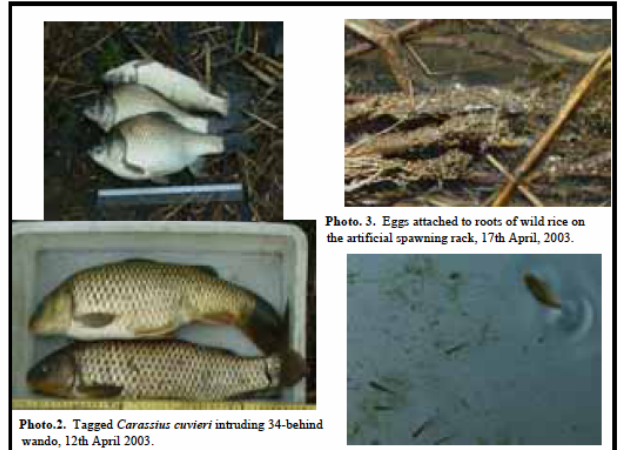
植生の侵入が目立つ。



スライド③-14



スライド③-15



スライド③-16

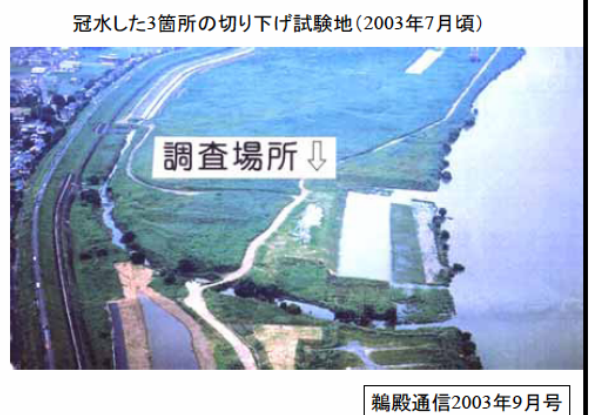


新設楠葉1号,2号ワンド
2003年3月4日
500m³/s程度の小出水で
冠水し、連結された。

上:下流から上流へ向けて

下:冠水後に露出したワンド群
(手前が2号ワンド)」

スライド③-17



鵜殿通信2003年9月号

スライド③-18



海老江干潟

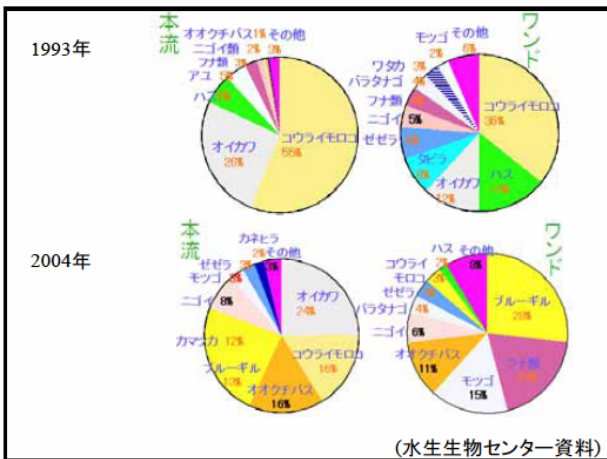
スライド③-19



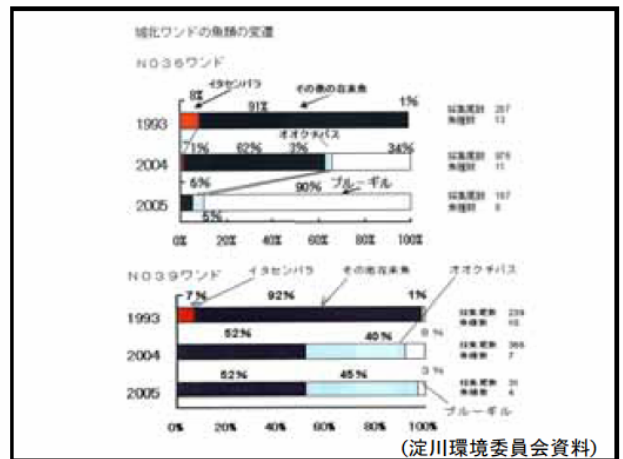
水取付近に群れるブルーギル

(淀川河川事務所資料)

スライド③-20



スライド③-21



スライド③-22



城北39番ワンドを埋め尽くしたポタンウキクサ (2006.11.11)

淀川本川右岸に漂うポタンウキクサ (2006.11.14)

スライド③-23



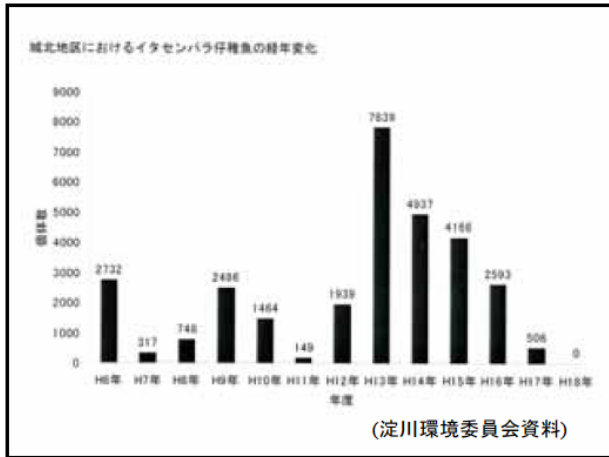
チクゴスズメノヒエ

ナガエツルノゲイトウ

ポタンウキクサ

ホテイアオイ

スライド③-24



スライド③-25

- ### イタセンバラの生息環境の改善緊急対策
- 1) 城北地区の実験ワンド，新設ワンドの改善
 - a. 植生の除去，底泥の除去，水路の改善
 - 2) ワンドの干し上げによる改善
 - a. 5.参照
 - 3) 楠葉地区，赤川地区におけるワンド整備促進
 - 4) 新たなワンド造成と管理手法の検討促進
 - a. 唐崎，水無瀬，（木津川）
 - 5) 外来魚の駆除
 - a. 人工産卵床による駆除
 - b. 仔稚魚の駆除
 - c. 未成魚・成魚の駆除
 - d. ワンドの干し上げによる駆除

スライド③-26

- ### わんどの干し上げ実験の目的
- (No.31ワンド，2006年10月末～12月に実施)
- 1) 魚類の生息調査
 - 2) 貝類の生息調査
 - 3) 沈水性植物調査と除去による生息環境の改善
 - 4) 底泥の浚渫による生息環境の改善
 - 5) ゴミ類の除去
 - 6) 外来の魚類の駆除
 - 7) 外来の植物の排除
 - 8) 覆砂による浅水域の造成による環境改善
 - 9) 人工的攪乱，低水位環境のモデル実験

スライド③-27



スライド③-28



スライド③-29



スライド③-30



元気のよいオオクチバス44尾

スライド③-31



本日より一番の大漁:ブルーギル3512尾

スライド③-32



NO.31ワンドで唯一採れたタナゴ:シロヒレタビラ

スライド③-33

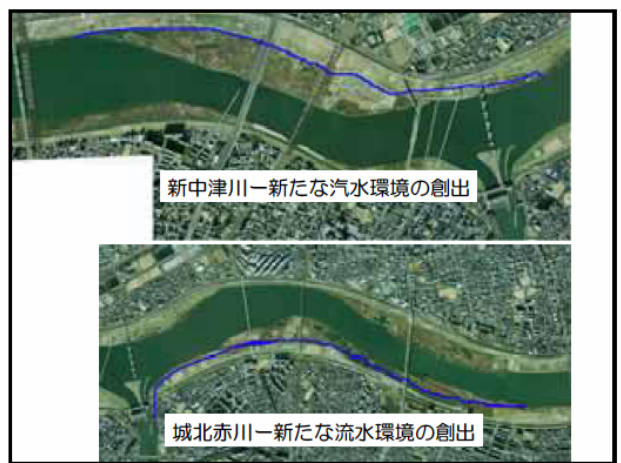
(2006.12)
31番ワンド干し上げ実験で捕獲された魚貝類(確定)

魚類	(尾)	二枚貝(9+2)	(個体)
外来種(14種)			
フナ類	178	イシガイ	7275
ニゴイ類	21	ドブガイ	554
コイ	2	トンガリササノハガイ	325
トウヨシノボリ	36	オグラスマガイ	52
ヌマチチブ	27	マツカサガイ	9
コウライモロコ	38	ササノハガイ	45
ハス	53	メンカラスガイ	1
シロヒレタビラ	1	シジミ類	100
ギギ	2	カワヒバリガイ	17
ヒガイ類	3	巻貝(4+1)	
オイカワ	3	ヒメタニシ	数10万
タモロコ	4	ハベカワニナ	501
モツゴ	5	チリメンカワニナ	599
ウナギ	1	イボカワニナ	790
外来種(5種)	(尾)	スクミリンゴガイ	1
ブルーギル	3512		
オオクチバス	44		
カダヤシ	56		
カムルチー	2		
タウナギ	11		

スライド③-34

6. 人工的攪乱の促進(案)
- a. 機械力による継続的攪乱の実施
 - b. 干し上げによる継続的攪乱
 - c. ワンド群の本川との切り離し
 - ・人工水路(城北赤川)の造成
 - ・人工的水位、流量管理による環境管理
(低水位管理)
(人工洪水による攪乱)

スライド③-35



新中津川—新たな汽水環境の創出

城北赤川—新たな流水環境の創出

スライド③-36

淀川の自然環境を復元するために

1. 低湿地，ワンドを増やす。
 2. 流水環境，攪乱を増やす。
 3. 汽水環境の復元
 4. 過度の高水敷利用を改める。
-
1. 稚魚をとらない（5-6月）。
 2. ブラックバス，ブルーギルを密放流しない（法律・条例で禁止されている）。
 3. 外来生物・外来魚の駆除
 4. ゴミ（ポリ袋）を捨てない。
 5. マナーある魚釣り（釣糸，ルアー，ゴミ）。

スライド③-37

ご清聴ありがとうございました



スライド③-38

リレー講演④



水道事業からみた琵琶湖・淀川の課題

大阪府水道部水質管理センター所長
服部 和夫氏

水道事業という観点から、淀川と琵琶湖の課題を私なりに整理してきましたので、ここでお話をさせていただきたいと思います。よろしくお願いします。

本日の私の話しの中味は4項目に分けられます。水質に係わる水道の過去から現在、それから水道事業者がどう取り組んできたのかを私の所属する府営水道を例にしてお話しします。次に、新たな課題、今何が起きているのか、そしてさらにより良質な水道水を求めてといった、少し大げさな話になるところもありますが、我慢して聞いてください(スライド④-2:p46リレー講演④パワーポイント集参照)。

水質に係わる水道の過去から現在についてですが、水道の水処理に携わっている観点から、それを長期的な水質の汚濁と短期的、時間的な水質汚染といった形で分けみると、長期的な水質汚濁は、水処理障害としてのアンモニア濃度の問題、あるいは臭いの問題、トリハロメタンの問題といったものがありました。

短期的、時間的に汚染が起こるようなもの、これは突発的な水質汚染、事故ということであり(スライド④-3)。

淀川は大都市域を流れており、これは言い古された言葉ではありますが、都市型の繰り返し利用型河川が持っている課題を、水道事業者は過去から現在にかけて持ってきたわけです。

これはBYQレポートの13巻から取ってきたのですが、一度おさらいという意味で、浄水施設が琵琶湖・淀川流域にどれくらいあるのかというと、160カ所ぐらい、この黒い点と白い点が浄水施設のようです。私の所属する村野浄水場はこのあたり、淀川の三川が合流し少し下流の枚方市というところにあります(スライド④-4)。

この浄水施設に下水施設を赤で示し、尿処理施設を青い色で示すと、このようになります。これもBYQレポート

から取ってきた図であり、それに私が赤い点と青い点を入れました。60カ所所の下水施設と尿処理施設があるようですが、これは大都市圏を流れる河川ということで当たり前といえば当たり前です。

先ほど言いました長期的な水質の変動と水源の水質事故についてお話しします。(スライド④-5~6)。

水質課題の主な変遷について、この赤字で示しているのが我々水道事業者にとって深刻な問題になった部分であります。アンモニア、BODなどの生活系の汚染の上昇は昭和30年、1955年代以降、そして琵琶湖での異臭、かび臭が1969年、トリハロメタンの問題が1981年、1990年代以降は農薬、耐塩素性原虫であるクリプトスポリジウムといったものが私たち水道事業者の水質課題になるかと思えます(スライド④-7)。

これは私たち水道事業者で構成する淀川水質協議会のパンフレットに、大阪市の水道局さんが提供されている図です。大阪市さんは明治の時代から水道ができあがり古いデータをお持ちですが、ちょうどこのあたりで水質が汚れてきます。1960年、70年代とかなり長期的な水質変動が見てとれるわけです(スライド④-8)。

このあたりの赤で示してところを少し拡大しますと、これは大阪府水道部が調べている分ですが、1963年から去年までのデータが入っています。鳥飼大橋付近にある浄水場と村野浄水場の原水を示していますが、1970年代後半にアンモニアの濃度が年平均で1mg/Lありました。この時期、我々水道事業者は危機的な状況に立ち入ったわけがあります。我々の仲間は、アンモニアの濃度は0.5mg/Lぐらいがせいぜい浄水場にとって何とかカバーできると考えていたのですが、それを大幅に超えている時期がありました。しかし昭和の終わりから平成にかけて、水質が改

善しつつあるという状況です。この改善傾向というのは、ちょうど下水道の普及率の推移とうまく符合するようなところがあります。

というのは、先ほどから出ておりました昭和 50 年代ぐらいに危機的な状況を呈した淀川の水質だったのですが、淀川水質協議会などを中心に、上流府県に下水道の整備と効率化をかなり強くお頼みして、その結果、1 つにはこのような水質の改善が得られたことがあります(スライド④-9~10)。

次は短時間的に起こる事故です。これは琵琶湖・淀川流域全部を含みますが、油の事故が多いですが、おおよそ年間 20 件ぐらいこのような形で起こっています(スライド④-11)。

水源で事故というのはこのように起っており、1984 年にはフェノールの流出があり、これは取水停止をした事例です。ごく最近、ついこの間ですが、三重県の工場より灯油が 7,000L 流出するという事件がありました(スライド④-12)。

過去 10 年間に起こった事故は、250 件ほどありますが、そのうちの約 7 程度が油の事故です(スライド④-13)。

これは先ほど言いました三重県で起こった事故ですが、今年の 1 月 14 日に、このあたりで 7,000L の灯油が流れました。1 月 14 日の 15 時に起こり、2 日間でちょうど木津川が大きくカーブするところまで達しました。これは私たちの仲間を村野浄水場から派遣し、このあたりまで行って、職員が臭いをかいだ結果です。

そしてその次に、17 日の 10 時、約 1 日経つとここまで、そしてさらに流れ来て、17 日の 16 時頃には、ちょうど流れ橋という時代劇でよく使われるところあたりまで、実に 3 日間にわたって 7,000L が、ただし 7,000L 全部が流れたわけではなく、回収された分もあるのですが、このように流下する事故がありました(スライド④-14)。

我々は最前線にいるので、日夜このような対応が発生します。これはガソリンスタンドで油が流出した事例ですが、この辺に油がぎらぎらと光っています(スライド④-15)。

これは平成 17 年 4 月にトラックが横転した事例で、このように油が川の中に流れ込んでくるわけです。これは非常に迫力のある写真です(スライド④-16)。

このような琵琶湖・淀川の水質状況に対し、水道事業者はどのようにやってきたのか。これは色々な水源の水質汚

染に対抗するために、水道事業者がやってきた技術開発であります。トリハロメタンや臭気の問題に対しは、1982 年に大阪府営水道は実験を開始しました。あるいは生物接触酸化実験を実施し、さらに高度浄水処理に関する実証実験を行いました。実に実験を開始した 1982 年から 1997 年まで 15 年間にわたる実験を繰り返したわけです。

その中でいくつもの浄水フローの比較検討をしたり、あるいは微量有機物の発生源構造の解析、淀川での汚染物質の拡散解析を行ったりし、私たちが取水をするところでは将来的に一体どのような水質になるのかということも調査しました。これが、我々水道事業者の立場での取り組みということになります(スライド④-18)。

その結果、私たちの府営水道では平成 10 年になるのですが、通常の前水を取り、最終の塩素で消毒して送水する水処理プロセスの中間に、オゾンと活性炭を入れる高度浄水処理施設を導入しました。迫りくる淀川の汚染に対抗して、私たちは先ほど出てきたような水処理技術開発をすることにより、平成 10 年にこのような高度な水処理フローを確立したということであり(スライド④-19)。

これは村野浄水場ですが、処理能力 1,797,000 トン、現在の我が国の中では一番大きな処理機能を持っている浄水場です。ここが平面系の高度浄水処理施設で 1 日 120 万トンの水をここで作ることができます(スライド④-20)。

これは大阪府営水道の送水管網を赤い線で示しており、550 km ほどあり、大阪府は岬町まで水を送っている。豊能・能勢方面は去年の 10 月に送水開始しましたが、このような地域に安全でおいしい水を配ることができています(スライド④-21)。

さらに水道の取り組みとして、水質保全をやっており、これは PRTR データを淀川水質協議会の仲間が解析した結果です。PRTR データを用い、一体どのような物質が淀川全体の中に排出されてくるのか、フッ素化合物、フッ化水素、あるいはホウ素が多いというものです(スライド④-22)。

これらがどの地域からどのくらい出てくるのかを地図上に落としてみました。これは桂川系統ですが、桂川がかなり流域に負荷される量が多い。あるいは上流の方に行くとな少ないといったことをビジュアル的に電子地図に載せることにより、私たちは一体どの地域をどのように見たいなら良いかが判ります。水道事業者の琵琶湖・淀川流域の一つの取り組みの例でございます(スライド④-23)。

さらに私たちは環境マップというものを作っております。これは琵琶湖・淀川流域約6,500社の事業所のデータベースであります。スタート画面である物質を入れてやると、固有名詞が出てきますが、こういった形で色々な会社が出てきて、地図上に表現される。そしてある事業所の諸言が出てくる。さらにその事業所が使っている物質、カドミニウム、シアンなど、こういうデータベースを作り上げました。

これを使うことによって、ある事件、事故が発生した時にすぐに職員を派遣できたり、あるいはその事業所がどういった物質をどのように使っているのかわかる、データベースとして、今導入されています。これが水道の水質保全の1つの働きとしてまとめられております(スライド④-24)。

上流府県に対して色々な要望に出かけたりしています。これは廃油の原因となるような場所へ視察に行っているところです。これは、油の分離装置を視察しているところでもあります(スライド④-25)。

このような形で水源に対する要望や水処理技術で対応をしてきたのですが、最近新たな水道の水質の課題として、水質の面と水処理の面からまとめてみますと、こういう形になります。

臭素酸についてですが、カビ臭を何とか取らなければいけないので、オゾンを導入しましたが、オゾンを導入した事業者にとって一番難問になりますのは臭素酸です。これについては、注入を制御するというところでほぼクリアできます。

クリプトスポリジウムに対する濁度の管理では、生物障害であるピコプランクトン、後で出てきますが障害となります。医薬品等の未規制物質、これらが水質に係るごく最近の色々な課題になると思います。

もう一つは水処理の問題ですが、水源水質のpHが高くなり、濁度が低くなってきたことです。水道の水処理の根幹とも言うべき、凝集への課題です。今までは有機物質や臭いの物質をどのようにして取るのか、という非常に難しいことばかりを、20年近くかけて研究してきたのですが、今起きている問題は、水道の最も基本的な技術である凝集不全に話題が集中してくるのではないかと思います(スライド④-26)。

これがクリプトスポリジウムですが、これは塩素耐性を

持っており、染めてみますと青リンゴのように見えます。このように大体1,000分の4mmぐらいの原虫であります(スライド④-27)。

もう一つがピコプランクトンです。これは大体長さとして2ミクロン、1,000分の2mmぐらいで、これも蛍光を発している顕微鏡写真です。実はこれがたくさん琵琶湖で繁殖しますので、浄水の過程で漏れ出てきて、それが水道水の濁り、濁りといっても目に見えるはずはないのですが、問題になっています。

クリプトスポリジウムへの対応として、一生懸命私たちは濁度を管理するのですが、どうもこのピコプランクトンがいることにより、濁度管理が非常に難しくなってきたということでもあります(スライド④-28)。

これはピコプランクトンの速報です。私たちの仲間が定期的に測っており、濁度が少し上がってくると、それがピコプランクトンによる影響なのか、そうではないのかを速報で出し、浄水場とタイアップして水処理を強化していくという平成18年度の事例です(スライド④-29)。

新たな水質課題の中の一つとして、水処理の課題ですが、原水のpHと濁度の問題があります。濁度がだんだん低くなってきていますが、これが先程からのお話の中で河川改修によるものなのか、どこにどういう原因があるのか、今これを突き止めようと思っている最中です。木津川で濁度が高かったのは砂利採取が行われたためです(スライド④-30)。

これがpH値です。淀川の枚方大橋、木津川地点では、大体pH7.5で一定していました。河川によって違いますが、1990年代後半ぐらいから上がってきて、移動平均ですが、pH7.6、7.7と非常に高いpHです(スライド④-31)。

これは村野浄水場の原水ですが、2000年ぐらいまではpHが比較的安定していたのですが、ここ10年間ぐらいで7.4を超えています。浄水場の水処理はpHが非常に重要な因子で、原水のpHは7.1~7.2程度が望ましいのですが、それが既に0.2ぐらい上昇しています。一方で濁度が下がってきています。今私たちが色々な有害物質などにチャレンジしてきて、そして一定の成果が上がった段階で、これらが根元的な水処理の課題を突き付けてきている大きな問題点です(スライド④-32)。

もう一つは水温ですが、これは桂川と淀川枚方地点と木津川の水温の変化を表しています。1990年ぐらいまでは

16℃ぐらいで一定だったのですが、ここ10年で17.5℃と1.5℃ぐらい上がってきました。これがなぜ上がってきているのかについて解析中ですが、下水処理場の排水、あるいは地球の温暖化など、色々なことをやっているのですが、なかなかこれが判らない。ただ確かに水温が上がってきているのは事実であります。

水温の上昇、pHの上昇、低濁度化はどこかで恐らくリンクしているのだと思いますが、今その辺の原因を探っているところです(スライド④-33)。

良質の水道水を求めてというところで最後の話題ですが、水処理技術の開発は先ほどお話しさせていただきましたように、高度浄水施設の導入で一定の水準に到達しました。ただ水源水質の保全が今後課題として残されるでしょう。望ましい水道の水源像とは一体何か。それは今、水安全計画ということでやっております(スライド④-34)。

水安全計画とは水源から蛇口までを一体的に管理するもので、HACCPの管理手法を使うということで、WHOが提唱しているものです。ある物質、対象項目を選び、それがどこからやってくるのか。下水処理場がもし壊れた場合、あるいは牛舎が何かの形で破損した場合、クリプトスポリジウムが出てくるかもしれない。クリプトスポリジウムが出てくるとすると、その頻度はどれくらいか。影響の大きさはどうかといったことを水源を見渡し、評点を与えて、私たちがどこをどのような形でウォッチングすれば、水道の水質はより安全かということを示すことであり、今この策定に取り組んでいます。このあたりを見ることにより、望ましい水道の水源像がもう1つ具体的に出てくるのではないかという期待が持たれています(スライド④-35~36)。

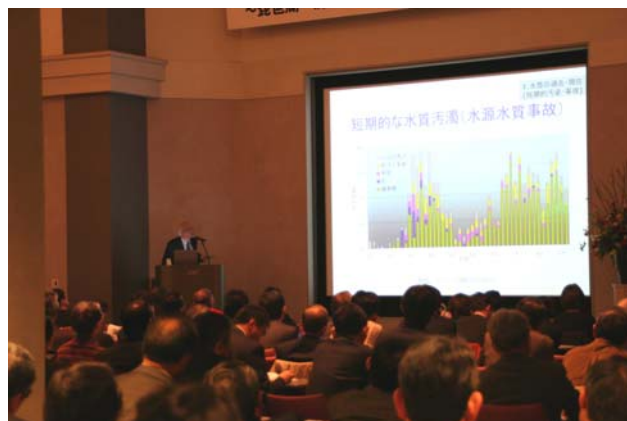
水道事業からみた琵琶湖・淀川の今後の水質課題について、本日のまとめとして考えてみると、先ほど出てきましたピコプランクトンや高pH化、水温の上昇、低濁度化といった水処理の観点から眺めてみますと、恐らく少し誤解を招くかもしれませんが、やはり生物対策、ここから琵琶湖との関係が出てくるのかなと思います。

生物種の変化、富栄養化がもたらす浄水処理への影響、異臭味が最初にあり、赤潮になり、アオコになって、そしてピコプランクトンが出て、これらはすべて浄水処理に直接影響してきた生物群です。ここでの生物とは私は微細な藻類ということを考えますが、それが今後、水温の上昇、

pHの上昇などにより何が出てくるのか。これが本当に富栄養化と生物種の変化にどのように関係してくるのかということが、今水道事業から見た時の非常に関心の大きなところであります。

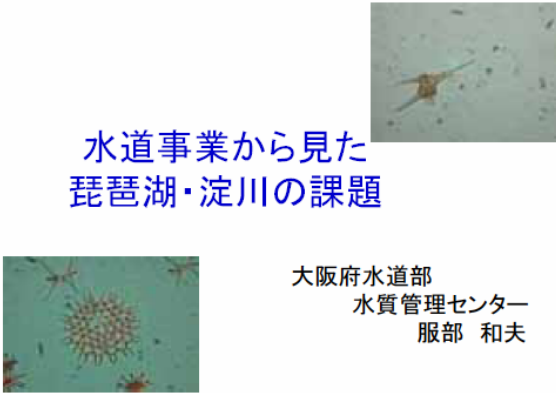
総じて言うならば琵琶湖の水質改善、保全ということになるかと思いますが、宗宮先生のお話の中で出てきましたが、BODは減るが、CODの増加がなかなか抑制できない。このあたりにヒントがあるのか。全リン、全窒素をもっと削減すれば本当にこのようなことが起こらないのかについては、私たち水道事業者ではなかなかわからないところがありますが、今後とも琵琶湖を十分見ながらこの辺を検討していきたいと思います(スライド④-37)。

どうもご清聴ありがとうございました。



リレー講演④ パワーポイント集

水道事業から見た琵琶湖・淀川の課題



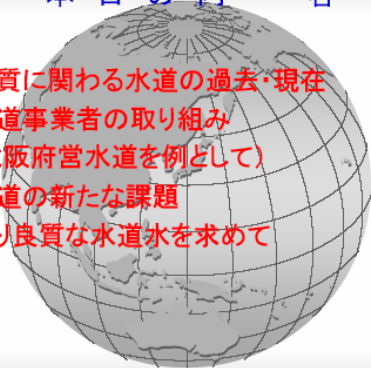
大阪府水道部
水質管理センター
服部 和夫

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-1

本日の内容

- 1 水質に関わる水道の過去・現在
- 2 水道事業者の取り組み
(大阪府営水道を例として)
- 3 水道の新たな課題
- 4 より良質な水道水を求めて



BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-2

1 水質に関わる水道の過去・現在

長期的な水質汚濁 短期的な水質汚染

水処理障害(アンモニア、臭気、THM等)

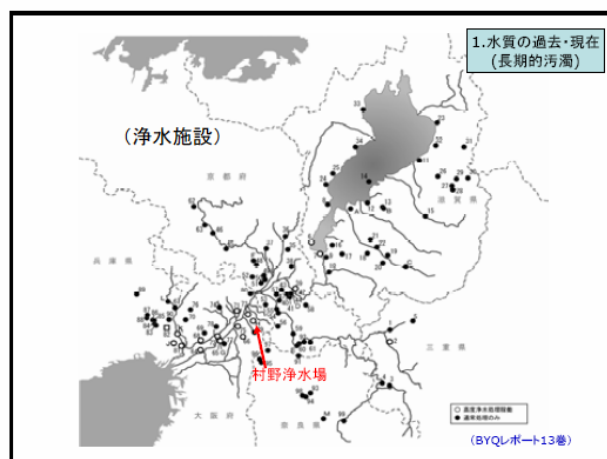
突発的水質汚染事故(油汚染等)

琵琶湖・淀川水系の利水上の特徴

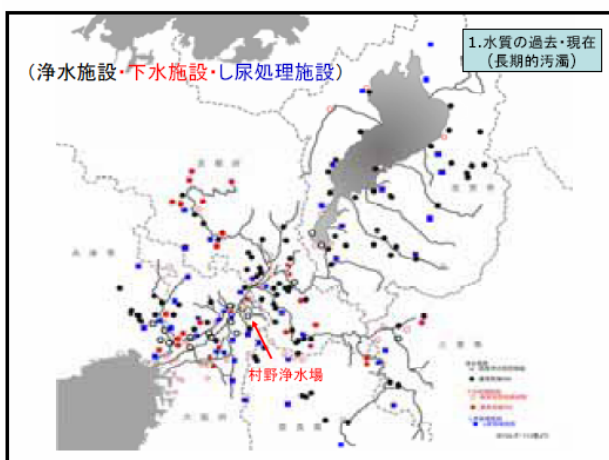
都市型の繰り返し利用水系

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

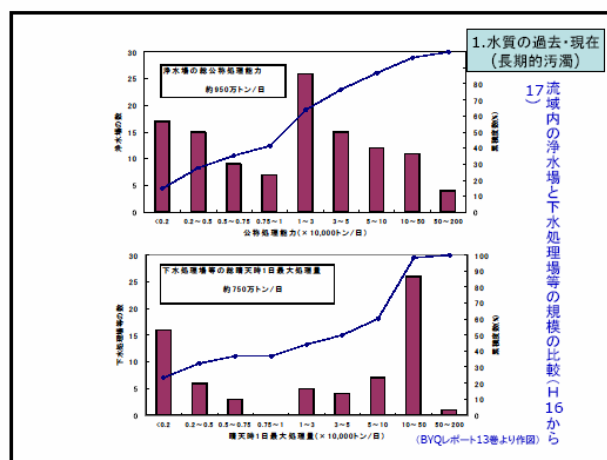
スライド④-3



スライド④-4



スライド④-5



スライド④-6

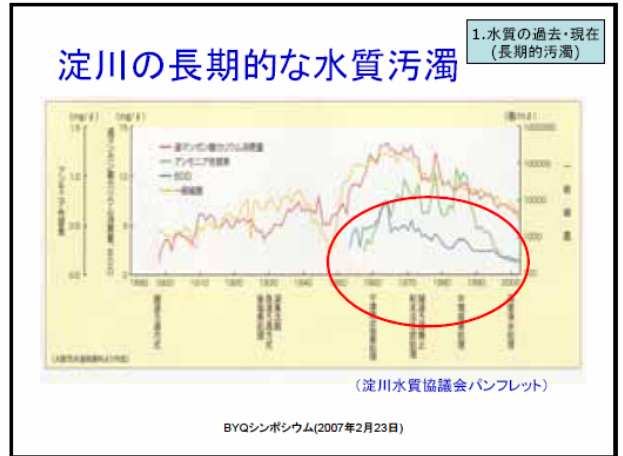
水質課題の主な変遷

1. 水質の過去・現在
(長期的汚濁)

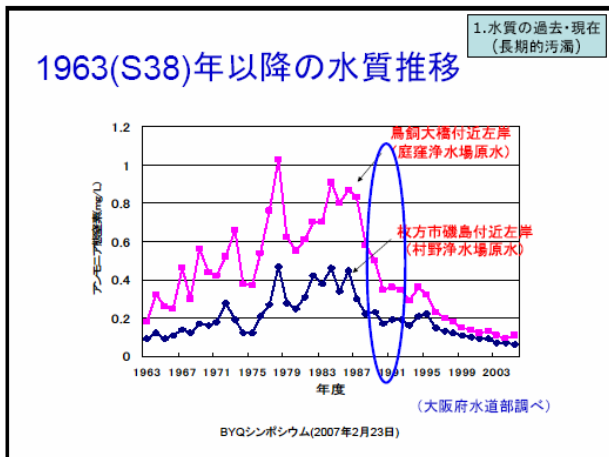
年度	項目
1955(S30)年以前	降雨にともなう高濁度(数万度)
1955(S30)年代以降	アンモニア、BOD等の生活系汚染の上昇
1969(S44)年	琵琶湖でかび臭発生
1981(S56)年	水道におけるTHM対策(発ガンリスク)
1989(H01)年	ピコプランクトン発生(透明度の低下)
1990(H02)年	ゴルフ場使用農薬
1996(H08)年	クリプトスポリジウム(耐塩素性原虫)
1998(H10)年	環境ホルモン戦略計画(SPEED'98)
1999(H11)年	ダイオキシン(監視項目として追加)
2003(H15)年	コイヘルペス発生

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

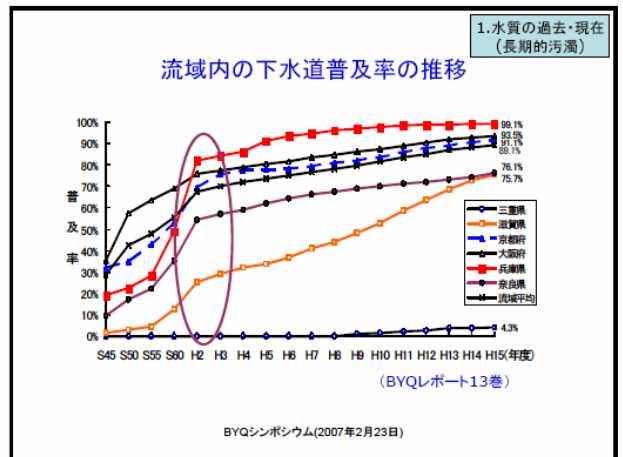
スライド④-7



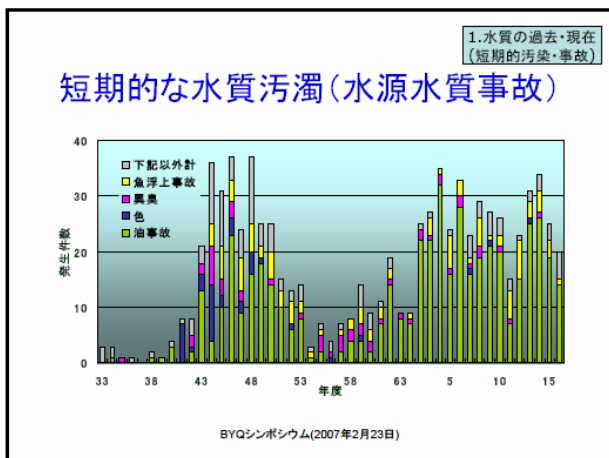
スライド④-8



スライド④-9



スライド④-10



スライド④-11

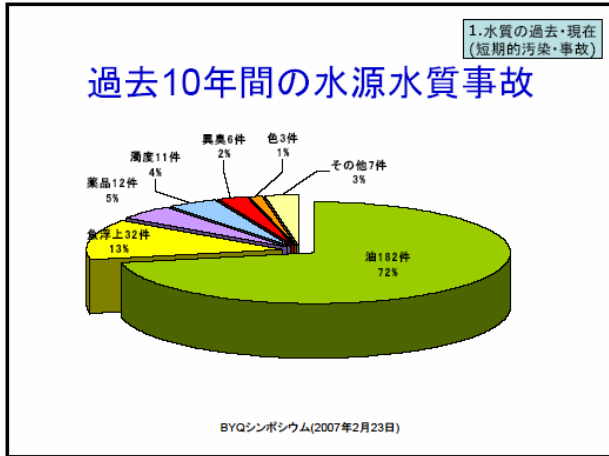
淀川で発生した主な水源水質事故

1. 水質の過去・現在
(短期的汚染・事故)

年度	事故概要
1984(S59)年	フェノール流出。取水停止例有。
1994(H06)年	排水機場より廃油流出。
1996(H08)年	クロロミン様臭(塩素と反応して発臭)
1996(H09)年	ジクロロメタン検出(環境基準超過)
2002(H14)年	産業廃棄物処理会社火災(ゴム)
2003(H15)年	ガソリンスタンドから軽油1000L流出
2006(H18)年	三重県内の工場より灯油7000L流出

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-12



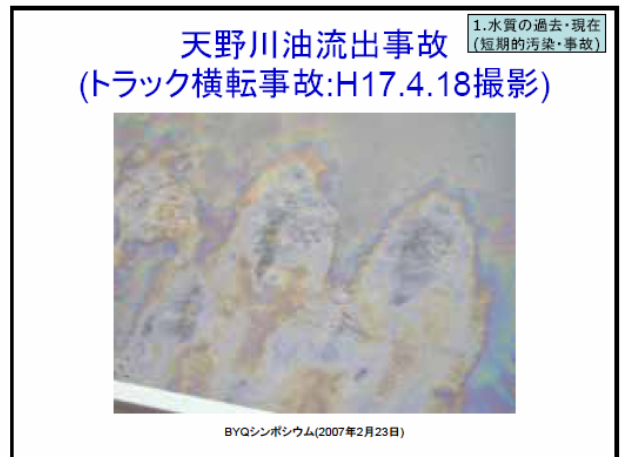
スライド④-13



スライド④-14



スライド④-15



スライド④-16

2 水道の取組

2 水道事業者の取り組み (大阪府水道部の例)

- 水処理技術の開発
- 水質保全に関わる取り組み

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-17

2 水道の取組
(技術開発)

○水処理技術の開発(主な調査・実験経過)

- ・ THM・臭気低減化実験(1982～1987):60m³/日
- ・ 生物接触酸化実験 (1982～1987):60m³/日
- ・ 高度処理実証実験 (1988～1997):2000m³/日

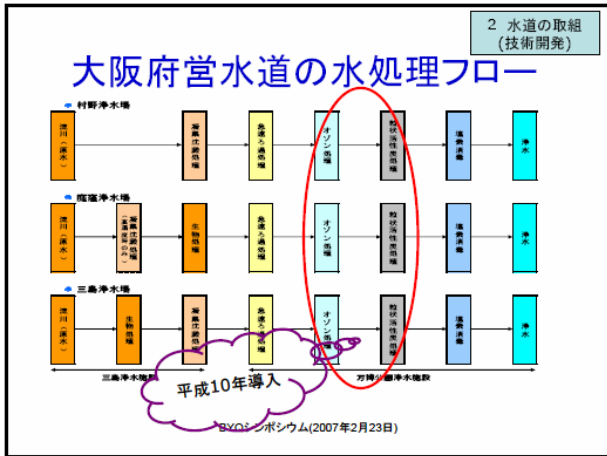
⇓

(生物処理を含む18種類の浄水処理フローを比較検討)

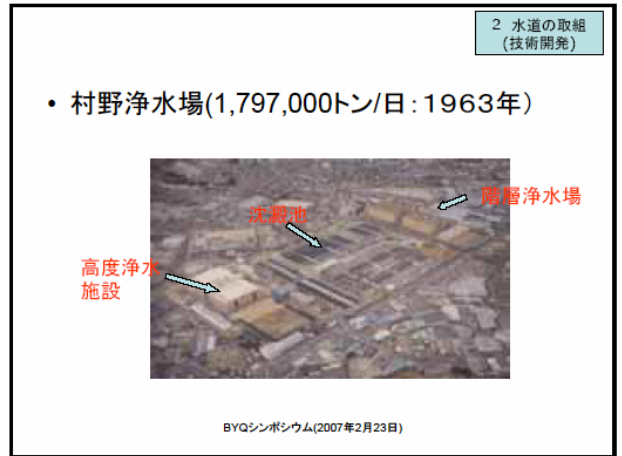
- ・ その他、微量有機物質の発生源構造の解析 (THM前駆物質濃度の将来予測)、淀川での汚染物質の拡散解析等

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-18



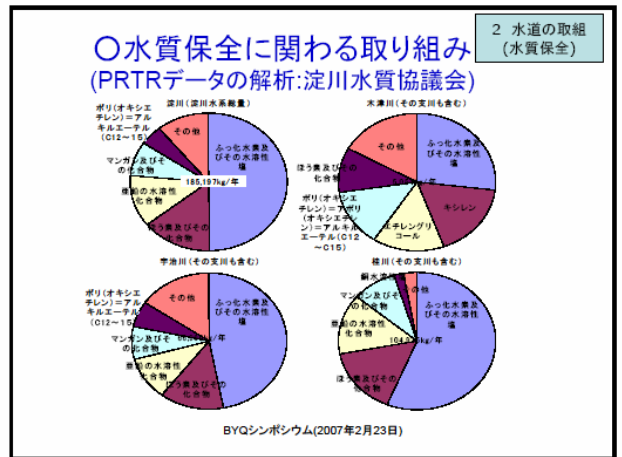
スライド④-19



スライド④-20



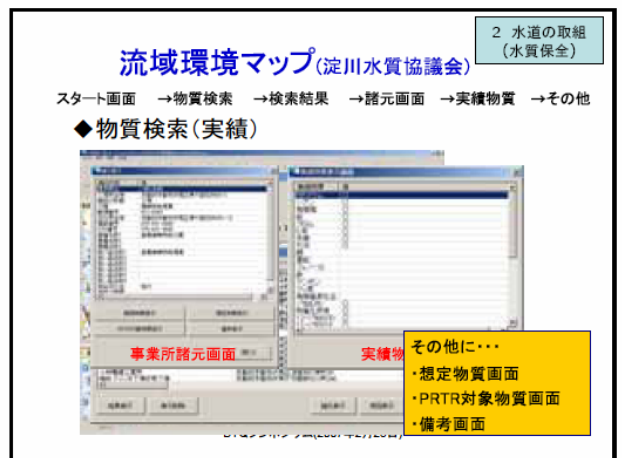
スライド④-21



スライド④-22



スライド④-23



スライド④-24

2. 水道の取組
(水質保全)

○要望活動(淀川水質協議会)

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-25

3. 新たな水質課題

3 水道の新たな水質課題

(水質)

- 臭素酸イオン………オゾン注入制御
- クリプトスピロジウム… 厳格な濁度管理
- 生物障害…ピコプランクトン、ろ過閉塞等
- 医薬品等の未規制物質

(水処理)

- 水源水質の高pH化、低濁度化…凝集不全

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-26

3. 新たな水質課題
(水質)

クリプトスピロジウム

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-27

3. 新たな水質課題
(水質)

ピコプランクトン

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-28

3. 新たな水質課題
(水質)

生物障害(ピコプランクトン:H18年度)

日付	取水種別	取水時間	ピコプランクトン出現数(細胞/1ml)	計器濁度(度)	うちピコプランクトンによる濁度を差し引いた濁度(換算値)	ピコプランクトンの影響を差し引いた濁度	水処理の対応
6月2日	原水	9:07	7,200	5	0.018	5	ピコプランクトンの影響を差し引いた濁度濃度は0.1度以下であり、処理に問題ありません。
	E沈澱	9:14	1,800	0.31	0.005	0.31	
	Eろ過	9:14	1,800	0.08	0.003	0.077	
6月6日	原水	9:08	6,700	5	0.017	5	ピコプランクトンによる濁度濃度の上昇が見られます。濁度が0.1度を超えないよう、PAC増量などの準備と注意が必要です。
	W沈澱	9:13	3,600	0.41	0.009	0.40	
	Wろ過	9:13	2,700	0.12	0.007	0.113	
6月9日	原水	9:10	19,000	16	0.048	16	現在、E系では後PAC 15L/hの注入しています。
	E沈澱	9:12	8,100	0.7	0.020	0.68	
	Eろ過	9:12	6,700	0.11	0.017	0.093	
6月13日	原水	9:07	35,000	6	0.038	6	ピコプランクトンの影響を差し引いた濁度濃度は0.1度以下ですが、高めのので注意を要します。
	W沈澱	9:08	14,000	0.37	0.035	0.34	
	Wろ過	9:08	10,000	0.11	0.025	0.085	
6月15日	原水	9:08	22,000	5	0.055	5	ピコプランクトンの影響を差し引いた濁度濃度は0.1度以下であり、処理に問題ありません。
	E沈澱	9:14	11,000	0.3	0.028	0.27	
	Eろ過	9:14	9,700	0.08	0.024	0.066	

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

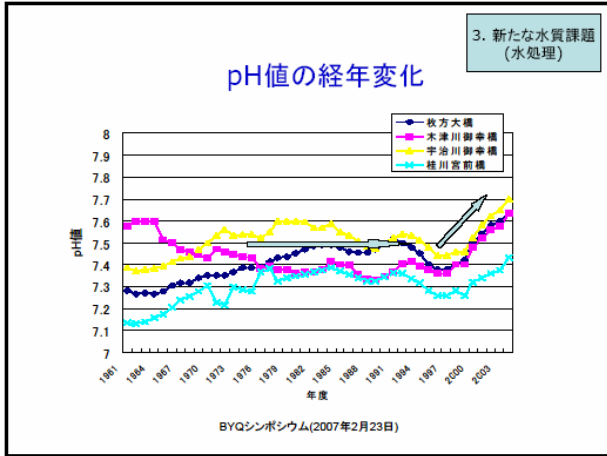
スライド④-29

3. 新たな水質課題
(水処理)

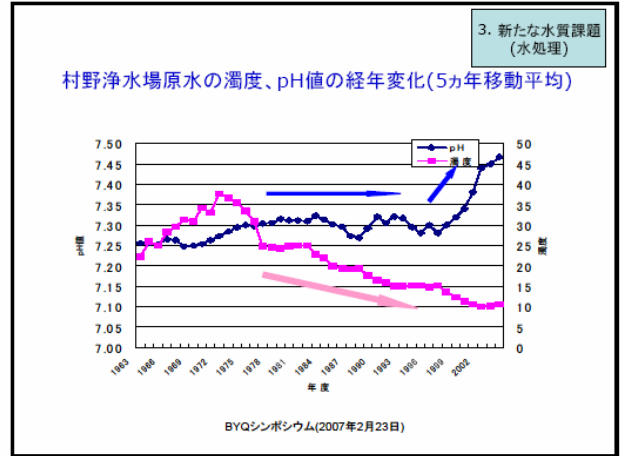
水源水質の高pH化、低濁度化 (濁度の経年変化(5カ年移動平均))

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

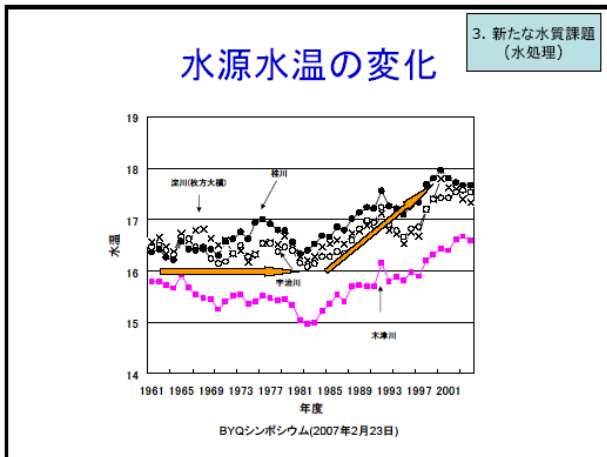
スライド④-30



スライド④-31



スライド④-32



スライド④-33

4. 良質な水道水を求めて

4 より良質な水道水を求めて

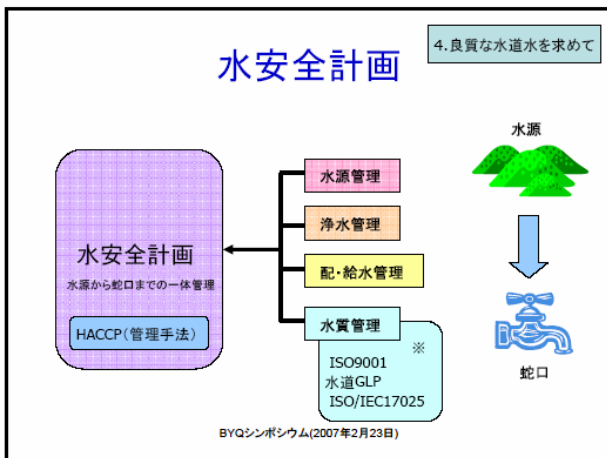
- 水処理技術の開発 ⇒ 一定の水準に到達
- 水源水質の保全 ⇒ 望ましい水道水源像

↓

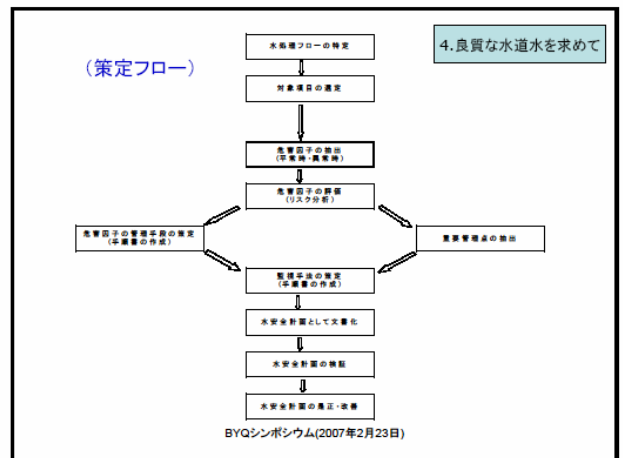
水安全計画の策定

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-34



スライド④-35



スライド④-36

水道事業からみた琵琶湖・淀川の今後の水質課題
(本日のまとめ)

- 化学物質対策 ⇒ 生物対策
↓
 - 生物種の変化(富栄養化:浄水処理への影響)
(異臭味⇒淡水赤潮⇒アオコ⇒ピコ⇒ ?)
↓
- 琵琶湖の水質改善・保全
(窒素、全りん削減。CODの増加抑制)

BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-37

ご清聴ありがとうございました。



BYQシンポジウム(2007年2月23日)

スライド④-38

リレー講演⑤



琵琶湖・淀川流域圏再生について

国土交通省琵琶湖河川事務所長
河村 賢二氏

ただ今ご紹介いただきました国土交通省琵琶湖河川事務所長の河村でございます。

これまで先生方からは環境全般から生態系、植物、魚介類、そして水質ということでお話をいただきました。私は少しそういった観点からは毛色が変わったことをご報告させていただきたいと思っております、タイトルにもあるように「琵琶湖・淀川流域圏の再生」ということで、行政が連携して都市圏、流域圏の再生をしていこうという目的で立てられた都市再生プロジェクトについてご紹介するとともに、琵琶湖河川事務所で行われている取り組みの紹介を、少し触りになってしまいますが、させていただきます。

これまでの先生方のようにグラフや数字はほとんどなく、写真などでご紹介させていただきますので、お気軽に聞いていただければと思います。

そもそもこういった計画を立てようという視点は、特にこの琵琶湖・淀川流域圏は水環境というテーマの中から、それまでに持っている環境ということからすると、古くからは私たちの祖先、非常に古い歴史と文化がこの流域と一緒に歩んできたということ、そして現在はこの流域に多くの人々が生活を営まれており、しかも世界有数の密集地帯であるということがあります。

こういった流域の状況をこれからも持続的に発展していかなければならないし、私たちの生活が潤いのある、そして良い環境を造っていかなければいけないだろうという観点からあらゆる行政体が連携をし、様々な連携テーマを目標にやっていけば良いのではないかとということで集まったのが、この再生協議会の最初の出発であると思っております(スライド⑤-2:p57リレー講演⑤パワーポイント集参照)。

この都市再生プロジェクトとは、近畿圏だけではなく、日本全体の取り組みであり、内閣主導で強力に推進する国家プロジェクトとして、関係省庁、地方公共団体、民間企業など、様々な主体が協力し推進するという枠組みのプロジェクトです。

例えば近畿では、第六次決定となる琵琶湖・淀川流域圏の再生は平成15年に決定しましたが、それ以前に例えば広域防災拠点、密集市街地の緊急整備、物流といったことについて決定されたものがあります。六次決定で琵琶湖・淀川流域圏の再生が形作られたということで、時の内閣総理大臣小泉首相も施政方針演説で述べていただきました(スライド⑤-3~4)。

このプログラムの特徴を記載してありますが、まずは自然環境、それから冒頭に言いましたように、人々がここで都市を形成し営んでいるということで、都市環境、そして古い歴史と文化、さらにそれぞれの中での連携、このような事項をテーマ、課題に置いて、5つの連携テーマを抽出しプログラムをまとめてきたという計画です。

今日はこの5つの連携テーマに沿ってご説明をさせていただきます、その中の特徴的な事例について、いくつかご紹介させていただきたいと思っております(スライド⑤-5)。

その5つの連携テーマの一つが水辺プロムナードネットワーク、二つ目が水辺の生態系保全再生ネットワーク、三点目が水辺のにぎわい創出、四点目が流域水環境再生。そして流域連携という、この五つの連携テーマがあります(スライド⑤-6)。

まず一点目の水辺プロムナードネットワークは、やはり潤いある水辺に親しんでいただきたいということで、流域下流から上流までを含め、舟運、サイクリング、ウォーキングなどをみんなで楽しんでいただき、水辺のネットワー

クを構築できないかというプログラムです。個々には例えば川の駅、湖の駅、ソフトとしての取り組み、社会実験の取り組みなど、プログラムとして実施していこうという提案があります(スライド⑤-7)。

例えば琵琶湖の取り組みでは、瀬田川に一昨年から一番丸という船が就航しており、石山寺と唐橋、そして瀬田川洗堰にありますアクア琵琶港、この3点を結ぶ取り組みを民間の方にやっていただいています。

併せて瀬田川には現在遊歩道を私どもで整備しているところであり、水辺と舟運、ウォーキング、サイクリング、こういったネットワークの構築を今進めています(スライド⑤-8)。

それからこれは西野先生からもご紹介がありました、琵琶湖と陸域の連続性を確保していこうという生態系保全再生ネットワークです。

こうした再生ネットワークを構築するためには当然私どもだけではできないので、国、上流の住民、下流の住民の方々、それからNPOの方々、それぞれの自治体と、ありとあらゆる連携が必要だろうということで考えているのであります(スライド⑤-9~10)。

生き物の多様な空間づくりということでご紹介するのは、これはイメージとして書いていますが、例えば内湖の再生です。この絵は湖北にある早崎内湖の再生のイメージで、これは滋賀県により現在検討が進んでいるのですが、将来的に一度干拓した土地をもう一度内湖に戻していこうという検討をしています。また、これは私どもが現在計画をしようと企んでいる、まさにまだ素案の段階ですが、近江大橋のほとりに水資源機構さんが持っている土地を使って、何か生き物にやさしい空間ができないかと思っているところです。こちらは再生協議会の枠の中で、南湖再生ワーキングというものを設立しているのですが、この中のシンボリックなプロジェクトにしたいという想いを持っているものです(スライド⑤-11)。

次に生き物が会おうネットワークづくりとして、川と田んぼ、近年分断してしまっと言われていたところについて、例えば水路に魚道を設置していただき、水面を高くすることにより田んぼと水路が生物にとって行き来しやすくなるような環境、また上りやすい環境にする。河川でも同様に、直立して連続性のないところについてはできるだけ連続性を持たせるような造り方をしているというこ

ろです(スライド⑤-12)。

私どもの事務所管内での取り組みとして、先ほど西野先生からもご紹介していただきましたが、琵琶湖とその陸域を何とかつなげていきたいということで、具体的には私どもの事務所、滋賀県、水機構、それから田んぼを整備していますみずすまし推進協議会、高島市、水路を整備していただいている土地改良区、漁業協同組合などが一緒に魚を増やす事業としての連携をする一方で、住民の方々にも「お魚ふやし隊」というネーミングをしてNPOの方々、それから学識経験者の集まりである琵琶湖博物館魚の会。こういった方々が住民の方々を巻き込んだイベントをすることによりまた参加を増やしていく。ここが色々な連携・調整をすることによって、先ほどのフィールドをよりうまく活用できるようにしていこうという取り組みをしているところです。これが「お魚ふやし隊」の実際の活動例、活動風景です(スライド⑤-13)。

それから私ども河川事務所の別の場所での取り組みですが、家棟川のピオトープの整備をしています(スライド⑤-14)。

次の視点ですが、いきいきと流れる川ということで、流域全体として物質の流入システム、川の攪乱の更新システムなども検討していこうというものです(スライド⑤-15)。

これはうおじまプロジェクトで、先ほどの高島市の取り組みをやっているところですが、これは例えば西野先生からご紹介のありました瀬田川の洗堰を産卵環境に配慮した操作を行うという試行を行っている部分です。

さらに将来的にどのようなことを考えているのかについて、このように湖岸域で皆さんに活動していただくことにより、例えば産卵が起こったということが確認できれば、その段階でその情報を集約し、私どもの事務所で洗堰の操作に反映できるような仕組みができればという思いで現在検討を進めています(スライド⑤-16)。

それから流域圏ならではの種の保全について、いわゆる固有種を含めた種の保全対策を行ったり、あるいは人にやさしいということになるのでしょうか、3つ目の項目になりますが、水辺のにぎわいの創出を展開したりしています(スライド⑤-17~18)。

例えば人にやさしいといいますか、浸水空間の創出になりますが、大阪近辺では八軒家浜、あるいは道頓堀で新たに川に面したデッキを作る取り組みを行ったりしていま

す。

こちらは私どもの管内の瀬田川アクア琵琶の前面で、水辺ににぎわいのある空間づくりをしたいと考えています(スライド⑤-19)。

それから4点目ですが、流域水環境再生ということで水環境について、これまでもご説明あった部分の重複になるかと思いますが、この水環境改善計画の策定では水環境全体を改善していこうという計画をしています。

例えば水質の改善の中では、この Biyo センターという施設が琵琶湖の水を直接取水することができ、この琵琶湖の水の改善にフィールド実験としては貴重な役割を果たしているのですが、ここの積極的な活用も図っていききたいと考えています。

例えば Biyo センターでは現在植生による水質浄化を行ったり、あるいは琵琶湖に棲息する魚類が例えば光によって走光性を実際に検討しています。色を変えることにより、この色にそれぞれの魚種の走光性に变化があるのかを実験していますが、今のところあまりおもしろい結果は残念ながら出ておりません(スライド⑤-20~23)。

それから水質改善の取り組みとしては、琵琶湖の直接浄化として底に溜まった底泥を浚渫したり、あるいは流入河川において植生浄化を実際に展開したり、あるいは河川水を取水し、高水敷の中で浄化を図ったりといった水質改善の取り組みをしています(スライド⑤-24)。

それから人と水がこれまで河川改修によってある意味分断されてきたのではないかとされています。できるだけ色々な方々に川に近づいていただき、川のことをよく知っていただきたい。こういう想いも持っております。

そこでその舞台として、水のめぐみ館アクア琵琶というところで、こういったPR施設を展開しています。これが中の様子ですが、流域全体の紹介あるいは雨体験、シアターを設けています(スライド⑤-25)。

次に水との復縁運動ですが、色々な活動を通じて河川に親しみを持っていただきたいとのことで企画しているものです(スライド⑤-26)。

水環境について統合管理をしていこうということも計画しており、これについては簡単にはいかないだろうということで、今のところアプローチという言い方をしています。つまり流域圏の地域社会は水を高度に利用している現状を踏まえて、これを共有財産として認識していただく

ということから、こういった水環境の統合管理が必要ということになります(スライド⑤-27)。

最後の項目の流域連携ですが、こういった私どもの取り組みが、私どもだけで実は収束してしまっただけでは、なかなか効果は発揮しないだろうということで、1つはネットワーク再生協議会ということで各行政体が連携し、一方で琵琶湖・淀川交流会ということで住民の方々、NPOの方々にもネットワークを組んでいただいて、それぞれが相互に交流することで一体的な取り組みを持続的にしていこうということです(スライド⑤-28)。

例えば私ども琵琶湖の取り組みということでご紹介させていただきますと、水のめぐみ館ウォーターステーション琵琶があります。この建物はNPOの方々が流域内の河川や水に関する様々な活動をする場として、交流の場として、あるいは色々な方々が共同連携していただく場として活用していただくために作ったものです。こういったフロアでワークショップを開催していただいたり、あるいはこの職員、スタッフによって流域に対して環境学習を行ったり、私どもも出前講座という形で、色々な場でPRをするということをしております(スライド⑤-29)。

今年度からの新しい取り組みとして、河川レンジャー制度を試行し始めています。これは琵琶湖や川を守り、育てていくためには、琵琶湖の皆さん方と私ども河川行政との連携・共同が不可欠であり、大切であることから始めています。そのために直接やり取りをすることも必要ですが、ここに河川レンジャーを置き、この連携・共同についてコーディネーターとして活動していただくというものです。このレンジャーの役割としては信頼関係づくり、場づくり、手助けをしていただくということで始まっています。

私ども琵琶湖の管内と淀川河川事務所の管内、それぞれ違った取り組み、違ったアプローチでやっておりますが、私どもとしては今のところ5名の方を任命して、それぞれの個々の河川レンジャーに自らの活動以外に、レンジャーとしてふさわしい活動を考え、提案していただいて、そういったところで流域に出ていただいて信頼関係づくりから始まっているところです(スライド⑤-30)。

これが最後になりますが、全国豊かな海づくり大会琵琶湖大会というものが来年滋賀県で開催されます。通常海づくり大会とはいわゆる海で行われるものですが、今回初め

て内水面のエリアで行われるということです。ここには天皇陛下もご臨席いただくということで、11月10、11日に
なりますが、もしよろしければ皆さんに来ていただければ
と思っています。(スライド⑤-31)。

どうぞご清聴ありがとうございました。



リレー講演⑤ パワーポイント集

シンポジウム 琵琶湖・淀川の水環境を考える

琵琶湖・淀川流域圏の再生

平成19年2月23日

近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所長 河村賢二

スライド⑤-1

都市再生プロジェクトとは

内閣主導で強かに推進する「国家的プロジェクト」。
全閣僚で構成される都市再生本部会合において決定され、決定後は関係省庁、地方公共団体、民間企業等様々な主体が協力して推進します。

- ・ 国際競争力のある世界都市の形成、安心して暮らせる美しい都市の形成、持続発展可能な社会の実現、自然と共生した社会の形成といった「21世紀の新しい都市創造」
- ・ 我が国の都市が現在直面している、地震に危険な市街地の存在、慢性的な交通渋滞、交通事故など都市生活に過重な負担を強いている、「20世紀の負の遺産の解消」

という観点から、都市再生プロジェクトを選定、推進しています。(都市再生本部HPより)

スライド⑤-2

近畿圏における都市再生プロジェクト

第1次決定 (平成13年6月14日決定)

- ・ 基幹的広域防災拠点の整備(大圏圏)
- ・ 大都市圏におけるミッドシティ都市への再構築

基幹的広域防災拠点の整備

第3次決定 (平成13年12月4日決定)

- ・ 密着市街地の緊急整備
- ・ 大都市圏における都市環境インフラの整備
- ・ 都市における既存ストックの活用

密着市街地の緊急整備

第2次決定 (平成13年8月20日決定)

- ・ 大都市圏における国際交通・物流機能の強化
- ・ 大都市圏における環状道路体系の整備
- ・ 大圏圏におけるライフサイエンスの国際拠点形成

大都市圏における環状道路体系の整備

第6次決定 (平成15年11月28日決定)

- ・ 琵琶湖・淀川流域圏の再生

スライド⑤-3

第159回国会(常会)における
小泉内閣総理大臣施政方針演説
平成16年1月19日
(地域の再生と経済活性化)

歴史と文化をいかし自然との共生を目指す、琵琶湖・淀川流域圏の再生が始まりました。

稚内や石垣では、港とまちの連携に加え、海外や周辺観光地との交流を促進し、観光振興と市街地の活性化に向けた施策が動き出しています。松山では、小説「坂の上の雲」をモデルに、歩きやすく住みやすい街づくりが進んでいます。地域の知恵や民間のやる気をいかし、全国で都市再生を進めてまいります。

スライド⑤-4

琵琶湖・淀川流域圏の再生プログラム

琵琶湖・淀川流域圏が抱える「自然環境」、「都市環境」、「歴史・文化」、「流域の連携」の様々な課題に対して、流域圏の地域間・主体間・分野間が連携し、一体となって取り組むべきテーマとして5つの連携テーマを抽出した。これらの連携テーマは、琵琶湖・淀川流域圏の再生を先導する代表的・象徴的なテーマであり、それぞれのテーマ毎の主要なプロジェクトについて、各機関が協力して総合的かつ強かに推進していく。

スライド⑤-5

流域圏再生プログラム 5つの連携テーマ

1. みずべプロムナードネットワーク
2. 水辺の生態系保全再生・ネットワーク
3. 水辺の賑わい創出
4. 流域水環境再生
5. 流域連携

スライド⑤-6

1. みずべpromナードネットワーク

琵琶湖・淀川流域の水辺を、舟運・サイクリング・ウォーキング等でゆったりと味わい・楽しみ・学びながら、周遊できる水辺のネットワークを構築する。

スライド⑤-7

1. みずべpromナードネットワーク

- 1-1. ネットワークの構築
- 1-2. 「川の駅」「湖の駅」の整備
- 1-3. ソフト面の取り組み
- 1-4. 社会実験等としての取り組み

スライド⑤-8

2. 水辺の生態系保全再生・ネットワーク

希少種等の在来種の保全を視野に入れ、それらを取り巻く生物の生息・生育環境を保全再生する。

スライド⑤-9

2. 水辺の生態系保全再生・ネットワーク

- 2-1. 生きものの多様な空間づくり
- 2-2. 生きものが出会うネットワークづくり
- 2-3. いきいきとつながる川づくり
- 2-4. 琵琶湖・淀川流域ならではの種の保全
- 2-5. ソフト面の取り組み
- 2-6. 連携施策の推進

スライド⑤-10

2. 水辺の生態系保全再生・ネットワーク

2-1 生きものの多様な空間づくり

琵琶湖湖沼圏食糧生産再生イメージ

スライド⑤-11

2. 水辺の生態系保全再生・ネットワーク

2-2 生きものが出会うネットワークづくり

○多様な生物の生息・生育空間のネットワーク化を図るため、流域圏内の湖沼・河川・水路、さらに森林域、水田等につながる水ネットワークを対象に生物の移動の観点から水域の連続性の点検を行い、その結果を公表する。

河川内の連続性確保のイメージ

スライド⑤-12

2水辺の生態系保全再生・ネットワーク

2-2 琵琶湖河川事務所の取り組み事例

自然観察会の開催風景

「うおの会」の方にご協力頂き生物の同定
みずすまし水田で採取したじょうゆ

琵琶湖博物館の水野先生の説明
大人も子供もみんなて魚採
周辺住民の子供達

高島市
お魚
ふやし隊

スライド⑤-13

2水辺の生態系保全再生・ネットワーク

2-2 琵琶湖河川事務所の取り組み事例

【家棟川のピオトープ整備】

ピオトープの設置は、河川環境の改善と住民の利便性を高める効果が期待される。

琵琶湖河川事務所では、家棟川沿いの環境を改善し、住民の利便性を高めるため、ピオトープを整備した。設置後は、水質の改善が確認されている。

調査年度	ピオトープ内水質改善効果 (mg/L)	流入水質 (mg/L)	流出水質 (mg/L)
H11	10	15	12
H12	12	18	14
H13	15	20	16
H14	18	22	18
H15	16	20	17
H16	14	18	15

スライド⑤-14

2水辺の生態系保全再生・ネットワーク

2-3 いきいきとながれる川づくり

○流域住民の安全・安心の確保を最優先にしつつ、生物の視点に立ち、可能な限り自然流況に近い流量が流れるように、治水、利水への影響を考慮した上で、ダム・堰の運用により水位変動や攪乱の増大を図り、川本来のダイナミズムを再生する。

流域からの物質流入システム

川の攪乱と更新システム

スライド⑤-15

2水辺の生態系保全再生・ネットワーク

生態系に配慮した水位管理の実践

魚類の産卵など漁獲の状況を調査

【調査結果】

琵琶湖河川事務所

アークアクト

各地の調査結果のとりまとめ

生態系に配慮した運用川流堰の水位操作

スライド⑤-16

2水辺の生態系保全再生・ネットワーク

2-4 琵琶湖・淀川流域圏ならではの種の保全

○セタジミ、ニゴロブナ、イサザ、ネジレモ、イタセンバラ、アユモドキ、オオサンショウウオ、オグラコウホネ等の琵琶湖・淀川流域圏に生息・生育する固有種や天然記念物等、特徴ある種を保全していくために、流域圏内において、在来種の保護増殖を図るとともに、生態系に悪影響を及ぼす外来種対策や、在来魚を食害するカワウの異常繁殖対策等を講じる。

<ニゴロブナ>

<ホンモロコ>

<イサザ>

スライド⑤-17

3. 水辺の賑わい創出

琵琶湖・淀川流域圏において、まちに潤いをもたらす「せせらぎの創出」、水辺にふれあい、楽しむことができる「親水空間の再生・創出」を図り、人々が集い、活気に満ちた水辺を創出する。

大阪駅北地区
まちなかへのせせらぎ創出イメージ


スライド⑤-18

3.水辺の賑わい創出

3-1. せせらぎの創出

○まちにせせらぎを創出するため、水利用の弾力的運用や未利用水の活用により水量を確保するとともに、水質のさらなる改善を図る。

3-2. 親水空間の再生・創出



水辺のオープンカフェのイメージ

19

スライド⑤-19


4. 流域水環境再生

4-1. 適正な水管理のための水環境改善計画の作成

4-2. 『生命の水再生』アクションプランの実施

4-3. 水と人とのつながりの再構築

4-4. 流域水環境の統合管理に向けたアプローチ



透水性舗装の歩道 市街地排水浄化対策施設
(柏島川ピオパーク)

20

スライド⑤-20

4.流域水環境再生

4-1 適正な水管理のための水環境改善計画の作成

○寝屋川等の都市内流域や琵琶湖流入河川や木津川、桂川等の上流河川等、いくつかの流域をモデル流域として設定し、水源かん養機能や地下水流動等まで含めた水循環系について調査研究を行い、適正な水管理のための水環境改善計画を作成する。これらのモデル流域において、森林管理、緑地保全、透水性舗装等の対策が水質、水量等に与える効果を検証する。

21

スライド⑤-21

4.流域水環境再生

4-2 『生命の水再生』アクションプランの実施


○流域圏が一体となり、水源かん養機能の保全、水質の改善、及び安定した水量の確保に取り組むため『生命の水再生』アクションプランを策定し、その着実な実施を図る。

(1) 水源かん養機能の保全

1) 『琵琶湖・淀川流域圏フォレストネットワーク』の組織化

2) 農用地の保全及び農業用水の循環再利用の推進

3) 都市部における浸透貯留機能の向上



田上山百年の森作り 循環かんがい 透水性舗装の歩道

22

スライド⑤-22

4.流域水環境再生

(2) 水質の改善

1) 面源負荷対策の推進

2) 下水処理の高度化の推進

3) 微量有害物質や病原性微生物対策の推進

4) 緊急時の水質汚染リスクに対する対応等



(3) 水量の確保

23

スライド⑤-23

4.流域水環境再生

○水質改善の取組事例

窒素やリンを多く含んだ底泥の浚渫、河川の自浄作用を活かした浄化施設の整備などを実施

【赤野井湾の浚渫】



【草津川の植生浄化】



【天神川の隙間浄化】



24

スライド⑤-24

4-3 水と人とのつながりの再構築
(1)琵琶湖・淀川の「流域ミュージアム」化

4.流域水環境再生

25

スライド⑤-25

4-3 水と人とのつながりの再構築
(2)「水との復縁」運動の展開

4.流域水環境再生

○水をはじめとする流域の様々な恵みを再認識するため、水と暮らしのあり方について流域をあげて見つめ直し、疎遠になったり、おろそかになっている水に関わる様々な活動を再生するため「水との復縁」運動を展開する。

- 1) 水文化・歴史の再発見
- 2) 流域一斉行動の実施
- 3) 先人の体験と知恵の継承
- 4) 上下流交流の促進
- 5) 子供たちとの連携運動

未知普請活動

26

スライド⑤-26

4-4 流域水環境の統合管理に向けたアプローチ

- 琵琶湖・淀川流域圏の地域社会は、流域の水を高度に利用することにより成立していることから、水をかけがえのない共有財産として認識する必要がある。
- 「効率性」、「公平性」、「持続性」が保たれ、また、それぞれの主体の合意と共通認識のもとで実施する水環境の統合管理が必要。
- 流域水環境のあり方について、行政機関が相互に議論、協力しあうことのできる場づくりを行い、水環境の統合管理に向け、利害を調節し、合意形成にいたる仕組みについて協議・調整を行う。

27

スライド⑤-27

5. 流域連携

琵琶湖・淀川流域圏の各種課題に対し、地域間・主体間・分野間で連携した一体的な取り組みを継続性のあるものとするため、連携する組織を設置する。

28

スライド⑤-28

5.流域連携

情報交換や交流、連携協働の場を設立

- 住民団体の連携協働で教材を開発。
- 周辺の学校へ提案し総合的学習時間において実践。

29

スライド⑤-29

5.流域連携

河川レンジャー制度の試行

●河川レンジャーの役割
琵琶湖や川を守り育てていくためには、流域の皆さんと河川行政が連携・協働していくことが大切です。そのためには流域の住民と河川行政との「つなぎ役」となる、琵琶湖流域とのかかわりが深く地域の情報に詳しいコーディネーターの存在が必要とされています。その役割を担っているのが河川レンジャーです。

琵琶湖河川事務所 河川レンジャーHPより
<http://www.water-station.jp/ranger/index.php>

琵琶湖河川事務所で試行している河川レンジャーは現在5名が活動。
●河川レンジャーの取り組みテーマ
・瀬田川流域の地産
・地域防災に関する取り組み
・観察会における防災プログラム
・若手ネットワークづくり
●着眼点
ちよい不良(わる)川、ユルネット、ネタ帳づくり、災害体験者の生の声、奥東市の防災

30

スライド⑤-30



スライド⑤-31



スライド⑤-32

リレー講演⑥

新たに見え始めた日常生活からの水環境汚染

京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター教授

田中 宏明氏



今日のお話は、最初の宗宮先生のお話と少しありましたが、実は我々が水を使ったあと、結局水は戻ってくるわけです。その時に普段から我々が使っている色々な日常的な用品、品物が今新たな問題となり始めています。

先ほど3番目に話していただいた角野先生のお話の中に少し入っていましたが、除草剤のような農地系で使われているものもありますが、実は我々が使っているものが回り回って、生物にも実は影響しているかもしれないというのが今少し見え始めています。これは五番目の服部所長お話ですが、さらにそれが水道の水源の方にも入ってきている。それがヨーロッパあたりでは若干問題になり始めているところがあり、先ほども少しテーマだけを挙げていただいた医薬品などの問題はそこにつながってくると思いますが、そのお話をしたいと思います。

私はもともと排水系のことを少しやっていたので、川と排水系、湖なども一部入りますが、そのような立場でお話ししたいと思います。

これは先ほどから何回も出ていますように、琵琶湖・淀川流域は極めて重要な水系で、青いところが水路の水源にあたる場所で、赤いところは下水処理場、上流側にはもっと60カ所ぐらい尿尿処理施設、それから下水も含めてあるわけですが、見える範囲でプロットしておりますが、様々な排水系が入っているという状況です。

排水系はご存知のように京都、滋賀県、三重県、奈良県、こういうところは今淀川に入っているのですが、大阪側はできるだけ下水処理場は今淀川に入らないような形で計画が進んでおり、そういう形で運用され始めています(スライド⑥-2:p68リレー講演⑥パワーポイント集参照)。

これも先ほど話が出ておりましたが、まさにこの淀川の流域の中で下水道の整備が今まで進んできて、服部所長の

お話にもありましたように昭和60年代ぐらいから急激に整備が進み、今は流域全体で9割ぐらいが普及しているという状況です(スライド⑥-3)。

私はもともと下水道をずっとやっていて、造る立場もやったわけですが、BODの数字から見ると、先ほどからもデータが出ているように、このように急激に良くなってきました。

ただ約20年前に淀川水系の中で1つ水道の方から教えていただいたのは、実は下水道を整備すると、整備することによって有機物は減るが、先ほど服部所長が少しお話しになったようなアンモニアやトリハロメタンを生成するようなものが、場合によっては増えるかもしれないということと言われて、最初そういうことはよく判らなかつたのです。下水道の方は、当然環境基準を達成するためにBODを一生懸命減らしてきたのですが、意外にも水を使っている側、あるいは場合によっては、生物の側から見ると全く違うものが問題になることがあり、実はこのようなことはもともと下水道の設計の中で考慮されていない部分でもあり、それを今後どうするのかという問題につながってくるのです(スライド⑥-4)。

いずれにしても、この淀川の流域ではもう9割方も下水道が進んできているのですが、さらに先進的な国というのがイギリスです。イギリスでは普及率は90数%であり、日本よりもさらにもう一歩先を行ってきたわけですが、それによって色々な水質の改善もここ10年ぐらい急激に進んできたというところなんです。

ところがその中で今見え始めている問題で、ここ10年の中で言われている問題が1つあります。それは魚類の異常がいくつか見つかっていることです。これは環境ホルモンが日本で問題になった1990年代後半、この時にBBCの

放送が日本でされて、下水処理場の下流側で魚の奇形が起こっているという話がありました。

それ以来、私はこの問題に非常に興味があり、イギリスと色々な形で情報交換をしているのですが、イギリスの河川に普遍的にかなりいる魚の中にローチという魚がいます。この魚はコイ科の魚ですが、このコイ科の魚を捕まえて、お腹の中を探ってみると、雄の組織、精巣の中に目玉のような卵が入っているケースがあるそうです。これは何の問題かという、最初は気持ちが悪いというだけで済んでいたのですが、どうもよく考えてみると、精子の活動状況や量に問題があり、こういうローチの生息数での維持をどうするのかという問題にまで至り始めている問題です(スライド⑥-5)。

このような雄と雌とが一体化する現象が見られるのは、最初のごく一部の地域ではないかと言われていたのですが、ここ数年の間にイギリスの環境庁がイングランドを全国的に調べた結果、意外と色々なところで問題が起こっていて、ひどいところでは8割9割方が雌雄同体化しているところがあるということがわかってきました(スライド⑥-6)。

最初はその原因は洗剤が問題ではないかと主に考えられていたのですが、調べているうちに、実は我々の体そのものであったことがわかってきました。

その1つは、女性ホルモンそのもので、天然の女性ホルモンや、中には合成の女性ホルモン、これは避妊薬で使われているものですが、このような物質を実は体外に出しているわけです。これはどういう形で排出しているのかというと、特に尿の形で出てきます。下水処理場では水洗化しているので、当然下水の中に入って、下水でうまく取れなければそのまま環境に出ることがどうも原因であることがはっきりしてきました。

その間性化がどのぐらいで起こるのかというと、実はng/L、これはpptと呼ばれている1兆分の1ぐらいのレベルですが、この辺のオーダーで実は起こることが判ってきました(スライド⑥-7)。

それでイギリスはどうしているのかというと、イギリスは今ただちに全部の下水処理場に対して規制をかけるというわけではないのですが、やはり奇形が起こっているのはおかしいということで、水質の改善計画を作り、実際にデモンストレーションプログラムを一昨年あたり

ぐらいから走らせて、実際にパイロットスケールで削減を行い、生物に対して本当に改善が起こるかということを確認かめた上で、2010年以降に下水道で本格的な対応をしようということをしています(スライド⑥-8)。

では日本はどうかということですが、一時1998年ごろから国土交通省、環境省を中心に川での魚の調査を行いました。それから同時に水域の女性ホルモンの量を測るということを実施した結果、日本全国的にはかなり薄いのですが、川の中でやはり都市の排水系を受けているところではng/Lを超える女性ホルモンがやはり見つかっている。

生物の方はどうだったのかということですが、ローチにあたるようなびったり同じ魚は日本にはいませんが、日本のコイが同類だろうということで捕まえて、生殖器の中を調べてみたわけです。

ところがその結果としてわかったことは、雌雄同体化しているものは全くなかったわけではないのですが、2~3%ぐらいしかありませんでした。これはどうして起こっているのかは依然謎ですが、現在日本とイギリスの中で議論している中の1つの仮説としては、避妊薬の使用量が違うのではないかという話があります。いわゆるエチニール・エストラジオールの使用量がイギリスは11%ぐらいの女性が使われているらしいのですが、日本ではわずか0.6%、この差が極めて大きなインパクトを与えているかもしれないという仮説です(スライド⑥-9)。

これが今1つの仮説として動き始めているのですが、これの不偏性をもう少し展開していくと、実は薬というのはよく考えますと我々ももっと頻繁に使っているのではないかと、このエチニール・エストラジオールだけが特別なのだろうかという問題に今、世界、特にヨーロッパあるいはアメリカでは議論が進み始めています。

ご存知のように今日ここにおられる方の多くはちょっと調子が悪い、あるいは体の調子を保つためにサプリメントを飲まれる、あるいは風邪薬を飲まれるなど、色々なことをしています。それから家庭の中で化粧品も使われます。これは女性だけが使っているわけではなく、男性も使っています。そういうものは非常に有用ではあるのですが、そういうものは一体どこに行くのかというと、多くの場合は水の中に流される。しかもそれは尿として出たり、あるいは雑排水として排水系に流れていくわけです。こういったものが一体どうなっているのだろうかということを、今まで

我々はあまり考えたことがなかった(スライド⑥-10)。

ところが今のエチニール・エストラジオールの例ではないのですが、我々はそういうものを意図的に、必要な時に使うわけですが、もし水の中に残留するとすれば、そこには色々な生物がいるわけですが、その生物に対してどのような影響があるのかは、実はよく判っていないというのが実態です。

特に薬、あるいは化粧品も生物に対し特異的に作用し、しかもそれは比較的低い濃度で作用するかもしれません。そうすると、特に人に対する影響もですが、生態に対する影響を当然何らかの考慮をする必要があるかもしれません。

それから薬の場合は特に比較的水に溶けやすく、分解しにくいように作っているのですが、そういうものについての特に汚染実態がよく判っていない。それから生物に対する毒性がほとんどわかっていないというのが実態です(スライド⑥-11)。

こういうことがようやくヨーロッパ、アメリカで関心を呼び始めて、ヨーロッパでは人だけではなく、動物の家畜用にも色々な薬が使われているのですが、そのリスク評価をする必要があるといったことや、そういうものに対するモニタリング、あるいは対応技術を研究しないといけないということで、1990年代後半、特に2000年あたりから急激に広がってきています。ドイツやオランダでは表流水、下水から見つかるのは当然ですが、飲み水の中から見つかったり、地下水の中から見つかって、それがどういう意味を持っているのかわからないが、気持ちが悪いくことで、今関心が高まっています。

今アメリカでも連邦政府の中の一部にUSGS(米国地質調査所)と呼ばれているところがありますが、ここが全米の川を調べてみると、やはり色々な物質が出てくるということを見つけてきています。

それからEPA(米国環境保護庁)もそういうことも含めて分析法の開発や水道、水環境での挙動など、こういうことにまで関心を持ち始めて調査を始めているのですが、残念ながら我が国の場合にはまだまだ情報がよく判っていないという状況です(スライド⑥-12)。

我々のグループは琵琶湖・淀川の流域圏全体で一体このような物質が本当に見つかるのかをここ3年ぐらいかけて調査しました。そのお話を少ししたいと思います。

我々が調べたのは本川、支川、それから下水処理場などのサンプルを取り、様々な物質を調べました。何が今問題であるかというのは全く判っていません。ですから測れるものをできるだけ測るという形で、USGSには負けると思いますが、大体90物質ぐらいの分析を行えるようになりました。例えば下熱鎮痛剤、抗菌剤、あるいは抗生物質、不整脈用剤、気管支拡張剤、様々な物質を測ってみました(スライド⑥-13~14)。

その結果、90物質のうち7割ぐらいが何らかの形でやはり水の環境に出ているようだということがわかってきました。これは濃度の高い物質から低い物質にかけてプロットして、淀川の本川あるいは桂川、宇治川、木津川という本川部分で出た場合と、緑色はその横に入ってくる支川、下水処理場の濃度ということでプロットしたものです。

最も高く出ているのはカフェインであり、これは強心剤です。サルピリド、これは精神を安定させるような薬、あるいはクロタミトン、これはかゆみ止めなどの薬です。それからケトプロフェン、これは下熱鎮痛剤、フェノバルビタール、これはてんかんの防止剤、ベンゾフィブラート、これは中性脂肪を落とすような薬、アテノロール、これは不整脈用剤など、様々な物質が出てきました。

パッと見ますと、下水処理場の方が濃度は高いのですが、中にはカフェインのように支川の方がむしろ高く、どうも下水処理場ではあまり出していないが、他のところにソースがありそうなものもあります。

大体のレベルからいいますと、下水処理場では高いもので数ppbから低いもので数十pptぐらい。本川でも1ppbまでいくものはありませんが、数百pptぐらいのレベルから少し下がるようなものまで、色々なスペクトルが見えています。

先ほど人のホルモンがどれぐらいで影響があるのかと言ったそのレベルはこの辺のpptレベルです。ですから薬はもっと高いレベルで環境の中に存在しているということが判ってきたわけです(スライド⑥-15)。

淀川水系の中では、これは本川部分ですが、BODで先ほどから話が出ました中流部分で色々な人の活動が一番活発なところがありますので、こういうところがやはり川の汚染としては高いですが、さらに遡った琵琶湖の出口の部分、あるいは木津川、桂川の上流部分でもそれなりの濃度が出てきており、三川が合流した後では濃度がそう大きく

変わらなく、そのまま下流側の方に移っていることがわかりました。ただし、これがどういう意味を持っているのかはまだよくわからないところです(スライド⑥-16)。

それから支川の部分ですが、本川よりも高い河川と本川よりむしろ低い河川が色々あります。低い河川というのは、下水道の整備が終わりほとんどの排水はバイパスされているような川です。こういうところでは全く出ないわけではないですが、濃度はかなり低いです。

ところが支川の中で高い川がいくつかあります。この中は主に二つに分けられます。一つは下水道の排水を受けて、ほぼ薄める水がないところで、これは当然下水処理場から高い濃度で出ているとすると、当然高くなります。

もう一つのグループは、下水道の整備が十分されていないようなところです。ここは何が考えられるのかといいますと、一つ可能性があるのは、浄化槽などがまだ不十分な処理で出されているケースと、若干中には人ではあまり使われていないような抗生物質、これは家畜用で使われているような物質ですが、少し違うソースが出しているところがあるということがこういうスペクトルから判ってきておられます(スライド⑥-17)。

そういうものが淀川の中流域、例えば枚方の付近で上流側から我々が調査したエリアの中で下水処理場から放流されているものと、支川から入ってくるもの、さらに調べた上流のもっと広範囲のところから出ている割合を色々調べると、水量としては下水処理場は1割ぐらいしかないのですが、物質によっては9割方出てきているものもありますし、中には支川の下水道がまだ未整備で処理がうまくいっておらず出てくるようなケース、さらに上流側の水域から来ているというものもあります。

したがって、物質によって由来がみんなどうも違ってきているということなのですが、一般的に言って、やはり下水処理場から持ち込まれているものが多いという物質が結構ありました(スライド⑥-18)。

それでは下水処理場はどんな役割をしているのかについて、最近これも我々が測りだしたのですが、下水処理場の中でサンプルを取らせていただいたところがいくつかあります。そういうところで調べると、これは例えば頭痛薬であるアセトアミノフェンですが、こういう物質は非常によく取れるのですが、全く取れない物質も中にはあり、解熱鎮痛剤のエテンザミドとか、プロプラノロール、これ

は不整脈用剤ですがこういうものはほとんど取れません。むしろ処理場で分解しているものの、一部新たに生成してもとの濃度に戻ってしまっているというものもあります。

非常によく取れるものと取れないものが下水処理場にはある。もともとそういう物質を取るように設計されていませんので、当たり前といえば当たり前なのですが、このようなことが判ってきました。医薬品類の性格というのは分解しにくいとか、あるいは水に溶けやすいという性格があり、なかなか除去ができないということが考えられます(スライド⑥-19)。

では残ってきている物質に一体どういう意味があるのかということが知りたいわけですが、それ自体はよく判りません。これは判らないのですが、まず生物については生態の中の基礎的な生産者である藻類、あるいは細菌については毒性試験が我々でもやろうと思えばできますので、緑藻を使った増殖阻害試験を行ったり、あるいは発光性の微生物を使った毒性試験を行い、影響がないと思われる濃度を推定し、それと環境濃度とを比較するというところを行いました。こういうことを行うことによって、90 ぐらいの医薬品類を測った中でどの物質が一体重要なのかということがわかるわけで、それを整理したものが次の絵です(スライド⑥-20)。

ハザード比と言っているものは、先ほどの影響がないと推定した濃度と環境濃度の比率です。ただし、この中には毒性で出てきたデータは1種類の藻類しか使っていませんので、その種間の対応性、あるいは藻類以外の生物への対応性も考えて100倍ぐらいの安全率を考えたりしています。あるいは細菌では急性毒性試験しかやっておきませんので、慢性的な影響を考えてさらに10倍に考えたりして、100倍、1000倍とか、そういう数字がかかっています。

その結果、90 ぐらいの物質を色々調べている中では、どうも問題がありそうなのはトリクロサン、これは抗菌剤で、飲み薬ではありません。生活の中で消毒に使っている薬で、石鹼の中に場合によっては入っています。ヨーロッパではこの物質の使用の禁止が一部始まっています。またケトプロフェン、これは下熱鎮痛剤です。そのあとは多くは抗生物質ですが、このような物質が問題をやや持っている可能性があるということがわかってきました。

特に藻類についてのスペクトルはこのような色々な問

題を持っているところが多く、処理場の中では一番高いところだとやや問題があるかもしれないというレベルになっているところもあります。また、本川でも高いところは総量としては1をやや超えているので、問題を持っている可能性があります(スライド⑥-21)。

ではそれはどうしたらいいのかということですが、まだ規制も何も掛かっていないので、法律的には何も問題はないのですが、まず取る方法はないのかということです。

一つの方法は下水処理場で果たしている役割はどうかということで、生物処理を見ると、従来の処理をする前の入ってくる水について同じようなリスク比を取ってみると、この中にはトリクロサンのデータは入っていないのですが、生物処理をすることによってある程度毒性は下がっています。ただ、それをさらにもう少しオゾンのような物理化学処理を行うと大幅にこの効果が出るということがわかってきています(スライド⑥-22)。

従って、こういうエンドオブパイプの対応を考える必要があるか、あるいは薬を飲まないわけにはいかないと思いますが、トリクロサンのようなものについては、例えば洗剤や石鹼を選ぶ時に消費者の方にも色々考えてもらいたい、その使ったものが一体どこに行くのかということを考える必要があるかと思います(スライド⑥-23)。

時間が来ましたが、水というのは飲み水のことも大事ですが、同時に生物のことも考えて、しかも水は回り回っていますから、我々の生活、それから今後の水の対応を考える必要があるということを今日はお話したと思います(スライド⑥-24)。



リレー講演⑥ パワーポイント集

**新たに見え始めた
日常生活からの水環境汚染**

京都大学大学院工学研究科
附属流域圏総合環境質研究センター
田中 宏明

スライド⑥-1

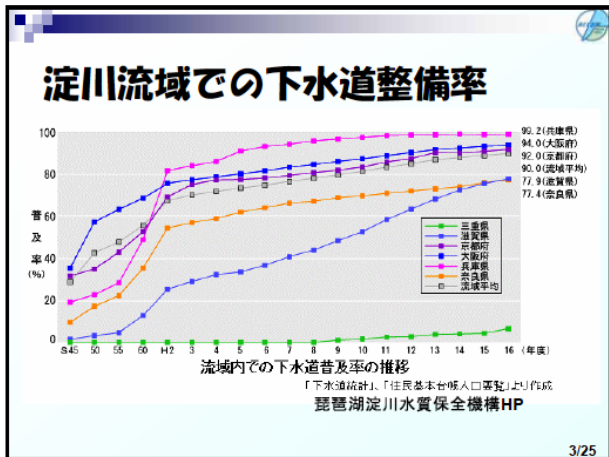
琵琶湖・淀川水系

琵琶湖
桂川
宇治川
木津川
淀川

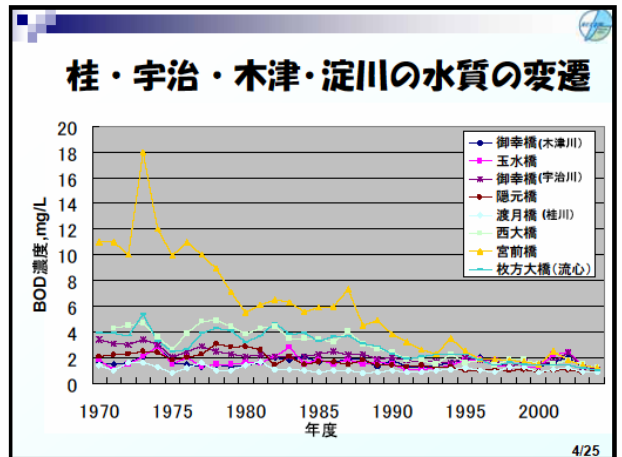
● 水道取水点
● 下水処理場

1600万人の飲み水と多様な生態系の生息場

スライド⑥-2



スライド⑥-3



スライド⑥-4

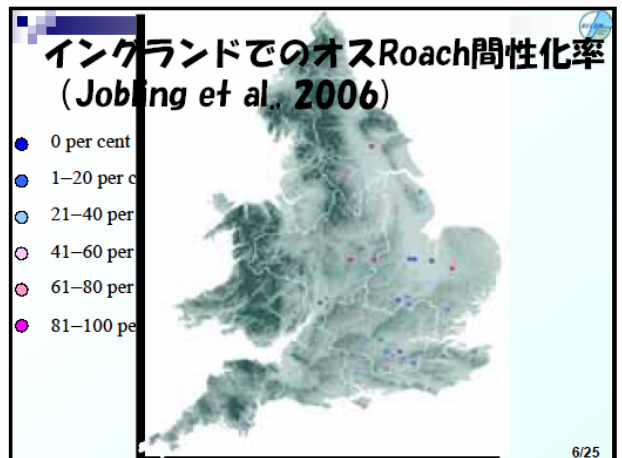
下水道整備先進国での魚類の異常

ローチ

下水処理場下流で捕らえられたローチの精巢

精巢に卵

スライド⑥-5



スライド⑥-6

女性ホルモン様汚染の主原因はヒト

17 β -estradiol (E2)
女性ホルモン
Estrone (E1)
合成女性ホルモン
Ethinylestradiol (EE2)

ng/Lオーダーで魚類の性転換が起こりうる

7/25

スライド⑥-7

英国における流域リスク管理戦略

- 女性ホルモン作用を削減するため、下水処理場の処理改善計画(UK環境庁)
- デモンストレーションプログラム(2005-2010)
 - 下水処理場2カ所でパイロットスケールで削減効果確認
 - 2010年以降下水処理場での本格規制

8/25

スライド⑥-8

日英の生態影響の相違はどこに？

Country	Normalized excretion E2 eq/eqy/ug/mass/24h
England	11% (女性) / 0.6% (男性)
Japan	0.6% (女性)

日英1人当りのエストロゲン排出量 (Johnson et al., 2006)

国土交通省調査では、一部の河川は高い女性ホルモン濃度(数ng/L)だが、捕獲されたオスコイデ精巢内に卵細胞が見つかったものは2%だけ

9/25

スライド⑥-9

PPCPs (Pharmaceuticals and Personal Care Products)

= 医薬品や化粧品など我々が日常的に使用している物質

病院・家庭で日常的に使用され、主にし尿で排出

10/25

スライド⑥-10

— 医薬品・日常用品 (PPCPs) —

循環器官用薬
消化器官用薬
中枢神経系用薬
ホルモン剤
…
抗生物質・抗菌剤

- 「特異的」に作用するため、「低濃度」で、人・水生生態系に影響の可能性
- 水に溶けやすく、生分解しにくい性状
- 不足する汚染実態と生物影響の毒性情報

11/25

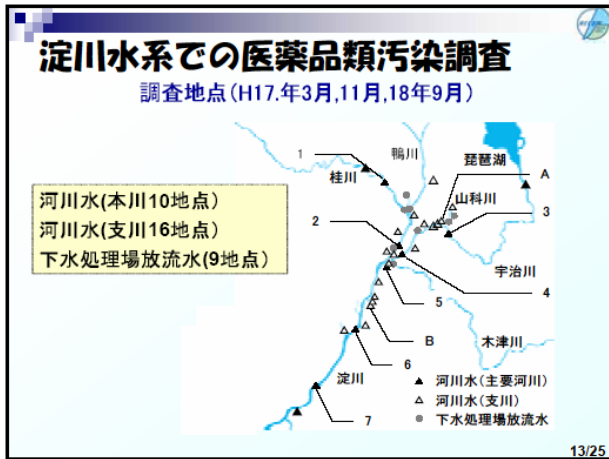
スライド⑥-11

新たな汚染物質として注目されるPPCPs

- EU :
 - 人用、動物用医薬品の環境リスク評価の義務化 (Dir2001/82&3/EEC)
 - Poseidon, ERAVMIS, REMPHARMAWATER等のモニタリング, 対策技術などの研究開発の展開
- ドイツ, オランダなど
 - 下水や表流水、地下水、飲料水中からの検出と対策
- 米国
 - USGS : 100カ所以上の河川で100種程度の医薬品類の実態を経年的に調査
 - U.S. EPA : 分析法, 水道除去, 水環境中での挙動
- 国ごとの使用特性を持つが、わが国は対応遅れる
- 検出方法, 実態把握, 評価, 対策技術の研究開発が急務

12/25

スライド⑥-12



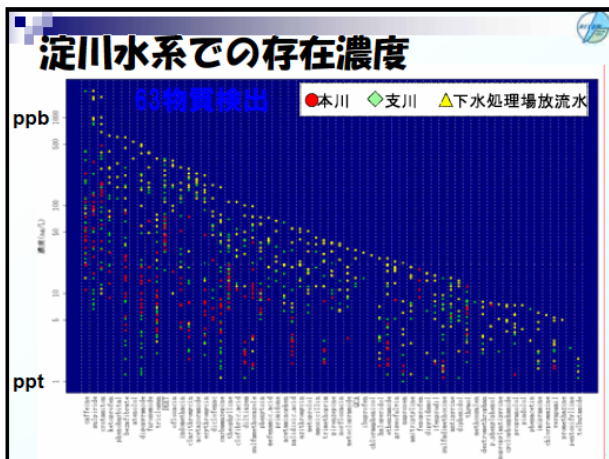
スライド⑥-13

対象物質(90物質)

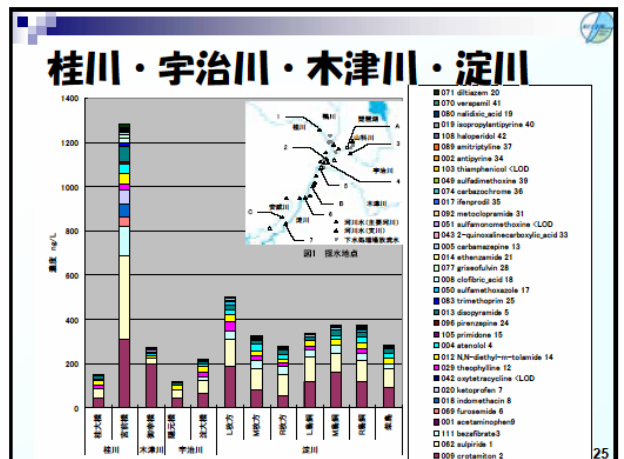
解熱鎮痛消炎剤、解熱鎮痛剤	acosalminophen, antipyrene, crotamiton, diclofenac, ethenzamide, fenoprofen, ibuprofen, indo methacin, isopropylantipyrene, ketoprofen, mefenamic acid, naproxen, fufenamic acid, phenacetin, mepirizole
合成抗菌剤、抗生物質、抗生物質代謝物、サルファ剤	clarithromycin, benzylpenicillin, danofloxacin, oxytetracycline, 2-quinoraxalinecarboxylic acid, etracycline, sarafloxacin, spiramycin, ofloxacin, oleandomycin, klazamycin, josamycin, novobiocin, norfloxacin, amoxicillin, nalidixic acid, trimethoprim, erythromycin, neos, friclosan
不整脈用剤	atenolol, disopyramide, metoprolol, pindolol, propranolol, sotalol
気管支拡張剤	cisbuterol, salbutamol, theophylline, terbutaline
血管拡張剤	dipyridamol, verapamil, diltiazem
神経系用剤、抗うつ剤、精神障害治療薬	chlorpromazine, amitriptyline, imipramine, haloperidol, bromocriptine, urea
消化器官用剤、消化性潰瘍用剤	sulpiride, metoclopramide, pirenzepine
高脂血症用剤及びその代謝物	ciotibic acid, bezafibrate
抗てんかん剤	carbamazepine, primidone, phenytoin, phenobarbital
鎮痙剤	scopolamine, tolperisone
利尿剤	furosemide, acetazolamide
その他	cyclophosphamide (腫瘍用剤), N, N-diethyl-m-toluamide (防虫剤), fenpropol (腫瘍部官用薬), diphenidol (鎮痙剤), lobutamide (腫瘍病用剤), carbazochrome (止血剤), griseofulvin (水虫薬), dextromethorphan (鎮咳剤), prednisolone (副腎ホルモン剤), promethazine (抗ヒスタミン剤), chlormadinone acetate (混合ホルモン剤), caffeine (強心剤)

14/25

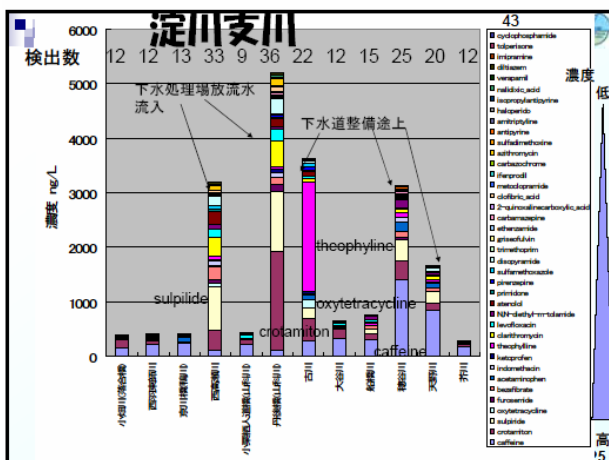
スライド⑥-14



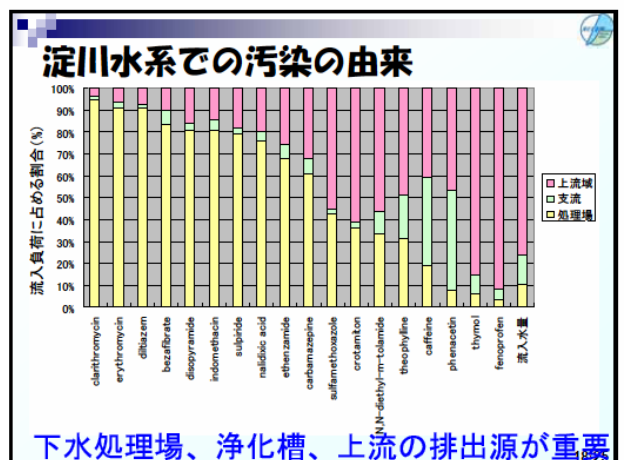
スライド⑥-15



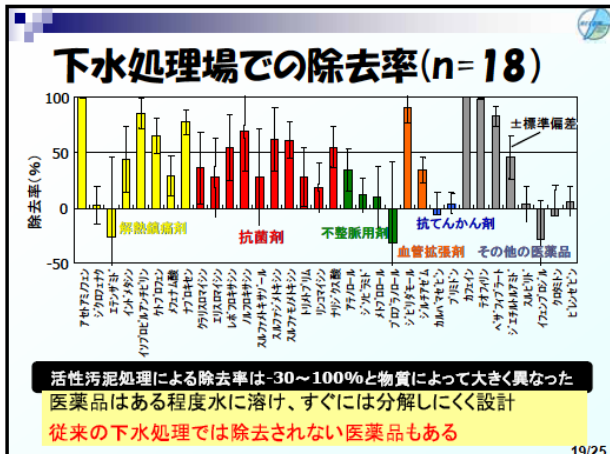
スライド⑥-16



スライド⑥-17



スライド⑥-18



スライド⑥-19

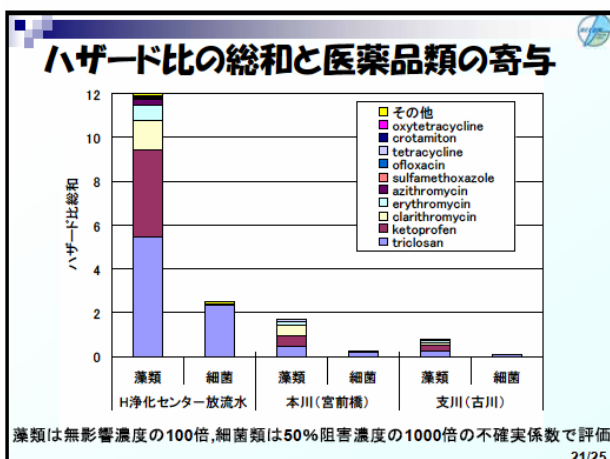
生態影響評価

- 環境水・下水処理水のPPCP削減の意義を生態リスクの視点から評価
 - 一次生産者藻類と消費者細菌など
 - ハザード比(環境濃度/予測無影響濃度)を考慮し、重要度の高いPPCP整理

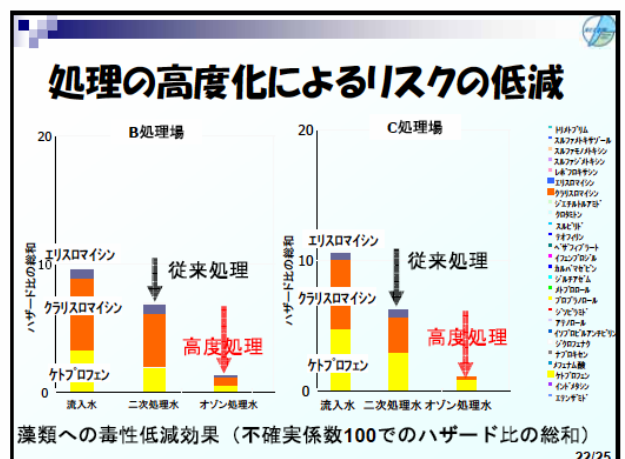
緑藻を用いた増殖阻害試験 発光細菌を用いた毒性試験

20/25

スライド⑥-20



スライド⑥-21



スライド⑥-22

日常生活を支える物質に潜むリスク

デビコト2005

自ハス約 環境ホルモン行動指 考えて選ぼう、使いたいモノ

Society

23/25

スライド⑥-23

まとめ

- 河川でも、依然未解決な水質問題がある
- 女性ホルモンや医薬品汚染等、不可避な微量汚染はその一例、
- 生態系影響が懸念され、飲み水による低濃度暴露影響は未解明で、水域の汚染実態の把握、評価の必要性
- 排出段階での技術的な検討とともに日常の生活での利用にも注意が必要
- 流域規模での水循環、生態系を含め水環境保全を議論する必要があり、近畿はその典型例
- 今後の水関連機関、市民等の連携


24/25

スライド⑥-24

ご清聴有難うございました。

Adapted from Du Pont PERMASEP Permeators

謝辞
環境省環境技術等推進費
JSPS科学研究費補助金
環境省日英内分泌かく乱物質共同研究助成金の助成を受けました。
国土交通省、関係自治体、
共同研究機関の協力を得ました



htanaka@biwa.eqc.kyoto-u.ac.jp 25/25

スライド⑥-25

参加者と講演者の意見交換

コーディネーター：龍谷大学工学部環境ソリューション工学科教授・京都大学名誉教授
宗宮 功氏

コーディネーター：約3時間にわたり各先生からのご講演をお聞きいただきまして、今少なくともこの琵琶湖・淀川の水環境を考えるというスタンスだけでも、非常にいろいろな問題が残っているのだということをご理解いただけたのではないかと思います。

水環境そのものにしても捉まえ方が色々な方面から出てくるのだということ、今日は理解していただけたのではないかなと思っております。皆様から約十数問の質問をいただいているのですが、私の方で質問を整理させていただきました。できる限りご質問にあった事項を各担当の先生方に回答いただきますので、お聞きいただいたらと思います。



■質問：講演の中でヨシがあげられていましたが、他に代わる植物はありますか？

西野先生：今日はお示ししなかったのですが、琵琶湖の湖岸景観は、岩礁・岩石湖岸、砂浜、抽水植物、人工湖岸の6類型に分けられます。抽水植物とは、水際に立つ植物を言い、琵琶湖では抽水植物の大部分がヨシとなります。水辺に直立して生育する水生植物について質問されていたのでしたら、水草等の沈水植物は在来魚の産卵環境としての意味がありますが、ブルーギルやブラックバスなどの外来魚の存在下では、あまり機能していないということがわかっておりますので、今回の講演ではお話しませんでした。



角野先生：ヨシというのは抽水植物帯を形成する代表的な植物ですが、日本の他の地域では、ヒメガマやマコモなど別の種類が優占し、抽水植物帯でいろいろな機能を果たし

ています。しかし、琵琶湖は特異でヒメガマやマコモは限られた地域にしかなく、ヨシが圧倒的に多いため、琵琶湖ではどうしてもヨシ帯が問題となります。ヨシ帯と言っても純群落ではなく、ヨシ帯の中にヨシに由来するいろいろな植物が増えてきています。そういったことを含め、ヨシ帯の保全を考えるとといった視点が必要だと思います。

■質問：外来種とともにクロモが増加していますが、その原因はクロモ等が微小有害物質に耐性があるからなのでしょうか？

角野先生：クロモの総体数としては減少傾向です。特に流水域で減少しています。クロモが異常に繁茂しているのは止水環境といえますか、底泥が溜まっているようなところに増える傾向があり、除草剤などへの耐性はないと思われます。また、底泥の中にある程度有害物質が蓄積していても、クロモは水中から養分を採ることから、影響が少ないのではないかと推測しています。しかし、このことが実験的に確かめられたわけではないので、今後の課題だと思っております。



■質問：1994年の渇水と植物種の変化に関して、何か関連はあったのでしょうか？

角野先生：渇水と植物種の変化に関しては、直接の関連はないと申し上げるのが結論かと思います。渇水によって色々な光条件などが変わり、水生植物全体としては増加する切っ掛けになったわけですが、それまでの時点で多くの種類がほとんど南湖からは消滅していたという事態がありますので、渇水で環境が変わってももう増えようがなかった。その時点で残っていた種類が利を得て、増加したというのが現状ではないかと思います。

■質問：淀川では10年前はホテイアオイが、現在はボタンウキクサ（ウォーターレタス）が繁茂しています。外来

種にも変遷があるのでしょうか？その要因とは何でしょうか？

綾先生：確かに過去1メートルものホテイアオイが淀川のワンドを埋め尽くしていた時期がありましたが、現在はボタンウキクサに変わっています。これはホテイアオイに比べてボタンウキクサの繁殖率が強く、淀川が生育に適切な環境だということが考えられます。また、最近の温暖化で気温が高くなったことも、ボタンウキクサの繁殖に好適であったのかもしれませんが。



■質問：微少有害物質や新たな汚染物質への対策には、物質の実態把握が必要だと思われまます。また、個別の観測だけではなく、琵琶湖淀川水域全体との広域的な実態を把握するシステム作りが必要となるのではないのでしょうか？

服部所長：淀川から取水する水道事業体が昭和40年に結成した淀川水質協議会や、国土交通省を中心とした淀川水質汚濁防止連絡協議会では、水質汚染を専門とする人たちが集まり色々な水質汚濁の防止の問題に取り組んでおります。このような場を有効に活用しながら、対処しなければいけない課題について、水道の側から見た水源像というものを造りながら、これからも必要に応じて携わって考えています。また、新たなシステムをとのことでありますが、今の段階ではこうした2つの協議会で問題の核心に触れて検討し、進めていくというのが、現場の実態だろうと思います。



田中先生：何の物質がターゲットかが実はよくわからないところがある。発生源での化学物質の使用量を把握することなら、医薬品については薬事統計の中で使われている売上げの金額や単価で、どれぐらいの量が全国的にどこで使われているかを追う方法はあります。また、それを実際に測定した値と比較することもしています。オーダー的にはそう違いはないのですが数倍の値の違いが出てきますので、統計的なデータから除去率がどれぐらいあるかを仮定しながら数値を追い求めることもアプローチの一つと言えます。また、モニタリングとしての方法論では、エストロゲンは作用性が非常にはっきりしていて割と判

りやすいのですが、1個1個の物質を測るよりは、むしろバイオアッセイ的な方法で総括量を測るという方法が実は結構有効です。イギリスなどでは、個々の物質を測るよりはバイオアッセイの方がエストロゲンなどの物質については感度が高いので、総括的な総量としてどれぐらいに下げようという環境管理をする動きはあります。ただし今日私が話しました医薬品については、何の作用が問題なのかは実はよくわからないところがあり、ここについては今後の課題と思います。

生物に関する影響などであれば、生物の中に何が溜まるか、生物がエサとして食べる底質側に何が溜まっているかを調べるモニタリング方法もあり、そういった方法を組み合わせながら環境の中に残っているものを探っていく方法もひとつと考えられます。



コーディネーター：いずれにしろ微量で、非常に大量の水に溶け込んだ物質を対策として、何をどうするのかという基本的なものがまだできていませんし、こういった物質自身が連続的に測定できるようなものでもないで、どういう頻度で、どこで、どう測れば良いのかがこれから大変難しい問題だと思っています。これからその辺の問題も色々なデータを蓄積し、考えていただかなければいけないなと思っています。

■質問：再生とは何からの再生なのでしょう。琵琶湖総合開発はどのように評価されますか。過去の開発がどのようなものであったか検証した方が良いのでは。再生のための工事を行っている印象があります。

河村所長：説明が少なく事例の紹介が多かったため、工事をたくさんするという印象を与えたのかも知れません。再生計画とは、基本的には琵琶湖総合開発事業のように工事をどんどんやっつけていこうというようなものではなく、各主体が連携し、ソフト対策も含めて再生していこうというようなプログラムです。当然工事をする部分もありますが、例えば琵琶湖と田んぼを結び取り組みのようにNPO法人の方々と協力をしながら、これまで変わってきてしまった琵琶湖・淀川流域圏の自然を中心にした再生を行っていこ



うというものです。

何からの再生かといいますと、琵琶湖総合開発事業を個々1つ1つ検証して、つぶさに調べ上げたものではなく、現状を踏まえて、その現状から昔はこうだったとか。いやここをもっと使いやすく、あるいは自然環境にやさしくしていこうといったことを皆で情報を出し合い、連携しながら、改善を図って再生をしていこうという枠組みで作られたものです。

このような枠組みとご理解いただければと思います。

■質問：琵琶湖・淀川流域の防災についても議論が必要ではないでしょうか。防災から減災への考え方についてはいかがでしょうか？

綾先生：防災と言ったときに洪水被害を考えるとすれば、それを完全に防ぐということかと思いますが、それは現実問題としてはできないと思います。築堤などにより確率的には小さくなりますが、自然現象なので降雨量には上限がないということで抑えられないという話と、あるいは災害を起こす外力として相当大きいものを想定し、洪水を完全に抑え込もうとすると時間もお金もかかります。今淀川本川がまさにそうなのかもしれませんが、生態環境に及ぼす影響があまりにも大きすぎるということもあります。

このようなことから頻度の問題もありますが、多少の被害は許しても人命は守る。少なくともそれぐらいは守るという形で、被害額といいますか、被害を減少させるというのが減災の考え方だと思います。

コーディネーター：先生方で話をし残したというようなことがございましたら、よろしくをお願いします。

西野先生：再生を行うにあたり、目標を明確にすること。また、再生事業を科学的にきっちりと評価し、評価したことを次の事業にフィードバックする。このような仕組みを担保することが重要だと思います。

綾先生：淀川本川の外来種の話をする時間がなかったのですが、ワンドの干し上げ実験の結果、在来魚 14 種、外来魚 5 種、計 19 種確認されました。数では圧倒的にブルーギルが多く、在来魚の 10 倍近い数のブルーギルがいたというような実態です。淀川の下流が止水化しており、外来種の生息環境として適切な環境になってしまっており、河川的环境とは異なっている状況であるということをお伝えしたいと思います。

コーディネーター：このシンポジウムの副題にもあるように、

琵琶湖・淀川の水が安全・安心であり続けるために、一体我々自身がこれから何をどうすればいいのかということを中心に今日は話をさせていただきました。

結果的には、ある意味で先ほどから議論されているように行政に全てを任せるとい時代はもう終わり、自分で何ができるのかという段階に入っています。水辺をつくるのも自分でつくるという価値観自身の変質を求められているということだと思います。

西野先生からは、水辺環境の変異、変遷が生態系そのものにも変異をしているので、重々注意して管理をする必要があるといった指摘もありました。

角野先生からも少なくとも種が変わっている過程において、もしかすると新しい物質が入ったことによって影響を受けている可能性がありますといった話がありました。

あるいは綾先生からは、淀川の冠水域、特にワンドの話がありました。その中で種の変遷もどんどん起こりかけているといったこともありました。

服部所長からは、pH の上昇など今新しい変化が起こりかけていて、従来の方式ではまだわからないような事象が起こってきているので、次のステップへ向けてどう把握し、処理法へつなげるかという危機感があるという話をいただきました。

また河村所長からは、実際に近畿圏における都市再生プロジェクトの五つのプロジェクトの中味をお話いただいたのですが、もう少し今度は具体的に、何ができるのかということ次ステップで見せていただきたいと思います。

また最後に田中先生からは、我々が無意識に人の健康のため良いと思い使ったものが、自然界に無意識に放出され、対応策がないままの状態、野放し状態になっている部分もあるということで、安全・安心の考え方を少し変える必要があるということ。言わば公害の時代に造った環境の施設自身が機能不全に陥っている可能性があり、それについてももう一度、施設機能を再評価する必要が出てきたのかと思います。

皆さんも、それぞれこの淀川水系の安全・安心をどうやって確保したらいいのかについて、いろいろなお考えがあると思います。

1,600万人の人々が淀川水系で水を飲んだり、使ったりしていますが、そのうちの5分の1から10分の1、10%

程度はもう既に誰かが使った水を再度皆さんは飲んでおられるのです。ある意味では皆さんが被害者なのかもしれません。今の機能ではなんともならないものを、何となく与えられているところがあり、将来我々自身も社会システムとして見直す必要があるのではないかと考えています。

ご講演いただいた先生方ありがとうございました。また皆さんご静聴いただきまして、ありがとうございました。



シンポジウム

「琵琶湖・淀川の水環境を考える」

～琵琶湖・淀川の水が安全・安心であり続けるために～

開催日：平成 19 年 2 月 23 日

場 所：京都リサーチパーク

主 催：琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会

国土交通省近畿地方整備局

(財)琵琶湖・淀川水質保全機構

編集・発行：(財)琵琶湖・淀川水質保全機構

〒540-6591

大阪市中央区大手前 1 丁目 7 番 31 号 OMM ビル 13F

TEL：(06)6920-3035 (代表)