

シンポジウム

「琵琶湖・淀川の変化を診る」

～琵琶湖・淀川の水質変化のナゾに迫る～

報 告 書

平成12年2月1日（火） 13：00～17：00

京都市国際交流会館 イベントホール

主 催

財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構

目次

プロフィール

写真で振り返るシンポジウム

主催者挨拶

財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構 事務局長 大槻 均 ……1

招待講演

「琵琶湖・淀川の水質変化の総論」

京都大学大学院 工学研究科 教授 宗宮 功 ……2

「琵琶湖の水質変化」

滋賀県 琵琶湖研究所長 中村 正久 ……9

「河川管理者からみた変化」

近畿地方建設局 淀川工事事務所長 宮本 博司 ……13

「環境マネジメントからみた水質」

大阪大学大学院 工学研究科 教授 盛岡 通 ……17

「上水道の立場からみた変化」

大阪府水道部長 藤田 正樹 ……22

「社会文化的視点からみた琵琶湖の水質変化」

滋賀県立 琵琶湖博物館 総括学芸員 嘉田 由紀子 ……28

パネルディスカッション

パネルディスカッションコーディネーター

京都大学名誉教授 芦田 和男 ……36

巻末資料（当日配布資料） ……51

プロフィール



芦田 和男 (あしだ かずお)

1952年京都大学工学部土木工学科卒業。工学博士。建設省土木研究所を経て、京都大学工学部助教授。京都大学防災研究所教授。同研究所長を歴任。現在、京都大学名誉教授、(財)河川環境管理財団研究顧問、(財)琵琶湖・淀川水質保全機構 琵琶湖・淀川水質浄化研究所長。「水災害の科学」「河川の土砂災害と対策」「流砂の水理学」「扇状地の土砂災害」等著書多数。



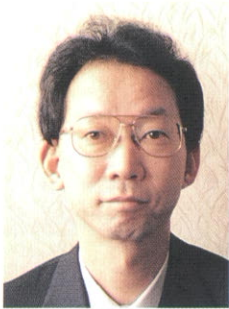
宗宮 功 (そうみや いさお)

1962年京都大学工学部衛生工学科卒業。京都大学大学院工学研究所修士課程修了。工学博士。現在、京都大学大学院工学研究科教授、国際オゾン協会会長、日本水環境学会会長。「オゾン利用の新技术」「水道とトリハロメタン」「水環境基礎科学」「環境水質学」等著書多数。



中村 正久 (なかむら まさひさ)

1968年北海道大学工学部衛生工学科卒業。アメリカ合衆国イリノイ州立大学大学院環境工学科博士課程修了。工学博士。アメリカ合衆国ケンタッキー州立ルイビル大学環境工学科助教授、世界保健機構(WHO)勤務を経て、1994年より滋賀県琵琶湖研究所長となり現在に至る。「琵琶湖の保全と活用の歴史」「途上国の環境保全技術・制度と技術協力」等論文、著書多数。



宮本 博司 (みやもと ひろし)

1978年京都大学大学院修士課程土木工学科修了。同年、建設省に入省。中国地方建設局苫田ダム工事事務所長、水資源開発公団長良川河口堰建設所長を経て、1999年より近畿地方建設局淀川工事事務所長となり現在に至る。



盛岡 通 (もりおか とおる)

1969年京都大学工学部卒業。京都大学大学院博士課程修了。工学博士。現在、大阪大学大学院工学研究科教授。「身近な環境づくり」「環境計画論」「産業社会は廃棄物ゼロを目指す」「自治体・地域の環境戦略」等著書多数。



藤田 正樹 (ふじた まさき)

1965年北海道大学工学部衛生工学科卒業。同年、大阪府に奉職。大阪府水道部第一建設事務所長、浄水課長、技術長を経て、1998年水道部長となり現在に至る。



嘉田 由紀子 (かだ ゆきこ)

1975年アメリカ合衆国ウイスコンシン大学大学院修士課程修了。1981年京都大学大学院農学研究科博士課程修了、同年琵琶湖研究所に入所。農学博士。1991年より琵琶湖博物館開設の準備にあたり、現在、滋賀県立琵琶湖博物館総括学芸員。琵琶湖博物館の広報も担当。「水と人の環境史」「滋賀県地域環境アトラス」「環境民俗学の試み」「私たちのホテル」「生活世界の環境学」等著書多数。

写真で振り返るシンポジウム



シンポジウム

「琵琶湖・淀川の変化を診る」

～琵琶湖・淀川の水質変化のナゾに迫る～

■ 平成12年2月3日(火)
 ■ 1:00pm～5:00pm
 ■ 京都市国際交流会館
 イベントホール

参加費無料

パネリストディスカッション コーディネーター
 京大入学 長谷川 裕
 7月 総務

参議院議員 長谷川 裕

【琵琶湖・淀川の水質変化の経緯】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 12:00

【琵琶湖の水質変化】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 12:30

【琵琶湖の水質変化】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 13:00

【琵琶湖の水質変化】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 13:30

【琵琶湖の水質変化】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 14:00

【琵琶湖の水質変化】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 14:30

【琵琶湖の水質変化】
 長谷川 裕、長谷川 裕、長谷川 裕
 15:00

【主催】財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構 TEL:06-6202-1287 FAX:06-6202-1317



主催者挨拶

財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構
事務局長 大槻 均



ただいまご紹介いただきました財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構の大槻でございます。ご挨拶とお礼を申し上げたいと思います。本日は1年の内ではちばん寒い時期だと思うのですが、にも関わりませず皆様多数お集まりいただきまして、ありがとうございます。

なお、講師の先生におかれましては、非常に難しいテーマであるにも関わりませず、快く引き受けていただきまして本当にありがとうございます。皆さんもよくご存知のように、社会が大きく変化しておる影響を受けているかと存じますが、琵琶湖・淀川水系におきましては、さまざまな変化が起きております。特に琵琶湖におきましては、BODは案外改善傾向にあるのですが、CODが悪化しておる。いわゆるBODとCODの乖離現象が発生しております。また、琵琶湖ではさまざまな水質保全対策が実施されているにも関わりませず、窒素が増加傾向にあるのだとか、それから琵琶湖の魚が、特に在来種がですね、激減しておるのだとか。淀川におきましては、これは良い方の例でございますが、枚方地点でございますが淀川の水質の環境基準の3mg/lを下回りまして、2mg/l以下になっておるところもあるというように非常に美しくなっております。しかし一方、大阪湾から淀川を見ますと、そうしたきれいな水が、だいたい年間80億m³から100億m³ぐらい大阪湾に流れ込んでいるわけでございますが、大阪湾の水質は相も変わらず赤潮が発生したり、同じような状況でございます。

こうしたいろいろな異常現象と申しますか、ちょっと理解に苦しむようなことが起きておまして、これは何も我々だけではなくて、本日ご出席の皆さんも、なぜこのような状況になっておるのかというような疑問をお持ちじゃないかというふうに思っております。そういうことから今回は、お手もとの資

料の副題にもございますように「琵琶湖・淀川の水質変化のナゾに迫る」ということで、いろいろ講師の先生がいろんな知見をお話していただいてナゾに迫っていただきたいというふうに期待をいたしております。皆さんもいろいろなお考えをお持ちだと思いますので、いろいろお話を聞いていただいた上、最後に15分ばかりフロアからの質疑応答という時間も設けておりますので、疑問等ございましたら、講師の先生方に聞いていただきましてより良いシンポジウムになるように期待をいたしております。本日はどうもありがとうございます。

招待講演

「琵琶湖・淀川の水質変化の総論」

京都大学大学院 工学研究科 教授
宗宮 功



ただいまご紹介に預かりました京都大学の宗宮でございます。本日は、非常に大きなテーマで琵琶湖を診る、しかも水質を診るということですので、皆様が少しずつ感じられたのも水質、計器で測ったのも水質、あらゆるものが水質なのですが、淀川に至ってはもっと多くの方がいろんなことにお感じになりながら、毎日それを見ながら評価されていることだというふうに思います。本日私は「琵琶湖・淀川の水質変化の総論」という話をしようと思っております。たいへん大きくて基本的に何をお話するのか、私自身も十分理解できていないところもございますが、あとでお話いただきます先生方は、非常にご専門の方がそれぞれいらっしゃいます。利水サイドの、あるいは河川サイドの、あるいは行政サイドとして水質そのものを使われまして仕事されている方々がいらっしゃいますので、ぜひまたこのあといろいろそちらの先生方にお聞きいただけたらと思いますし、また、ご参集いただきました皆さんの中には、我々よりもより良く水質をご存知の方がいらっしゃるんじゃないかと思っておりますので、できれば後ほどいろいろお教えいただけたらというふうに思います。

それで、お手元に私もレジュメをつくりましたので、レジュメにそってお話申し上げたいと思っております。またOHPを使いますので以後そちらの方でやらせていただきます。

話に入ります最初のスタンスとしていろんなものを挙げておかないといけないということで、挙げさせていただきました。基本的に、いま何が起こっていてこれからどうするのかという際に、いまある現象そのものを、メカニズムを理解する。それが一つの変化を診ることになってくるかと思っておりますが、この総論といいますか、そんなものを受けながら将来どうしたら良からうかとか、次に向けての心構えといいますか考え方を話しながら、その中に一つある

種の、皆さんの同意を得ながら夢を描いて、そんなものできるかなというところへ最後に持って行きたいなというふうに思っているわけです。ただその第一のスタンスとしまして、一つは公害対策としてつくりあげてきた社会システム規範からの脱却ということで、いわゆる昭和45年のいろんな公害国会以来できあがったあの基準にのっとって公害を除去する。水でいうならば環境基準を作りそれをまっとうするような道具をつくるということで一生懸命進めてきたわけですが、あれはあくまで公害の時代、BODならBODを減らすという条件でつくったものでございますから、いま次の時代のいわゆる環境の問題になったときに、あの基準のままでいいのかどうかといたら、これは非常にクエスチョンマークだということは皆さんもご存知でしょうし、また先ほど大概局長からの話にもございましたように、中身のテーマは時代と共にどんどん変わってきておると。従ってあの基準ができたいわゆるいまから30年前のアイデアが、そのまま次の数十年の行政なりいろんな技術開発につながるのかということ、そんなことはないんじゃないですか。いまある基準そのものを見直さないよということです。それからまた、環境の時代に新たな規範がいますよ。あなた達どうしますか。ということをおみんなで理解した上で基準・規範をつくっていく必要がある。生活基盤として、築きあげてきた上下水道自身はどうされますか。できあがったらそれで終わりですか。もういいんですか。下水道でも、すでに大都市は90数パーセント行き渡ったとたんに河川下水道部という名前に変えてしまいました。いわゆる下水道法にのっとって造った、いわゆる環境の公害防止用の目的としてつくった技術は終わったとしてどんどん縮小されています。今度それでいいんですかという話になってくる。環境自身はそれで守れますかという話は、誰も評価

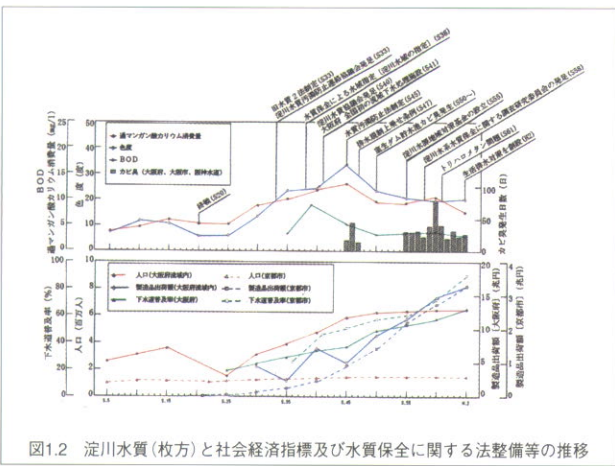
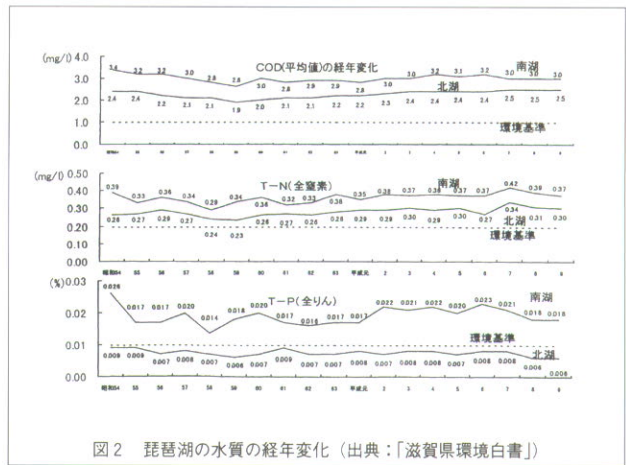
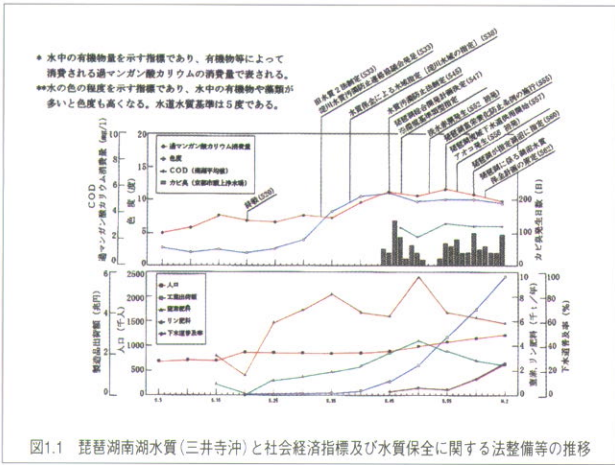
していない。ましてや水道にいたっては、どんどんエージェンシー化の話が出てきています。ご存知かと思いますが、ボトルドウォーターが2ℓが2~300円ですね。それに対して水道が1㎡が200円かそこらですね。つまり500倍から1000倍の価値観がどうしてあの二つのおいしい水の差にあるのか。それを水道はなぜ放っておくのですか。と言えはたぶん次はこのエージェンシー化を問われたとたんに、水道がボトルドウォーターを始めるんじゃないですかね。あとボトルドウォーターをやってですね、水道が御用聞きをして500倍も高いものを配って歩けば、いま使っている水道は雑用水にどうぞお使い下さい、ただで結構ですと言っても金は十分上がってきます。500倍から1000倍も差があるわけですから。そうすると、いま我々がどうしても仕方なくて作り上げてきたこういった上下水道の基盤みたいなものが、次の時代になるとひょっとするともういっぺん考え直さないといけないし、もっと技術の競合や競争がどっと起こって、その中でより良い豊かな場をつくるんだという方向へ向けられるようなかたちでのものがつくられる。つまり社会基盤としての環境施設そのものを変化させる必要が出てくるし、その中からまたこの豊かな生活の場って何ですかということになってきて、全て国が、あるいは地方が、あるいはまた公共団体がやらねばならない仕事なのか。そうじゃないんじゃないか。個人としていったいあなた何ができますかという責任に返ってきますよ。今日は煙草1本捨てるなよ。それでいくらかかるんだよ、ということから逆に返して考えていく時代が来るんじゃないか。

シンガポールであったようなソーシャルポリシー税みたいなですね、タックスみたいな。つまり1本煙草を捨てれば、見つけられたら、はい500円、1000円の罰金といってどんどんやって、社会そのもののなかでの人の倫理観、環境に対する倫理観を変えていかないとたぶん動かないようなところが、いま琵琶湖・淀川だけじゃないですが水系の水質汚濁でたぶん問題になりだしてきたんじゃないか。このへんがちょっとスタンスとしてつくっておかなければいけない。

一方タイムの、昨年11月号のクエスチョン・フォー・ザ・ニューセンチュリーというので見てみれば、マルサスなり人口論で言うとあれは正しいのですかとか、どこまで熱くなりますかとか、あるいはまだまだ牛肉をこれからも食べますか。ご存知かと

思いますけど中国の方々がどんどん牛肉を食べられかけた。その結果アメリカからどんどんその牛肉となる牛を増やすために飼料を輸入せざるを得なくなって、すごい量のものが入りこんできている。それよりも豆を人間が食べた方が、牛を食べるよりはるかにたんぱく質量としては大量のものが消費できる。そんなことが出てきておる。夕食に必要なものは何ですか。生ごみを無くせませんかとかですね、自然はどこにありますかというのが、実はタイムが取り上げてきた環境問題のポイントなんです。次にどうしますか。こんなのは我々が日頃言っていることであり、また世界中で同じレベルでついに考えていかなきゃいけない時代に来ている。そのへんのベースをお考えになっていらっしゃって、且つこの琵琶湖・淀川の水系をどうしますかということに入ってくださいと思います。

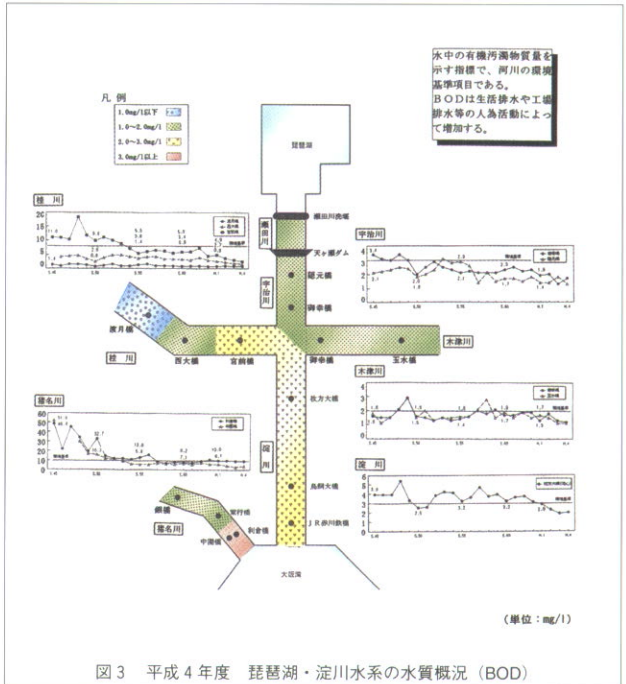
こんなふうに現状認識とか将来水質の方向を模索していかないといけないということになってきて、ここの琵琶湖、淀川水系での水質変化なんかを簡単にまた数値を出しますが、これはまたいろんな先生方が同じグラフを使ったりされますので簡単にすっと通ります。琵琶湖だけじゃなしに淀川を含めた水系体系としてどうしますかというのを話が必要になってくる。もうひとつは実はちょうど琵琶湖の裏側にあるような水系である天竜川の場合をご覧くださいまして、そのあいだをどう埋めますか。我々がどう埋めようとするか。環境の時代に天竜川方式へ移れないのかなというような話を最後にお話申し上げたいというふうに思っております。要は環境の時代。快適環境づくりの人の努力がどこまで、誰がどこまでお金を払いながらやっていくかということになるかと思っています。



ということになると、たいへん困ってくる。その中でもCODも昭和52、3年ですかね、1977、78年ですから。そこらを底としてだんだん水質が悪くなる。CODだけじゃなしに窒素も増えてきているということで、現実には我々も測定はしておりますが、増えてきておるのは底の方の窒素がどんどん増えてきているんです。表層の結果を平均するとああいうパターンになってくるだけなもんですから、上っ面を見て十分それでいいんだという判断をされると非常に困ってしまう。

このグラフは、なんべんもすでに皆さんご存知かと、見られたことがあると思います(図1.1、図1.2)。琵琶湖・淀川水系水質保全機構さんの本を見られたらいっぱい出てきます。年度をおいていったいつから汚れが出てきたかとか、どんな法体系がつけられていったかというのが出ていますが、明らかにあるところからほとんどのものが横になってきているのが事実です。それに比べて、リンの利用とか窒素の利用が増えてきて、たぶん水系にも問題を起こしてきているだろうということはわかってきました。それから淀川においても同じような傾向は、昭和30年から35年あたりをベースにしながらか起っている。ちょっとコピーが悪くて申し訳ございませんが、そんなのが出てまいります。

それから、これもなんべんも見られたことだと思います(図2)。平成9年まで一応は出しておりますが、こういうデータを見るときにぜひお考えいただきたい。またあとで出しますが、これはあくまで琵琶湖の表面の水質なんです。こんなのが琵琶湖全体の姿をうつしていると思われたら、たいへんに困るんですよ。しかも月1回程度にしか測れていないデータで、どうして琵琶湖がこれで代表できるのか



それから、琵琶湖・淀川水系のBODについてはどうですか(図3)。琵琶湖の中でもじわっとした変化は当然起こってきているのですが、こういう有機物量でいうならば、当然上流部がきれい而下流部が汚いという結果が出てきてしまっているわけなんです。これで環境基準に全うするように努力するので、環境基準に合えばいいじゃないですかという段

階で皆さん終わろうとするのか、これからもう少し進んで、もっとちがう、より住みやすい環境まで持っていくようなところまで合意ができるかどうか、というのがポイントになってくる。

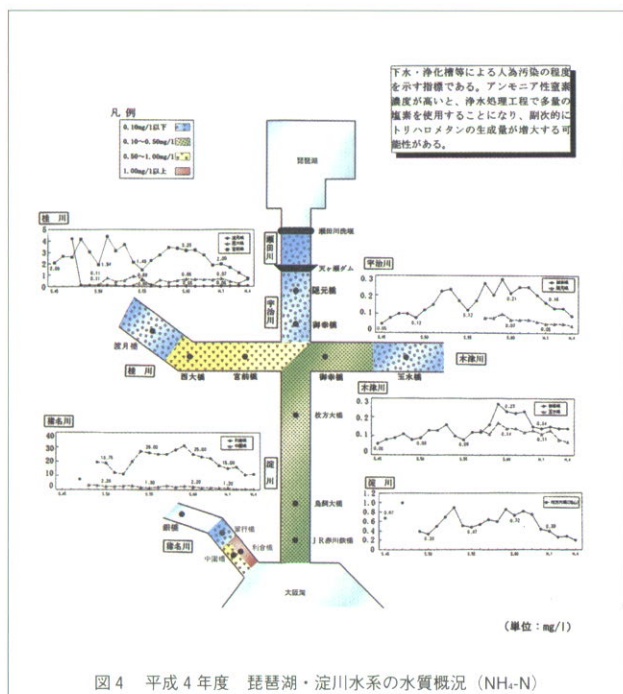


図4 平成4年度 琵琶湖・淀川水系の水質概況 (NH₄-N)

これは逆にアンモニアの例なんですけど(図4)、ここらが汚くてですね、横から入ってくる水で希釈されてきれいになっていくということです。ですから、窒素に関しては希釈効果というのが当然出てきている。下流に行けば上流よりもきれいだということなところまで見られるんだというのが現に出ているわけです。

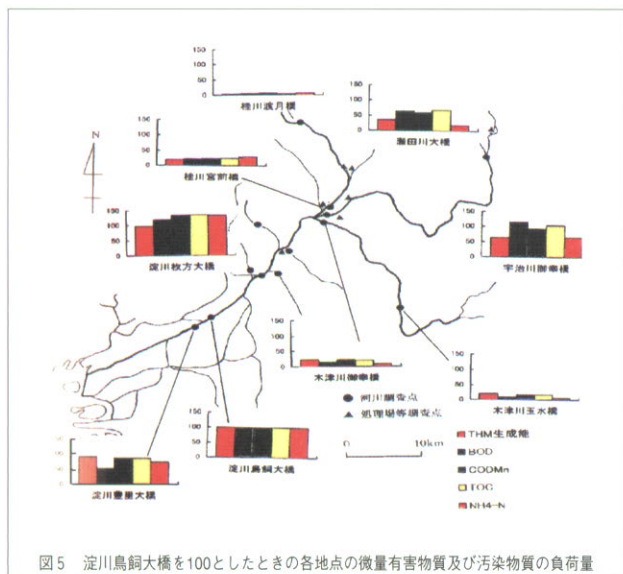


図5 淀川鳥飼大橋を100としたときの各地点の微量有害物質及び汚染物質の負荷量

ただ、こんなふうはどこでどういう有機物を減らせという、減らしたらいいのかを考える上で、いろいろな調査もされているのですが、鳥飼大橋を100

としたときのいろいろなものの負荷量です(図5)。これが100なんですけど、見られたらわかりますように枚方大橋とか桂川宮前橋とか、あるいはこれは瀬田川ですかね、宇治川を見られたらですね、有機物量等ですね、ちょうど瀬田川を通るときにこういったBOD、TOC、COD、マンガン、60%ぐらいがすでに通っているんですね。ですからここへ来たときに汚れているというもののその半分以上は、琵琶湖中の有機物、ベースでつくりあげているわけです。よそから入ってくるものも確かにあります。宮前大橋、宇治川から入ってくるものもあるんですけど、ベースはここが形成し、そのあと三川からの領域からの負荷が入ってくるということがわかります。

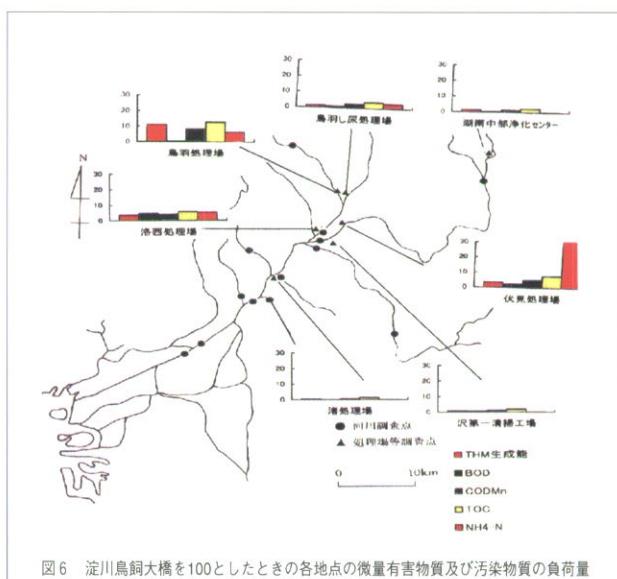


図6 淀川鳥飼大橋を100としたときの各地点の微量有害物質及び汚染物質の負荷量

そうするとここで次に出てくるのが、これが微量有機物の場合、これ処理場でどうですかという話ですね(図6)。処理場で添加してくる量が非常に大きい大きいといいながら、せいぜい洛西で数パーセント、鳥羽の場合でもこういった値を見てもテンパーセント以下というのが出てきている状況ですね。処理場が1個2個、非常に大きなものがあるんですけど、それにしてもやっぱりそんなに大きなものになってこない。が、しかし、当然こういうポイントの負荷に対しては、十分な処理を進めていかなければいけないということは事実なんです。

いま見ているものを表にしてあるものがこんな感じで総まとめにされているわけですが、琵琶湖から始まって大阪湾まで(図7)。大阪湾が汚れているから、将来どうしますかというのが大槻局長さんの話からもございましたが、いずれにしてもこういうパターン、上流がきれい而下流が汚いというで

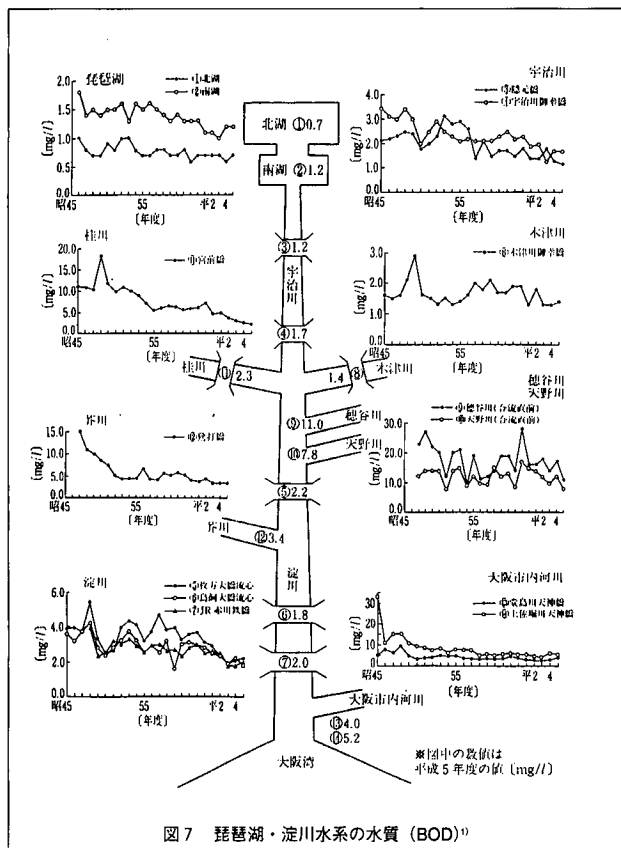


図7 琵琶湖・淀川水系の水質 (BOD)¹⁾

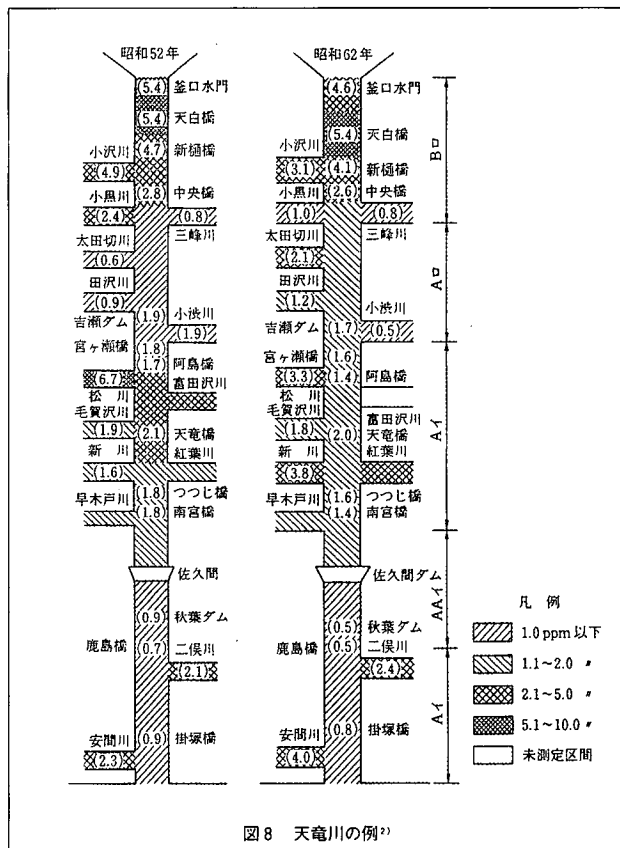


図8 天竜川の例²⁾

すね。ところが時代順に見れば、こういう努力によってどんどん川そのものの水質が良くなっていきます。それでもなお、BODで南湖で1.2mg/l ぐらいのものが、なんで2.0mg/l というようなところまでなり、途中で若干きれいになっている数値もあるんですが、こういうような数値で、魚が帰ってきたらいいじゃないかというぐらいの意識で将来の環境の位置付けをするのか。あるいはまたちょっとニュアンスが違うのですが、こんなふうにですね、これは天竜川の例なんです（図8）、上流がいちばん汚れていてだんだんと水が入ることによってきれいになっている。ちょうど人が下の方に住んで汚しているからどんどん悪くなっていく川と、上が汚くて途中山からの森林からのいろんな水が入って希釈されてきれいになっていくということがあるのですが、我々自身、琵琶湖・淀川についてもですね、こんなパターンにできませんかということなんです。人が住んでいるということは当然汚れる。汚れるだけでも金がかかってもっときれいなこういうようなタイプ、逆にいえば上から下まで逆転できるような、上が汚くて下がきれいになるということになって悪くはないし、現に昭和45年以降のですね、工場の廃水処理を考えていただきますと、取水する水よりもきれいな水を放流しないと放流できないというケースがあっちこちで出てきたわけですね。だからこ

そ中で使いなさいよと、繰り返し循環しようという方向へ進んでいったわけですね。だから当然我々として、また生態学の先生方にいろいろお教えいただきなくては行けないですが、少なくともいまある姿が逆転すれば、上が汚くて下がきれいだというのを、この途中にあるいろんな施設なりポイントソースなりノンポイントソースに対する配慮をすることによって、もっと制御できてくればたぶん中身が変わってくるでしょう。生活する場としての水辺が変わってくるんじゃないですかということがあると思います。

私の持ち時間もだんだんと無くなってしまいましたので、ちょっと進んで話を申し上げていきますが、公害の時代の水辺管理からもう脱却してくださいよ、テーマはどんどん変わってきますよ、ということなんです。窒素、リンまではたぶん公害の時代の一産物として取らざるを得ないところへ出てくるのですが、濃度自身が $\mu\text{g}/\text{l}$ のオーダーでの制御が必要になってきますよということ。それからまたいま現象への対応なんです、このテーマですね。「水質変化を診る」というのですが、なんで診ているのですかといったらせいぜい月1回レベルの水質管理ですね。つまり、環境基準で決められている月1回で且つ75%値で水域が環境基準に合っているか合っていないかを判断する、そういう水質の水域管理の

レベルでいつまでやっていくのかと。実はもっとです、時間オーダーぐらいで、量と質と同じレベルに質を上げて管理する時代にならないと、環境の時代の水管理とは言えないんじゃないですかということになってくるわけです。もちろんそんなものがあるのか、測定法があるのかといったら、そんなものはニーズがあればいくらでも開発できます。BODですかCODですか、それもできるかもしれません。だからBODがいるんじゃないかと、汚れがどうなんですかということになるわけが測ればいいわけですから。それを追求しながら測定するようなものが、いろんなものが出てくるはずなんです。ですから環境を管理する時間オーダーをどの程度に落としますかということをやれば、はじめて中身が何が起きているとどう制御すればいいかがわかってくるんですね。月1回レベルのデータをいくら持ち寄ってきてでもですね、中で起こってくる現象は把握することもできないです。例えば南湖なんかでも14日ぐらいの滞留時間なんです、藻類の変化がだいたい2週間あったらブルームを得てまた消えていくまでの2、3週間で変わってしまいますから1ヶ月単位のデータではブルームなんて把握できないわけなんです。そんなことを1ヶ月のデータから読もうとしてもとも無理なわけです。そういう現象解析というものをもうちょっと違った視点で始める必要がある。それからもうひとつ、例えば今度は点源対策という

のが問題になってきて、あっちこっちに下水道ができたから非常にきれいになるはずだということになっています。それにしてももっと超高度処理をしたいということであっちこっちで高度処理が進められようとしています。つまり二次処理プラス三次処理に近いようなかたちでの高度処理が進められているわけです。実はいま大阪府で我々が考えているのは、超高度処理を考えておきまして、例えばですね、いままでの下水道で考えられてきた高度処理のレベルというのは(表1)、BODが5mg/lとか10mg/lあたり、窒素についてはだいたい10mg/l前後ですね、リンについては0.5mg/lとか1mg/lあたりを砂ろ過とか凝集沈澱とか、嫌気好気法とかそんなのを使いながらとることを進めつつあるんですが、もうちょっとここにあるようにですね、BOD自身は5mg/lぐらいとかあるいはT-Nは6.7mg/lとかリンは0.49mg/l、このあたりを設計のポイントとした装置をつくっています。つくるといっても実験しようとしています。要は、こういった水が従来の下水処理場の敷地の中で十分全部終わってしまって、汚泥処理にも問題がないといえますか、絶対量が減らせることをいま進めてきてます。

一方、実はいちばん問題になってくるのは、面源だということはいまみんな知っていますね、あっちこっちでデータが取られています。分合流式の下水道の改善というのはどどんいままあっちこっちで進められています。森林農地の管理、これも従来から汚濁源じゃないんだといわれるところもありましたけど、それでも今日ではここからもN、Pがかなり出てくるのがわかっているものですから、N、P管理という意味では十分やっていたかといえない。都市なら清掃管理、ここらでもですね、実はどこまで公がやるのかというあたりになると問題になってきて、やっぱり住民参画、参加をしていただかないと話にならないということになってきている。いわゆる環境問題について住民の方が川をきれいにしたいとか、自分の街の目の前をきれいにしたいと思わなきゃ、街はきれいにならないんですよ。

だからいかに行政で踊れと叫ぶって踊らないし、いま滋賀県でもがあっちこっちで環境の改善計画でお金を使っているんですけども、基本的に公がつくって地元へ持っていても地元の方が何をやっているのかわからなければその計画は倒れてしまいますから、計画が住民に十分把握されている必要がある。

表1 高度処理実施箇所と処理目標

目的	県と箇所数	目標水質規格 BOD, T-N, TP	主たる処理法
指定都市の水質保全	茨城県、3カ所	10, 20, 1.0	凝集剤添加槽法、急速砂ろ過
	長野県、2カ所	5, 10, 0.5	同上
	長野県、9カ所	5, 10, 0.5	同上+凝集剤
	高知県、1カ所	10, 8, 0.4	凝集剤添加槽法、急速砂ろ過
	岡山県、3カ所	5, 2-20, 0.3-2	嫌気好気法、凝集剤添加槽法
水道水廠の水質保全	栃木県、1箇所	10, 20, 1.0	凝集剤
	茨城県、1カ所	5, . . .	++砂ろ過、
	埼玉県、1カ所	9, . . .	砂ろ過
	千葉県、1カ所	5, . . .	同上
	東京都、1カ所	3, . . . 0.5	凝集剤、砂ろ過
	山梨県、2カ所	5, . . . 0.5	同上
	新潟県、2カ所	2, 7.2, 0.5	膜間接触酸化法、水生生物
	岐阜県、3カ所	5.7, . . . 0.4	急速砂ろ過
	愛知県、3カ所	10, . . .	同上
	京都府、2カ所	5-10, 10, 0.5	急速砂ろ過、凝集剤添加槽法
	大阪府、2カ所	6, . . .	急速砂ろ過
	兵庫県、3カ所	2.6-8, . . . 0.5	凝集剤、急速砂ろ過、槽法
	奈良県、2カ所	5.8, . . .	膜間接触酸化法
	岡山県、1カ所	8, . . .	急速砂ろ過、活性炭処理
	広島県、1カ所	10, . . .	接触酸化法
香川県、1カ所	10, . . .	急速砂ろ過	
福岡県、1カ所	5, 10, 0.3	凝集剤添加槽法、砂ろ過	
三大河の水質保全	東京都、3カ所	8-10, 10, 0.5	急速砂ろ過
	神奈川県、1カ所	. . . 0.5	嫌気好気法
	愛知県、2カ所	10-11, . . . 0.5	凝集剤、砂ろ過
	三重県、5カ所	5-10, 5.9, 1.0	凝集剤添加槽法、急速砂ろ過
	大阪府、13カ所	6-7, 7, 0.4-0.5	嫌気無酸素好気法嫌気好気法、オゾン処理
	兵庫県、3カ所	3-10, . . .	急速砂ろ過
	奈良県、4カ所	2, 10, . . .	凝集剤、砂ろ過、活性炭
	和歌山県、2カ所	. . . 5, . . .	凝集剤、砂ろ過、オゾン処理
	岡山県、1カ所	. . . 2.0	嫌気好気法
	広島県、3カ所	10, 20, . . .	急速砂ろ過
その他水廠	北海道、2カ所	7, . . . 0.7	急速砂ろ過
	宮城県、1カ所	3, 7, . . .	同上
	秋田県、1カ所	16, . . .	同上
	富山県、1カ所	14, . . .	同上+オゾン処理
	静岡県、3カ所	5, 5, 1.0	硝化内生脱窒、好気曝気、凝集剤、砂ろ過
	福井県、1カ所	30(COD)	凝集剤、砂ろ過、活性炭処理
	兵庫県、2カ所	5-10, . . .	急速砂ろ過
	福岡県、6カ所	5, . . . 0.5	急速砂ろ過、嫌気好気法

結局、できれば天竜川水質分布のような水質体系に
ですね、琵琶湖・淀川水系が住民の参加を得てどれ
だけ近づけ得るかを問いかけ、あっちこっちで超高
度処理をしながら住民参加でそれぞれボランティア
的にでも環境管理をしていただいた上でこんなのが
できないか、そうすればもう少し違ったもっと水環
境自身が改善されていくんじゃないかなと考えてい
るわけです。そんなところで、大きな話ばかり申
し上げましたが、時間がまいりましたので私の話と
させていただきます。

招待講演

「琵琶湖の水質変化」

滋賀県 琵琶湖研究所長
中村 正久



ご紹介いただきました中村です。私の方はレジメにそって「琵琶湖の水質変化」についてということでお話をさせていただくわけですが、ご承知の通りですね、琵琶湖をめぐるさまざまな調査研究がいろんな機関で行われていると、我々の研究所もそんなんですが、そういうところで得られた知見を総じて本来ならご紹介できればいいのですが、今回は私のところの企画といいますか行事といいますか、当所の研究員を含めまして幾度かこのテーマについて紹介があったものを若干かいつまんでご紹介することにしたいと思います。宗宮先生のお話にありましたようにですね、水質というものの定義が非常に広範なものですから、私の話も若干散漫になるという危惧がございます。ただ、琵琶湖が非常にいろんな価値を持っているという意味で生態系の問題も含めて広い意味での水質ということでお話をさせていただくことにしたいと思います。

ただ、法律に基づいた水質というものがございまして、この水質問題、環境基準を満たしているか満たしていないかということも非常に重要な問題でありますし、それ自身が話題になっているあるいは問題になっているということがございます。この20年ほどの間に、いわゆる環境基準のCOD、T-N、T-Pの動向ということは非常に注目されてきたわけですが、どうも結論としては、リンの方は点源対策が徐々に進んでいって減少傾向が出てきたのかなというようなことなんですが、窒素、それからCODについては、若干問題が出てきたと。特にCODについては、先ほどお話がございましたように上昇傾向があるのですが、上昇傾向の科学的な説明が十分できていないということがございます。当所の研究の報告にもございますが、ここにちょっと書かせていただきましたけども、DOCですね。ディゾルブド、オーガニック、カーボンですね。DOCの濃度の変化が変

動が観察されなかったにもかかわらずCODの濃度が上昇しておるということで、この増加というのが有機物濃度の増加によるものじゃなくて、測定に使用する酸化剤に反応する部分が増加しているというようなことではないかということが言われております。このあたりはまだ十分な解析ができていないのですが、滋賀県の行政の方も含めて現在検討中ということでございますが、どうも外来性のものなのか内部で生産されているものなのかというようなことで、見解が若干分かれつつあると。外来性のものであるということであれば、要するに自然由来のですね、高分子の酸というものが入ってきて、それがCODの測定に引っかかっているというようなことが考えられているようですし、いずれにしてもこのあたりは今後のですね、課題であるということでございます。

あとご承知の通りですね、それに関連するようなことなんですが、生物相、生態系を含めた広義の水質の変化ということがございまして、例えば北湖の方では、植物プランクトンの変遷については非常に長い間、滋賀県の衛生環境センターの方でデータを取られまして、だいたい3つくらいの期間に分けてですね、変遷は説明できるんじゃないかということがいわれています。78年から85年ぐらいは周期的な変動があったと。それが86年から90年ぐらいは夏の優先種が変わってきたと。それから91年から95年は毎年優先種が変わってきたということで、この20年近くの間には3つの変遷過程を経てきているということらしいのですが、いずれにしましてもですね、象徴的にいわれるのが一般的な傾向として1950年代に見られた珪藻類や緑藻類がほとんど見られない。緑藻のビワクンショウモみみたいなものがもうほとんど見られないと。それから黄色鞭毛藻類ですね。というようなものが増えてきたと。それから当然、たいへん話題になっています藍藻類の出現が南湖で80年

代の前半からスタートして90年代には北湖の方にも出現してきたということがございます。若干細かい話になりますが、やはり衛生環境センターの方で赤野井湾のプランクトンの最近の動向ということで気にしておられるわけですが、90年代の前半には中心ケイソウ型が優先種であったものが、やはり褐色鞭毛藻が優先種になってきたということがございましたし、一時期ですね、90年代半ばぐらいに非常に心配されました藍藻類が96年以降はほとんど出現しなくなったというようなこともございます。これが陸上の改変の問題、あるいは気象の変動の問題、あるいは北湖も含めた琵琶湖全般との関係で解釈すべきものなのか、このへんは必ずしも十分説明ができることではないのですが、いずれにしてもプランクトンの変遷というものがですね、非常に大きく変わってきたということが挙げられるということでございます。

また、動物プランクトンでございますが、1991年のちょうど10年ほど前に当所で「琵琶湖の生物現状と変遷」というシンポジウムをやりましたけども、そこで当時の京都大学の臨湖研究所の三浦先生が、その時点で非常に面白い発言をされているわけです。北湖における動物プランクトンは1970年ごろを境に貧栄養型から中富栄養型へ変化した。貧乏だがやりくり協力して立派に生存する生物群集から、豊かになっても無駄使いが多くて生産効率が低い生物群集へ移行しているように見えると。まったく我々みたいな生活のパターン変遷を動物プランクトンもしているのかなというような気になるわけですが、そういうこともおっしゃっておられました。

それから最近でございますが、京都大学生態学研究センターの占部さんがですね、昨年の5月の段階で速報ということでダフニアパブリカリアの琵琶湖での出現についてというものをい出して、詳しく説明されておりますが、大型のですね、ダフニア、ミジンコが出現したと。どうもはっきりしないのですが、これは1920～30年代記載があったような種で、最後は1932年ですから68年かけて再出現したという可能性も含めて議論されております。要するに動物プランクトン自体がですね、やはり非常に大きな種の変遷を遂げてきて、この大型のミジンコ自体は、必ずしもですね、琵琶湖の状況が悪化しているから出てくるというものでないのかという話はされております。いずれにしても動物プランクトンについてもかなり変遷をしてきておるということでござい

ます。

それから水草でございますが、ここにいくつか書いてございますが、結論的にいいますと琵琶湖固有種のネジレモやサンネンモ、ヒロハナエビモなどが減少傾向にあるということでございます。コカナダモ等の外来種は、他の湖沼ではいったん大幅に増えて激減するというようなことがあったようでございますが、琵琶湖の場合には非常に多様な広範生態系を持っているということで、コカナダモ自身、あるいはオオカナダモも含めてですね、外来種が激変するというようなことは起こっていないということでございます。

底生動物でございますが、やはり非常にドラスチックな変化をしてきていると、底の環境が悪化してきているということはどうも言えるようでございます。貝類ではですね、もちろんシジミの激減というのは非常に有名ですが、水産試験場の報告等に現われていますが、現存量自体は同じであるにも関わらずですね、非常にきれいなところを好むシジミ、カワニナ類からタテボシ貝、タニシ類に相が変化してきているということを1998年の報告書の中で述べられております。さらに1995年、現存量が1969年のそれよりも74%も大幅に減ってきておるということでございますし、同じ先ほどの当所の91年のセミナーで、当所の研究員の西野が「特定の底質、特定の環境条件を好む専門家的生物ではなく、どのような底質、環境でも生きていける何でも的的生物に変わりつつある」ということを言っておりますので、適応しつつ現存量は増加し、且つ、小型になってきておると。例えば大型の貧毛類のエラミミズが減少して小型のイトミミズに変わってきていると。生息数、密度の方は10倍以上になってきているという報告も最近になって申しております。

さらに泥についてでございますが、いろんな知見が断片的にございますが、やはり先ほどの高橋さんの1995年と69年を比較した話でございまして、泥質部分が非常に増えてきておるということがございます。

それから北湖の深い部分で低酸化、嫌気化が進んでおりまして、硫黄硫化物濃度が非常に上昇していると。81年と97年の表層部のですね、揮発性硫化物分布というのが非常にドラスチックに変化しているようでございます。むかしは表層に近いところで高い濃度があったものが、同じ表層部なのですが若干深めのところにいちばん高い濃度のところができ

てきているというようなことが言われています。これがどういう理由なのか良くわかっていないのですが、そういうことが言われているということでございます。

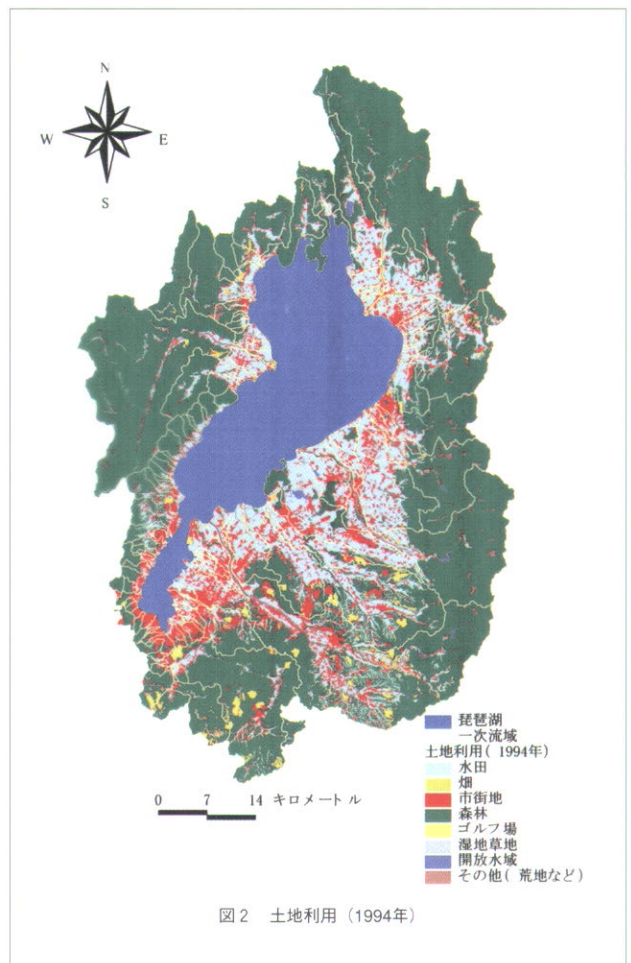
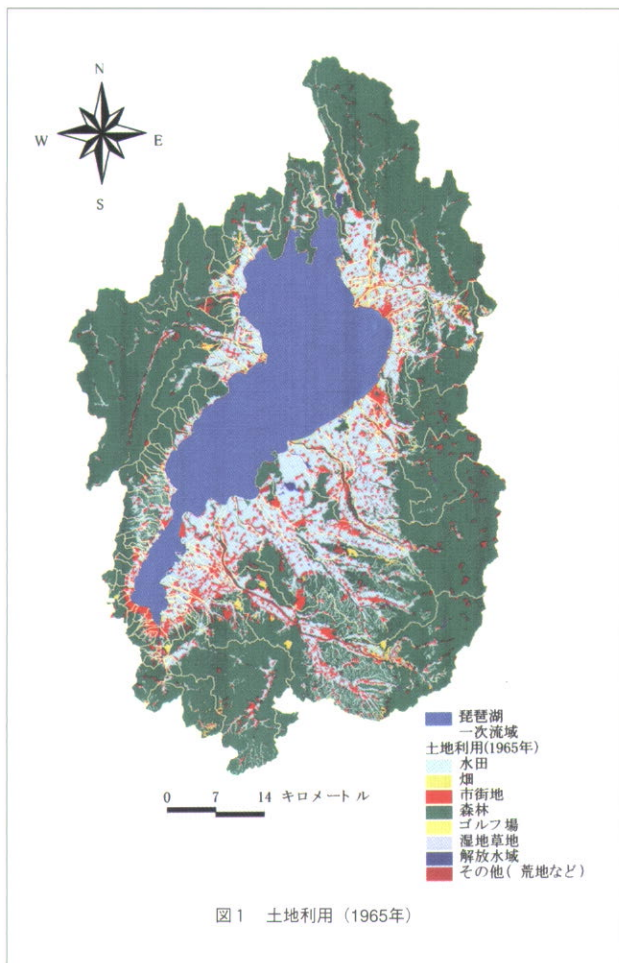
南湖の堆積環境というものも若干知見がございます。これは1994年の平成6年の濁水時の調査を1978年のそれに比較したものでございますが、こちらの方は北湖の底質の環境の悪化というものと若干違いまして、アンモニア態窒素の溶出速度の最高時だけ比較すると湖の汚染が最も深刻であった78年に比べて94年は8分の1程度だったということでございます。これは南湖で浚渫等が行われたりしたことも影響があるようでございますが、南湖の底質の方が必ずしも一方的に悪化してきているということでもなさそうだとということでございますし、リン酸態リンについても同じようなことが言えるということでございます。

皆さんご承知の通りですね、そういう湖内の現象が陸上のさまざまな変化に起因しているわけですが、その中で陸上の土地利用の改変だとか、ノンポイント問題ももちろんございますが、気象変動については滋賀県立大学の伏見先生、当所の研究員でございましたですけども、1950年代から年降水量が減少傾向にあり、降水量の多い年と少ない年の変動が非常に大きくなってきておるといふことと、深底部の底層水の年最低溶存酸素量が低い年は湖の集水域の山の上に積もる雪の量が少ないといふことで、溶存酸素の変化と積雪量の変化の間に相互関係があるということも明らかにされて、温暖化傾向と北湖の低酸素化、底質環境の悪化というようなことの一つの知見としてお示しになっているということでございます。

もちろん、汚濁化、点源負荷の問題というようなものも考えていかなければいけないわけですし、先ほどの宗宮先生のお話のように、さらに窒素等については高度処理をしていくということでも対応を迫られるわけですが、ノンポイント自然系の問題といふことで言いますと、これはいろんなところで出ているのですが、最近のGISを用いた解析で当所の研究員の山本が言っているわけですが、1965年と94年を比較すると、市街地のみ10%以上面積比が増加しているのが80河川流域と、市街地と水田が10%以上変化しているのは22河川流域と。市街地、水田、森林とも10%変化しているのが6河川流域といふことでございます。かなりドラスチックな変化が見られる

ということになろうかと思えます。OHPをふたつ並べてご紹介しようと思えます。図1が64年で図2が94年でございます（次頁参照）。ゴルフ場が多くなってきたり市街地もちろん大きくなっていますし、それから高速道路の整備といふようなこともございます。これだけ周辺が変わってきて、流出促進型の流域ができあがってしまってきているということがございますし、もちろんきれいな水を大量に汲み上げ、土地改良した水田に使い、それが結果的に排水路を経て出てくるというような水域ができあがってしまったといふことを考えますと、先ほどからの生態系の問題、水質の問題にいろんな影響が出てきているといふことは言えるんじゃないかと思えます。

結論から申し上げますと、先ほどの宗宮先生のお話にも共通するわけですが、様々な対応をしていくためには行政的な水質の定義だけではなくて、かなり科学的な、水質の変動を含めた知見が行政に反映されなければならないということでございますし、そういうことを解明していくための本格的な科学的な取り組みにはたくさんの課題がございます。そういうことを総合的に研究する機関あるいは行政機関を含めてですね、取り組んでいくということが現在の総合保全の時代の大きな課題ではないかということでございます。以上でございます。ありがとうございました。



招待講演

「河川管理者からみた変化」

近畿地方建設局 淀川工事事務所長
宮本 博司



建設省の宮本でございます。

先ほどの中村先生のレジメに比べるとですね、たいへんいいかげんなレジメを持ってまいりまして恐縮に思っております。主催者の方からは「河川管理者からみた水質の変化」を、しゃべれということでございますけれども、恐らく今日は皆さん方、私どもよりも水質についてより御専門の方もおられると思います。いまの琵琶湖・淀川の水質につきましては、去年、琵琶湖・淀川水質保全機構が出されましたこのレポートが、たいへん良くまとめてありまして、同じことを、データで示してここで説明するのもどうかというふうに思います。私は河川管理者からみた変化というよりも、「河川管理者の変化」の方がたぶん皆さん方には面白いんじゃないかなと思います、お話をさせていただきます。あとで時間がございましたら淀川の水質について、特に我々がいま進めております流水保全水路、これについて御説明したいというふうに思っております。

まず、河川管理者の変化ということですが、私ども河川管理者といえますのは河川法に基づいて働いておることです。この河川法というのが、平成9年、ちょうどいまから2年ほどちょっと前でございますけれども、改正されました。この河川法が改正された意味付けといいますか、どういうことなのかということ、これから議論になります環境の話とも関係がございますので、そのへんの大きな時代の流れにつきまして、私の思っている思いを皆さん方にご説明をしたいと思っております。

それではOHPでご説明をしたいと思っております。私はいつもいろんな話をするとき、まず示すのがこの図でございます（図1）。これはわが国の人口の変化でして、皆さん方もだいたい頭に入っていると思います。それで、いまちょうど我々がいるのがここでございます。1億2000万人ぐらいです。これを見

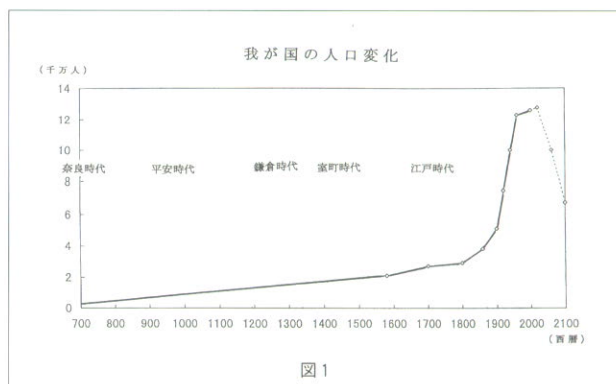
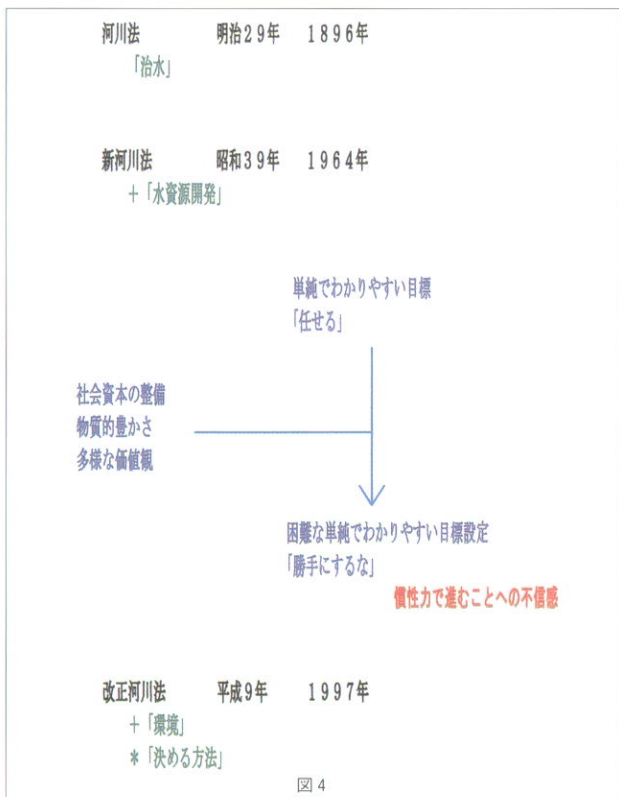
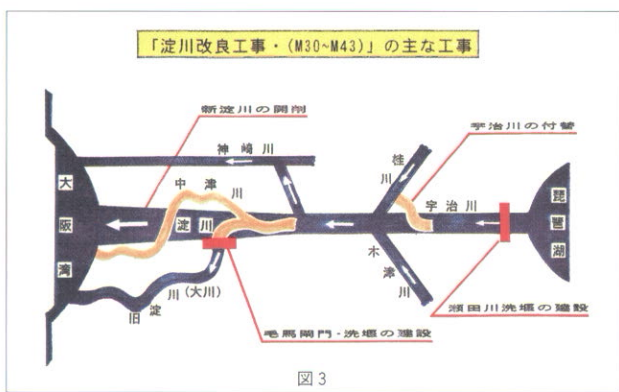
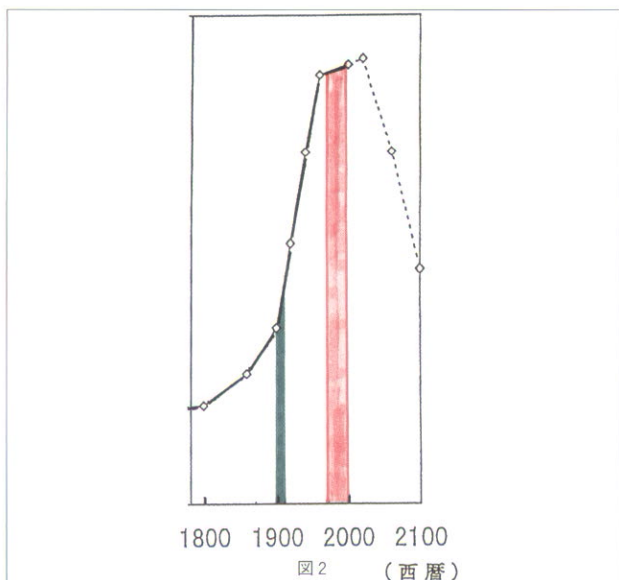


図1

たらわかるように奈良時代からずっときてですね、だいたい100年ぐらい前から急激に増えて、いま我々がここにいるということでございます。この点線は、2年ほど前に厚生省の研究所が推定いたしました今後の日本の人口ということで、これから減っていくんじゃないかなということでございます。ちょうどこの前ある人が同じようなことを言っておりましたが、我々はジェットコースターのスタート地点に向かうようにコトコト上に上がっていったらちょうどいま頂点にいるのです。いままではこういうふうなあるトレンドでいっていたんだけど、いまから先はジェットコースターがどういふふうに行くかわからない。そういうところに我々はいらんだということ。私も同じような認識を持っているわけでございます。それを拡大いたしましたのがこの図でございます。1800年ぐらいから2000年ぐらいまでの200年間を拡大したものがこれでございます（図2）。そして、ここに書きました緑色とですね、ピンクでございますが、実はこの緑色の期間は1897年から1910年まで、淀川の現在の姿の骨格をつくった淀川改良工事（図3）が行われたときでございます。琵琶湖の洗堰をつくって、それから巨椋池と合流しておりました宇治川を切り離して、さらに毛馬のあたりから、新淀川を開削したのが、ちょうどい



す。一方、河川法をみますと、いちばん初めに河川法ができたのが、ちょうど淀川改良工事着手の1年前の明治29年でございます(図4)。それから新しい河川法が制定されました。これが昭和39年、東京オリンピックの年でございます、ちょうどこの間がまさに治水を主目的とした河川法の時代でした。昭和39年に改正されました河川法は、治水プラス水資源開発が、基本的な背景となっています。それがちょうど琵琶湖総合開発事業の期間とほとんどオーバーラップしているということでございます。そして今回、平成9年、再び河川法が改正されたわけでございます。

いま言いましたように、明治29年に河川法ができたときには、治水ということで河川法ができました。それから新河川法が昭和39年に治水プラス水資源開発ということで河川法ができたわけでございます。それで今回になるわけでございますけども、その間に何が変わったかということでございます。いろいろな社会資本の整備ができてきました。ある程度物質的な豊かさもできてきました。いろいろな多様な価値観も出てきたということでございます。これまでの間、まさにこの急激な右上がりの時代には、とにかく洪水対策をやってくれと、あるいは水資源開発を急いでやってくれという非常に分かりやすい目標といますか、単純で分かりやすい目標があったと私は思っております。その頃は、住民の方々も建設省に任せますということだったという時代であったと思っております。ところがだんだんと社会資本もまあ整備されてきた。物質的にも豊かになってきた。そうなってくると、例えば環境だとか、あるいは歴史だとか地域だとかコミュニティだとか、多様な価値観が出てまいりました。それでこのようなこれまでのトレンドで我々が進もうとしていることに対して、ちょっと待てよ、もうそんな単純で分かりやすい目標設定ではできないんだよ、建設省は勝手にするなというふうになってきたのです。そのような流れでおしかりを受けたのが、長良川河口堰だったと私は思っております。我々が慣性力で進んでいくことに対する住民あるいは国民の方々の不信感、これが我々に対するいろんなご批判になったのではないかなと思っております。

そういうことをふまえて、変わっていこうという思いを持って今回、河川法を変えていったのでございます。一つはいままでの、治水と利水という目的にプラス、河川環境の整備と保全というのが目的に

まから100年ぐらい前の先ほどの緑色のところでございます。それからピンクの時期は昭和47年から平成9年までで、琵琶湖総合開発事業期間でございます

入りました。これが1点でございます。それからもうひとつは我々が何をこれからしていこうと決める方法、これを変えたということでございます。まず環境の方でございますけれども、環境が入ると、いかに合意形成が難しくなるかという一つの例も示します。京都の鴨川ですが、昔は、京都府の方が鴨川の河底をブルドーザーでひきならしまして、まさに古都の川にふさわしいというような、川幅いっぱいサラサラとした水を流すということをやっていたわけですね。ある時から、自然の方がいいだろうということで、放っておきました。するとどうしても川ですから中州ができるわけですね。そうするとそこに木が生えたり草が生えたりして鳥が入ってくる。すると今度は住民の方から、中州ができると虫がわく、汚い、ゴミを捨てられるという苦情が出てまいりまして、それで今度は京都府の方が、それじゃ、もう1回中州を取ろうとしたら、今度はまた野鳥の会の方がそれはけしからんという意見を出されたのであります。これは一つの例なんでございますけれども、私は環境ということが、我々の目的に入ってくると、客観的にこれが正しいとか、こっちが良いんだよということがたぶん言えなくなってくるんじゃないかと思っております。したがってこういうものは、例えば建設省がこれが正しいと思って決めてやるというんじゃないしに、やっぱりいろんな環境に対する意見があるわけですから、それをみんな聞いた上で、それじゃみんなでどうしましょうかと、テーブルに乗せて、その上で、「それじゃこんなとこかな」ということでやっては様子を見て、手戻りしつつやっていくということが、河川整備の進め方になっていくんじゃないかなと思っております。

決め方でございますけれども、今回、河川法を改正いたしましたして（図5）、いままで東京の河川審議会で意見を聞いて、計画が決定すると、実施にうつされ、後は住民の意見を聞く制度はなかったのです。これからは、大まかな、目安は東京の河川審議会が決めるのですけれども、それぞれの川でどういうふうな工事をするんだ、どういう整備をするんだという内容については、その原案や代替案を提示して、学識経験者あるいは住民の意見あるいは地方公共団体の方々の意見を聞いて、フィードバックしながら決めていこうということです。これは実際にやるのは大変なことではありますけれども、基本的にはもう建設省に任せよう、我々が勝手にやりますよという時代は終わったという認識でこの河川法は、つくり変えられたということでございます。我々とすれば、時代の大きな流れの変化に応じて、我々のやり方を変えていこうと思っているのですが、おまえ達、変わった変わったというけれども何も変わっていないじゃないか、いままでの慣性力でやっているんじゃないかということでは言われているのが、吉野川の可動堰、我々は第十堰と呼んできますけれども、その問題でございます。個人的な見解を申し上げますと、可動堰にするということは合理的だろうと思っておりますが、この前住民投票で50数%の方が投票されて、そのうちのほぼ90%の方が、ノーだと言われたというのは、可動堰が良い悪いということの前に、建設省に対しておまえ達の言っていることを我々は信用しないぞ、逆に市民団体の言っている方を我々は信用するぞということ。私はあの投票結果はそういうことだと思っております。この問題はこの問題でございますけれども、基本的にはさっき言ったような考え方、すなわち、我々に一任されているんじゃない、我々はいろんな案を出しながら、そして住民とキャッチボールをしながらやっていくんだというふうなスタンスでいきたいと思っております。

そして、これからやっていくこういう仕組みの中でいちばん重要なのが、情報を共有することだと思っております。我々が持っている情報、我々の考え方を示します。また、我々は知らないんだけど住民の方が持つておられる情報もいっぱいあります。あるいは住民の方の思いもいっぱいあります。それを、お互いが共有して始めて意見のキャッチボールができるのかなと思っております。そのキャッチボールの中から先ほども言いましたけれども、これが絶対正しいという話じゃなしに、まあ、こんなとこ

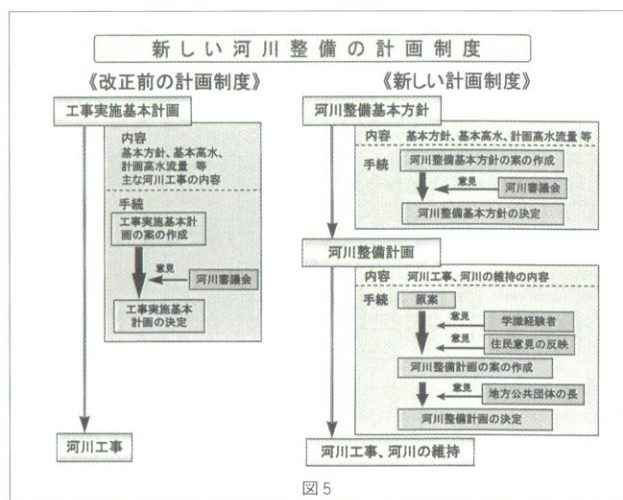


図5

それからもうひとつ、先ほど言いました手続きの

ろかということで、合意形成をちょっとずつ進めながらやっていくのかなと思っています。但し、我々が情報を出して皆さん方の情報を聞きたいと言うことですが、私どもの持っている情報は、いままで、あまり出していません。我々もいろんなパンフレットをつくっていますが、きれいなものが山ほどありますが、ほとんどろくなことが書かれていないです。ろくなことを書いていないとは言いきれませんが、結局我々の、PRみたいなことしか書いていないんです。本当の生の情報というか知っていただきたいこと、住民の方が知りたいということとはあまり出ていない。まず基本に戻って、それを私はきちり示したい。私はいま淀川工事事務所におりますから、淀川、木津川、桂川、宇治川について、私達がいま知っていること、我々が知っているからこそこ心配していること、例えばここは水の流れが悪い、あるいはここは水質が悪化する恐れがある、あるいはここは水利用上心配していることを示していきたい。そして、それを示した上で、我々がそのためにこういうことをやっていきたい、こう考えていますよということを出した上で、そのまた反応を聞いてそれでそのキャッチボールの中から我々が間違っていること、あるいは変えなければならないところは変えていきながら、進めていきたいというのが私の基本的なスタンスでございます。

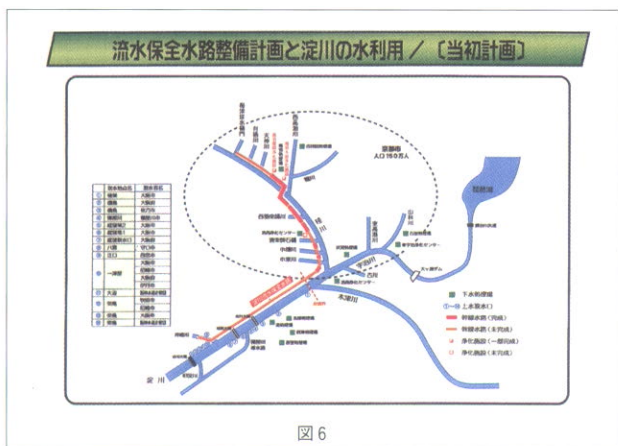


図6

次に水質の話でございますけど、流水保全水路という事業をやっています(図6赤線部分)。これは、これまで特に桂川が非常に汚かったので、その支川の有栖川、天神川あるいは鳥羽の下水処理場の汚水を、川の中に入れずにいわゆる高水敷にもうひとつの水路をつくって水を分離して、下流まで持っていこうというのが流水保全水路でございます。これは全体事業費が約1100億ぐらいでございます、平成2年から着手していま京都府域までを進めてきて

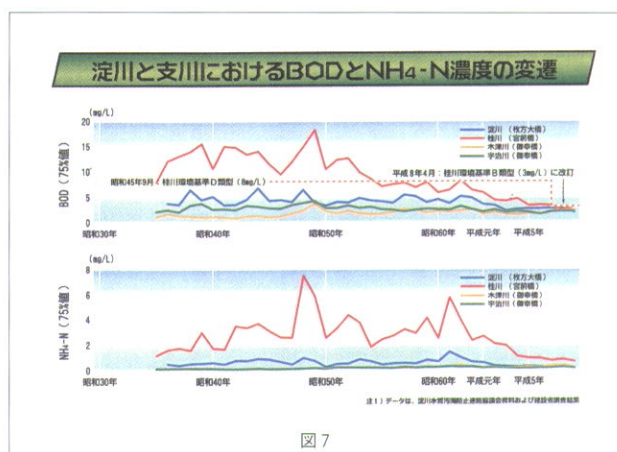


図7

います。ところがその事業を計画していた頃は桂川の宮前橋のBODが非常に高かったのですが、いまでもどんどん下がってきたいへんきれいになってきている(図7)。それからアンモニア性窒素も昭和40年代から50年代にかけてましてし尿処理が下水道に入ってきたということで増えたんですけども、これも近年非常にきれいになってきたということで、汚いものを分離しようとしたんですけども、その分離されるべき水自体がきれいになってきたということがございます。但し、水質事故が多発しています。その時にいったん本川の水と支川の水を、分離するという一つの機能もあります。それからもうひとつは高水敷に、分離した水を散水して、ビオトープ的に、貯めましてそこで水質改善をしながらまた川に流していこうという機能もあるんじゃないかということで、いま専門家の先生方にいろいろご議論願ひながら、この事業の見直しをしております。この事業の位置付けを明確にして、あといくらのお金を使ってこれだけの効果があるのかどうかということ、今度は住民の皆さん方に提示して、そして住民の皆さん方から、それならやってくれやという話があればやるということになります。その結果、キャッチボールの結果、ちょっと待てよと、あるいはもうちょっと修正しろということであれば、そのへんもまた調整しながら進めていきたいというふうになっているところでございます。

水質のナゾには全然迫りませんでしたけども、私の言いたいことだけを言ひまして、あとシンポジウム場で、意見を述べさせてもらいます。以上でございます。

招待講演

「環境マネジメントからみた水質」

大阪大学大学院 工学研究科 教授
盛岡 通



ご紹介いただきました大阪大学の盛岡でございます。宗宮先生、中村先生から琵琶湖のナゾに迫るお話をいただきまして、また、宮本様からは河川管理者としてたいへん明確な立場を表明されました。それに続く私の話をいったいどのようなかたちで組み立てたらいいか、さっきから思案をしております。といいますのは、水質そのものについてはすでに御二人の先生方から詳しく論点をお示しなされておられますし、他方、河川管理者としてのマネジメントの立場については、宮本様からお示しになっておられるということですから、私としては、その間で右往左往せざるを得ないというように思っております。

ただせっかくの機会でございますので、若干私自身がこれまでどう関わってきたかということを中心に、少し話しをさせていただきたいと思っております。オーバーヘッドプロジェクターのフィルムの用意をいたしましたので、ちょうど2時ごろでございますし、私の話がつまらないということで、居眠りの時間に入っても困りますので、ライトをつけたままお手元のフィルムを若干縮小コピーで申し訳ございませんが、それをご覧いただきながらお話をしたいというように思っております。

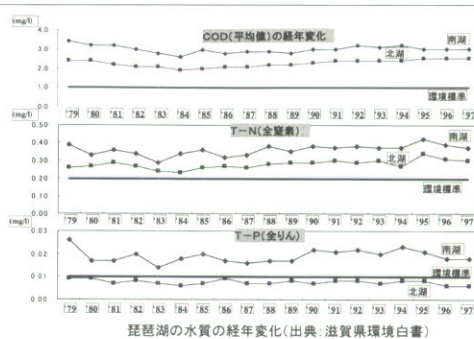
- 水質についての学術研究、琵琶湖・淀川水質保全機構の調査、省庁と行政の調査
- 「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」による政策的方向づけ
- 集水域や流域の環境マネジメントの展開（環境計画、EMS、環境行動計画）

- 琵琶湖の水質はなぜ、飛躍的には改善されないか（120万市民の活動）
- 面的負荷への関心、環境負荷の根の深さ
- 流域であらたな環境行動を展開することが世界のモデルに

図1

私自身の今日のレポートの素材となりますもの

は、いうまでもなく国土庁あるいは省庁との連携の中で作成されました「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」というところから、現状解析及び政策的な方向付けはどうなっているのかということをも勉強させていただいたということが中心でございます（図1）。また、琵琶湖研究所をはじめとしてさまざまな研究機関あるいは水質保全機構の皆様方のこれまでの調査の成果をいただきまして、さらに個人的には、滋賀県下におけるさまざまな市民、事業者、行政の環境に対する取り組み、ひとことで言いますと最近では環境保全行動とか、あるいはもう少し短く環境行動に関するプログラムの推進に私も参加をさせていただきましたものですから、それらを受けていったい水質はどうなっているんだという話になろうかと思えます。



◇琵琶湖の水質はCOD、T-Nでみると横ばい
◇北湖のCODの微増などの懸念する点

図2

言うまでもないことでありますけれども、この間30年ばかり環境保全対策としての中軸を占める下水道の整備を始めとして、格段の整備なり保全がなされてきました。しかしながら先ほど来のお話でございますように、琵琶湖の水質に限ってもCODなりあるいはT-N窒素で見れば横ばいである（図2）。これは飛躍的には改善されていないという一つの結論になるかと思えますが、この背景を考えてみますと、

やはり、集水域における120万県民のさまざまな活動の重みというものに思いを馳せざるを得ないということでございます。

- ◇CODやT-Nで、環境基準や水質保全計画の目標水質を満たさず
- ◇T-Pは減少傾向にあり、クロロフィル-aは微減
- ◇カビ臭は1969年より毎年のように発生し、50回/年前後のまま
- ◇淡水赤潮は1977年より発生し、年間5回弱の発生
- ◇アオコは1983年より発生し、1994年には30回/年に達した
- ◇健康項目(化学物質)は環境基準を満たしている

図3

確かにいわゆるエンドオブパイプテクノロジー、端末技術によりまして点源の負荷のかなりの部分が削減することができたのでありますが、しかしながらその琵琶湖に与えるトータルの効果ということになりますと、万全ではなかったのです。雨天時流出であったり、あるいは蓄積された底泥の再帰効果であったり、さまざまなかたちで環境負荷のもたらす根の深さを、先ほどらいのお話を伺って感じてわけてあります。今回の総合的な保全計画の中にも示してありますように、この流域における環境保全の新たな取り組みというのが、世界のモデルになるはずであるし、それぐらいの意気込みでもって今後取り組んでいこうという姿勢が明確にされているのではないかと思います。

- ◇現在、アユは1960年ごろの約3倍の漁獲があるのに、シジミ類では当時の20分の1の漁獲量しかない
- ◇ヨシ帯は1950年ごろからの半世紀で約140haが減少し、約120haしか残っていない
- ◇琵琶湖の内湖は、1950年以前の10年で2000haが減少し、その後の20年に約250haが消え、500haが残るにすぎない

図4

私自身は大学を1969年に卒業したあと博士過程に進学して、その間5年間ほど琵琶湖の集水域における水質の問題、特に流出過程について勉強といえますか調査をいたしました。当時は当然ながら琵琶湖の湖水そのものに対する研究の視点というのが重要なテーマであったと思いますけども、私自身はむしろ集水域のさまが湖水に反映するという見方に立っておりましたから、むしろその湖辺あるいは集水域をこまめに歩いてみるということを心がけたつもりであります。そうしますと、一般的には先ほど来お

話がありますように河川水質は1ヶ月に1度計測して、そして12ヶ月平均あるいは75%非超過確率値というかたちで平均的な水質を把握するのだけれども、実はそう簡単ではありませんでした。

- ◇琵琶湖に流入する河川等の水質は改善されているが、琵琶湖への環境負荷は減少していない。(COD52ton/日、T-N20ton/日、T-P1.3ton/日)
- ◇水質障害が慢性となる以前の昭和40年代前半レベルの流入負荷にするには、現況よりCODで約31%、T-Nで約17%、T-Pで約36%減少させる必要(琵琶湖総合保全計画)
- ◇流入負荷を昭和40年代前半レベルとしても、琵琶湖水質は昭和40年代前半とならない
- ◇面的負荷の占める割合が、現状でもCODで47%、T-Nで55%、T-Pで32%(1995年)なのに、今後も増加
- ◇下水処理(31%)や家庭排水処理(計46%)や工場排水処理などが進展しているので、難分解性有機物の削減にも目を向ける
- ◇水の地景、生態景観などの劣化でマイナスの相乗作用で水質が悪化
- ◇微量化学物質や有害化学物質については、調査や事前管理を進める

図5

発生した多くの負荷は流れ出ていく過程で沈澱あるいは生物的に変換されるというプロセスをたどって、それはまさしく以前は自然浄化と呼ばれたものでしたがその自然浄化の結末というのがいたるところに蓄積されている底泥、あるいは底質悪化と呼ばれている現象であったという発見であります。その当時も南湖の赤野井湾などはやはり非常に汚れが目立っていたのでありまして、そういったストックの効果をいまま少し科学的に明らかにしないことにはトータルの負荷は明らかにできない、そういう見方で私自身は勉強をしたことを覚えております。また一方で現在ダイオキシン等の問題でコプラナPCBが話題になっております。またCNPの不純物としても流通していたのではないかとこのように言われているような現象に先立つ非常に原初的な形態として琵琶湖流域でもPCBの1万ppm程度の汚染といったことも、集水域のごく一部では起こっていたのであります。

さまざまなトピックスが散在する集水域でありましたが、私自身、BOD、CODというレベルに止まらず、むしろ現在でいうところの環境負荷のあり方について目を向けたつもりでございます。印象的だったのは、その当時底泥の蓄積状態に関する論文があるところに発表いたしましたところ、これはレフェリーの判断では現在の科学的なトピックスから離れていると、掲載はできないということで却下されたことを覚えていまして、名誉のためにその雑誌の名前は申し上げません。ということは、目の前の汚染をどうするかという問題に対しては皆様方たいへん関心があったのでありますが、もっと裏に隠された問題があるんじゃないかという認識に関しては、

科学者の一部でもやはり不十分であったのではないかと思わざるを得ません。

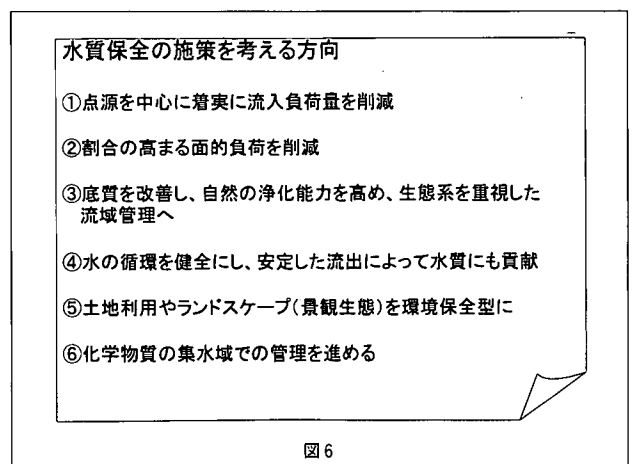
有機汚染の進行に合わせて80年代の前半には、私どもが関わった一つのプロジェクトとして、アユなど水生生物に対する界面活性剤の影響評価というプロジェクトがありました。この際、当然ながら、アユそのものに対する生態毒性試験でありますとか、あるいは発生源からの流出過程でありますとか、あるいは河川ごとの濃度に対して基準値を設定して、その保全目標に対して流域管理をどう展開していくべきかといったようなさまざまな課題を含むものでした。当時、私がいちばん関心を持ったのは、むしろ現在注目されていますようなエコロジカル リスクアセスメントという考え方であったことを思い出します。といいますのは、アユにしても当然稚魚の段階あるいは卵の段階で曝露されて、そしてその曝露された段階で生物量の残存する率が変化する、いわゆるライフというのが減少するのです。そのライフの減少がライフサイクル全体としてかわることによって、いわゆる絶滅であったり、あるいはその種の生物量の減少というかたちで表現されるわけがあります。

先週、横浜国立大学の中西先生のグループの発表会に参りましたが、その時に発表されている研究は私達が15年ほど前にやりたくて実はできなかった研究であることを思い出したのであります。まさしく当時、界面活性剤によるアユの水産資源量としての減少、あるいはアユの個体量としての減少ということ捉える学術的な能力というのが、私たち研究者にはなかったというのであります。しかし、将来の課題を先取りした問題に対して、学術的に新たな取り組みをしないといけない。通常のBODであったりCODであったり、あるいは衛生工学者として関心のあった富栄養化、窒素、リンという領域を越えて取り組んでいかないといけない。しかしながら、限られた知見しかない。ここでどのように研究フレームワークをつくるかということ80年代の前半に学びました。

同様の事情が非点源汚染についてもあてはまりません。いわゆるポイントソースとノンポイントソースの区別が、いま常識のようになっております。しかしながら、ノンポイントソースに関する研究というのは、以前はそれほど中心的なテーマではありませんでした。当然ポイントソースそのものを削減していくことが、水質改善の効果のかなりの部分を占め

ているということは間違いございません。しかし、その陰で、ノンポイントソースに関する研究は、いわば土地利用のあり方なり、あるいは同じ土地利用であっても制度上の流出抑制なり汚染物の流出を抑制するような工法上の工夫の開発といったかたちで展開される余地が十分にあったというように思っております。その点では、昨今のノンポイントソース研究の大きな高まりが私にとっても感慨深いものがありますし、今後とも面的負荷と点源負荷の調査研究の結合がさらに望まれるのではないかとこのように思っております。

界面活性剤を調査研究したあと、窒素、リンのシミュレーション等を通じながら、やがて私自身はいわゆる化学物質の運命予測という領域に飛び出しまして、1980年代の後半になりますと、むしろジェネリックモデル（一般環境モデル）、例えば日本全体をモデル化してその中で化学物質をどう使うか、あるいは管理したらいいか、あるいは現状の「化審法」の体系がそれに対応したものになっているかどうかという問題領域を検討してまいりました。その過程でいわゆるトリブチルスズでありますとか、今の名称では環境ホルモン的な作用をするような可能性のある、しかしいわゆる生物濃縮性、あるいは毒性、残留性といった指標では計りきれないような多くの化学物質に対する管理を集水域でどのように展開すべきかということを学びました。



私のもうひとつの存在価値、あるいはこれまで琵琶湖集水域と関わった経験から申し上げますと、先ほど宮本様がおっしゃったように、まさしく地域のマネジメントに市民、県民、関係者が参加するプロセスをどのように構築、育成していくかという点についてのコメントがあります。多くの人達は、水質や環境に関心はあるけれども、自分たちの参加する術というものを必ずしも持っていないのです。伝統

的なコミュニティがある場合はその伝統的なコミュニティに依拠して展開をしていくケースが多いのですが、昨今の極めて多様な関心を持つ人々を相手にする場合には従来のやり方では順調にゆくとは限りません。場合によっては相対立する意見の交錯というかたちで生まれてくる関心事や問題に対して、我々はどのように意思決定なり取り組みを支援するかという枠組みの提案が望まれたというように思っております。この点については、先ほどご紹介いただいた私の著書の中で「身近な環境づくり」というテーマで取り上げたことです。

すでに1980年代の前半から、琵琶湖流域では、長浜や近江八幡など、いくつかの所で一緒に勉強させていただきました。その際、いつも心がけたことは、市民の中にあるいは県民の中にある環境に対するわがままな意識を見直すように促すことでした。これを全ての人間が持っているのですが、そのところを見直すというところで、意見の対立点を緩和させるという働きを、期待したことです。自分も環境に対して身勝手な従来の利己的な仕方を改めるからこそ、関係者の環境に対する配慮行動を望むというスタイルです。一緒に考え一緒に行動する中で、目標をみんなで確認し合えるんじゃないかということ、その時点で感じていました。最近の協働とかパートナーシップづくりという概念です。

というわけで、いまのようなことを申し上げるつもりはまったくなかったんですが、今日ここへ来て結果として、中村先生、宗宮先生から水質のナゾについてはほとんどお話をされてしまいましたものですから、私が話すことは残っていないということで、戸惑いの中で私自身の経験をお話しました。残り3分ですので、オーバーヘッドプロジェクターのシートの中では、後半で紹介しているところをお話をしたいと思います。

- ◆点源は下水道の整備により着実に減少させられる
(CODの生活系の15.9ton/日は10年後に6.5ton/日に、工業系の11.6ton/日は10年後に7.5ton/日に)
- ◆面源は施策を工夫しても10年後も減らせない
(CODの農業系の7.5ton/日は10年後に6.9ton/日に、自然地からは11.2ton/日から10.7ton/日、人口地表面からは5.6ton/日から6.8ton/日に)
- ◆窒素は現在実施中の施策をおこなっても、20ton/日(T-N)を10年後にわずか2.5%しか削減できず、昭和40年代前半の流入量との間で約15%のギャップがある
- ◆リンは現在実施中の施策をおこなうことで約30%の減少が見込まれ、あと6%強の削減が残るが、すでに農業、自然地、人口地表面の発生源からの負荷が約64%を占めるので難しい課題
- ◆生活系の窒素の削減と面的負荷(COD、T-N、T-P)を削減する施策に特効薬がない

図7

これまでの話を要約いたしますと、このシート(図7)に書いてありますように、確かに点源は下水道の整備等によって着実に減少させることはできる。今後もそのことは間違いのない。しかしながら、面源は施策を工夫しても、10年後にいたっても減らすことはできない。これは農業系であってもそうだし、特に自然地、あるいは、人為的な都市などの地表面からの流出高はいま以上に増えていくということが予想されます。窒素の削減の難しさは、これまた宗宮先生からもお話がありましたし、またパネルディスカッションの中でもさらにお話いただけたと思います。それに比べて一時は最も注目されておりましたリンについては、点源負荷として下水の高度処理等あり、またリンの排出源でのコントロールがあって減少することはできました。しかしながら、すでに64%を占めるにいたった面源負荷に対しての施策が十分には無いのです。今後の水質保全の政策マネジメントの観点からすれば、いうまでもなく下水の高度処理、特に窒素の除去に関する精力的な取り組みが必要であるということは間違いありません。しかし同時に以前のようなカスケード型の利用からほど遠い水利用を行わざるを得ない農業からの排水、集落排水については、これは生活廃水も含めてですが、さらに滞留時間なり浄化能力を増やしながら処理をして、自然的処理を含めて展開していく必要があるだろうと思います。

2010年までとそれ以後に提案されている水質保全施策

- ◆点源の高度処理: 下水高度処理(特に窒素除去)、農業集落排水処理
- ◆畜産、工場など: 廃棄物処理との組みあわせ、事業所のゼロ・エミッション
- ◆農業系の構造対策: 水循環、自然浄化など農業用水の環境保全性の向上
- ◆人口地表面の対策: 市街地流出水浄化、地表面クリーン
- ◆流出過程の浄化対策: 河川浄化、貯留、浸透や自然浄化
- ◆湖水域対策: 浮遊ゴミ対策、底質浄化、よし地や水生植物帯の維持、プランクトン増殖抑制

図8

他方、水に表れる負荷というのは、その源をたどっていきますと、かなりの部分が固形物であったり、また大気中に放散されるものを処理する過程で水系に移行したというものを含まれています。ですから、気体、固体、液体の合わせた全体としてのゼロ・エミッションを手がけていくことが必要になると思います。さらに、地表面そのもののクリーンな方向付け、あるいはクリーン作戦が政策として登場してく

るでしょう。難しいことと思いますが、市街地開発が避けることはできないということになった場合でも、開発地域の中に以前は流出抑制のかたちで設けられた暫定の遊水もしくは滞水といったような機能を持つ池を、むしろ永久構造物として活用していくような方向を含めて、水の流出抑制が汚濁物の流出抑制にもつながるといったような統合型マネジメントを展開していくような必要があると思います。

いうまでもなく、琵琶湖全体を見ますと確かに水質の変化は、その容器、器である地形、ランドスケープの変化としても表れていることは間違いない。これは、内湖の面積であったり、あるいはヨシ地の減少であったりというところで特徴的に現れているのです。今後はそういった生物生態系のすみ家の回復なり自然地の修復、育成といったところにもっと力を入れていくことになることは間違いないと思います。

◇水循環を浄化、安定化する地域づくり：
エコロジカルなタウン(環境共生都市)と地域の形成、森と水辺を流域に、近江の地域ゼロエミッション

◇物質循環の安定化とリスク低減：
近江のエコ・エフィシエンシー(環境効率)、近江の地景と人景のクリーン作戦、琵琶湖および放射状のビオトープ・ネットワーク(生物生態回廊)の形成、近江の化学物質の地域管理(PRTR)を含む

図9

最後のシート(図9)に書きましたように、これからはその個別の施策を、ここではエコロジカルなタウンという統一する必要があるでしょう。あるいは近江地域の地域ゼロエミッションというような総合的な政策につなげていき、そして各自治体の環境計画づくりを促進していく必要があるのではないかというように考えます。その中でご提案されているようなビオトープネットワークとか、あるいは化学物質の管理施策であるPRTR等に関する滋賀県らしい取り組みも生まれてくるのではないかというように思います。以上で話題提供とさせていただきます。

どうもありがとうございました。

招待講演

「上水道の立場からみた変化」

大阪府水道部長

藤田 正樹



大阪府水道部の藤田でございます。「上水道の立場からみた変化」ということでお話をさせていただきたいと思います。今日は専門の方もたくさんみえておられますから、私がいわば平均的な水道の常識の話ということでお話しますと、物足りない部分もあるかと思いますがご容赦をお願いしたいと思います。

今日の社会におきまして、水道が果たしております役割というのは説明の必要はないと思いますが、いま水道が何よりも求められておりますのは、安全な水ということでございます。社会全体が安全、安心ということを求めているということであろうと思います。水道は、水源から水を取りそれを処理して供給しているわけですが、安全安心を確保するための処理とか水質とか供給、検査など、いろいろ配慮をして仕事をしております。

このシンポジウムのテーマが変化ということですが、水道もこの30年ぐらいを見てまいりますといろいろな点で変わってきました。まず大きくは、原料となる水源の水質が変わりました。先ほどらい、いろいろお話がありましたけれども、我々淀川の下流から取水しているものにとりましては、一度悪くなった水質が少し良くなりかけているというところであろうと思います。それから処理法も変わりました。これはご承知の通り高度処理というものが、淀川水系では広く普及しております。それから供給水の水質ももちろん変わりました。水道には水道法で水質基準というものが定められておりますが、これがたいへん厳しくなってきましたし、項目が多くなりました。また消費者のニーズというものも非常に厳しいものがあります。本日はそのあたりを、データを使ってお示しをしたいと思います。話の順序としましては、上水道の概要をまずお話しして、それから水源汚濁と水道水質の関わり、処理での対応につ

いてお話をさせていただきたいと思います。それでは、OHPを使って説明をさせていただきます。

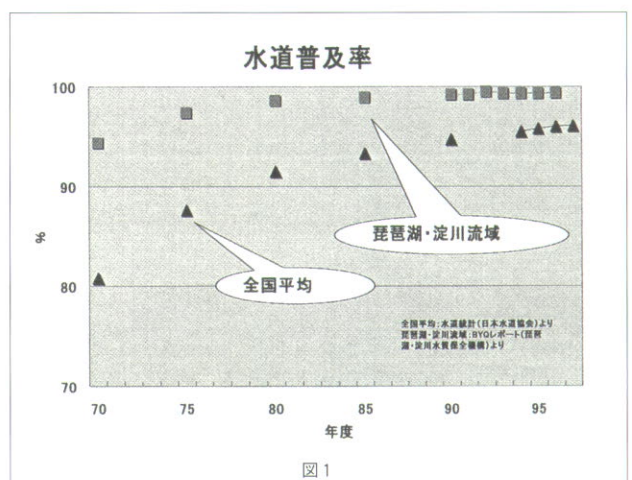


図1

まず水道の状況がどうなっているかということですが、1970年には全国平均で80%であった普及率が、全国で見ましても現在は96%に達している。特に琵琶湖・淀川流域だけを見てまいりますと、すでに99%の普及率ということで、100人中99人は水道の水を使っているということです(図1)。

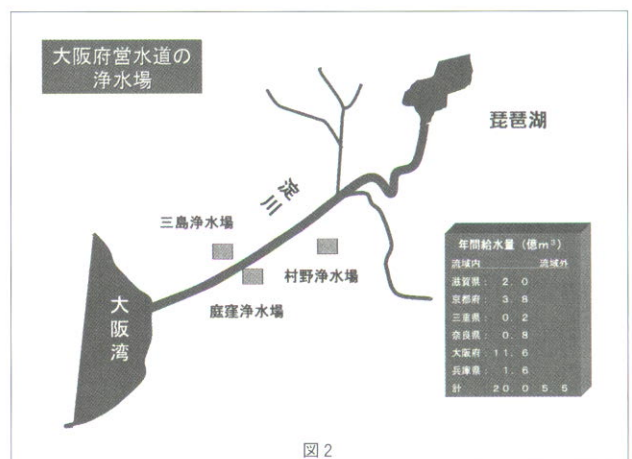


図2

いまからのお話の前提として、どこで水質を見ているかということもありますので、我々の大阪府営水道の浄水場の位置を示しております(図2)。三

川合流点の下流に村野浄水場というところがあります。それから庭窪浄水場、三島浄水場という浄水場の名前がありますけれども、これは鳥飼大橋付近にございます。府営水道は、この3つの浄水場から毎日だいたい170万 m^3 、年間でいいますと約6億 m^3 の水を供給しております。横に流域の年間給水量というのが示されています。2府4県で水道の水が琵琶湖・淀川水系で約26億 m^3 、年間給水されております。淀川の年間の流出量が約90億 m^3 ということですので、どれだけ多量に淀川の水が水道に利用されているということがわかるかと思ひます。

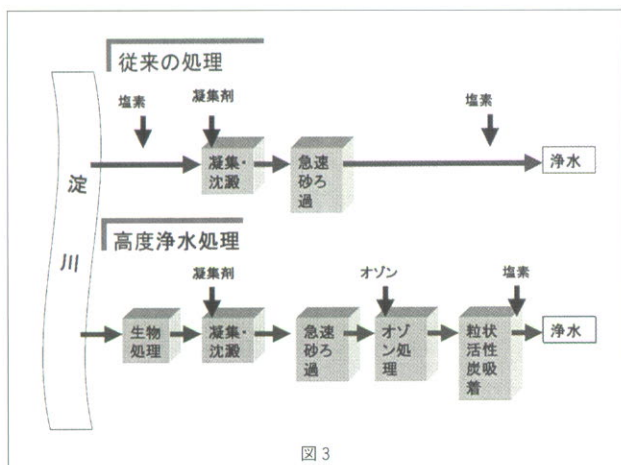


図3

水道の水処理が最近変わりました。特に淀川下流では、先ほど申しました通り高度処理が大部分の浄水場で採用されるようになっております(図3)。上の段に書いておられるのが水道が従来使っておりました典型的な水処理ですけれども、淀川の場合、取水した水に塩素を加える。これはアンモニア性窒素とか金属とかを酸化するものです。その後凝集沈澱、砂ろ過をして消毒用の塩素を加えて供給するというフローでした。このフローでは、懸濁物質は一応取れますが、有機物類は取れない。それに対して、現在採用しておりますフローは、下の段に書いてある通りでして、淀川から水を取りまして、生物処理と書いてありますが、あまり多くはありませんけれど、これはアンモニア性窒素が特に高いところでは採用しているわけでした、凝集沈澱・砂ろ過の後にオゾン処理、それから粒状活性炭吸着という新たな処理を付加いたしまして、その後塩素消毒をして浄水として供給するという処理フローになっております。私どもの大阪府の水道では、この処理フローに98年の夏から全部変えておられて、この施設を建設するに当たって、先ほど言いました約230万 m^3 の施設がありますけれども、880億円の費用がかかっております。こういうふうに処理を高度化す

るといいますか、供給水質を良くするためにだいたい1 m^3 当たりのコストが10円強余分にかかったということです。

それでは、水道の水質と、供給水質と水源水質の関係について説明をさせていただきます。淀川が取水地点ですので、琵琶湖ではなしに淀川を念頭においてお話をさせていただきます。淀川には、工場とか家庭などからいろいろなものが入ってくるわけです。実際に川に含まれておりますものは無数にあるといってもよいかと思ひますが、水道の立場で考えますと、現在の処理で取れないもの、現在の処理を行っても供給水質といいますが、先ほど言いました水質基準を満たさないような水質項目、それから処理がしづらい水質項目が問題です。

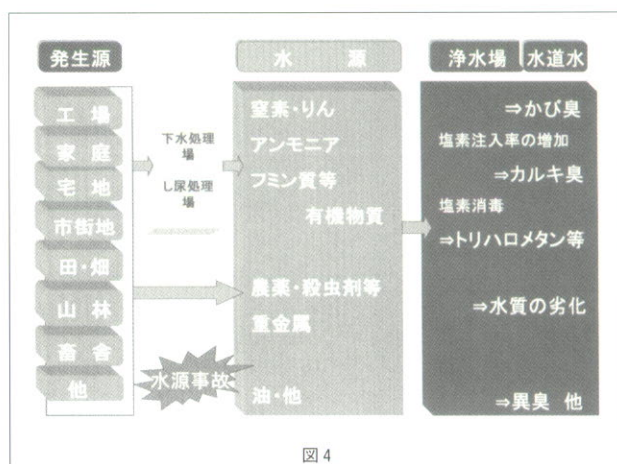


図4

そういう意味で、淀川で、従来型の処理であれば問題になっていたのが、上から書いておられる通り窒素とリン(図4)、これはカビ臭の発生と関係するカビ臭が処理しにくいという話になるわけですが、これが問題になっておりました。それからアンモニア性窒素、フミン質等の有機物質、農薬殺虫剤、重金属、油などということです。これらのものが、例えばアンモニアであれば塩素の注入量を非常に増加させるとか、有機物であればトリハロメタンを発生するとかという意味で、水道にとっては注目され

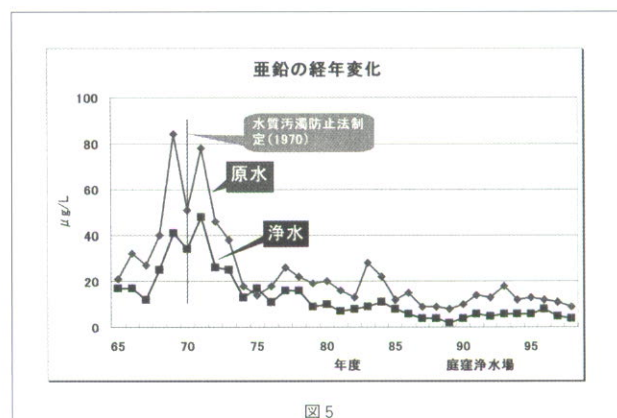
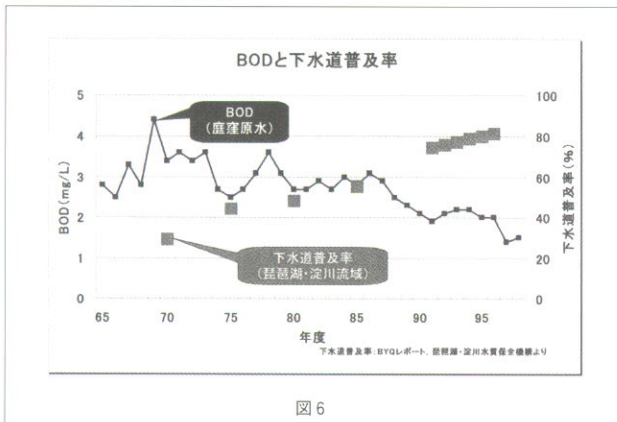


図5

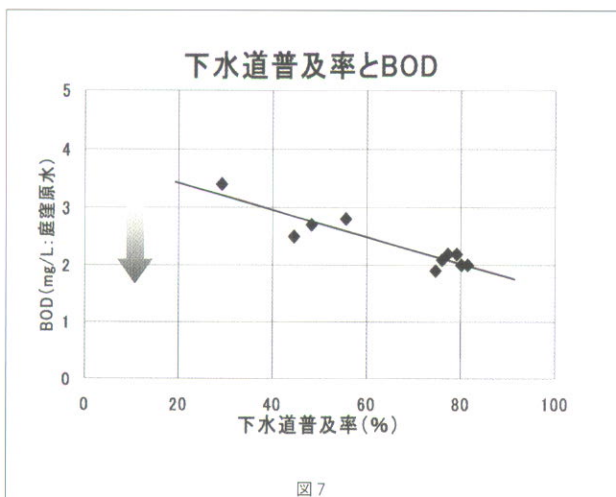
る、気をつけなければならない水質項目であったということですが。

それらの注目しなければならない水質項目が、ここ30年の間にどういふふうに変わって、浄水の水質がどうなったかということですが、ここに金属の例として亜鉛の経年変化を挙げております(図5)。

亜鉛は当然工場廃水から出てくるものですが、だいたい1970年ぐらいには年平均値で、80 $\mu\text{g}/\ell$ くらいの濃度があった。それがちょうど1970年に水質汚濁防止法が制定され、亜鉛も規制をされました。ということでいっきに下がってまして現在ではだいたい10 $\mu\text{g}/\ell$ くらいに下がっています。浄水もだいたい同じように追従して下がっているわけです。水質汚濁防止法の施行で効果のあった事例ということが言えるかと思ひます。

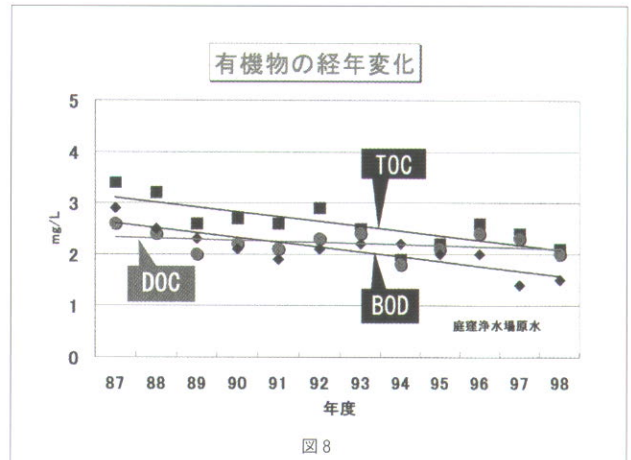


それから、BODと下水道の普及率をここに表しております(図6)。有機物をなんで表わすかというのは、いろいろ難しいところもあるかと思ひますが、水道としては、BODでだいたいの淀川の汚濁度を説明しておきます。ここに書いていますように、現在では下水道の普及率は約80%に達しております。1970年ごろにはBODが庭窪地点で、だいたい4 mg/ℓ あったが、いまでは1.5 mg/ℓ まで下がっております。

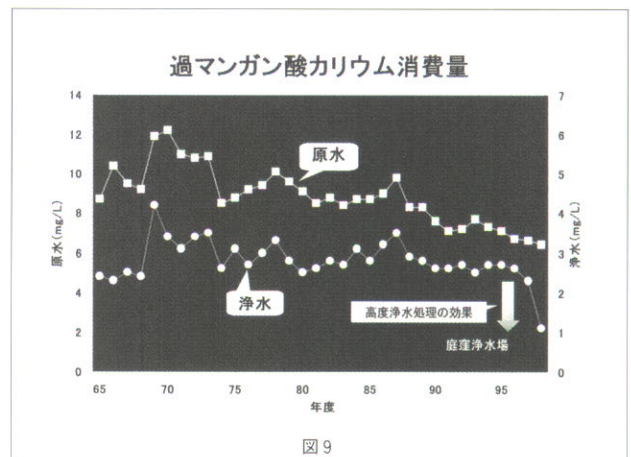


この下がりましたのはやはり、下水道の普及の賜物で上流の府県なり市町村のご努力の結果というふうと考えております。

いま言いましたことを簡単な相関図(図7)で表わしただけですが、下水道の普及率と淀川源水の庭窪地点でのBODの変化です。えいやっと引いていますが、このまま下水道が100%普及したらどうなるかということですが、だいたい1.5 mg/ℓ 程度になるが、そこから先はまた別の方法を考えないと下らないということですが。

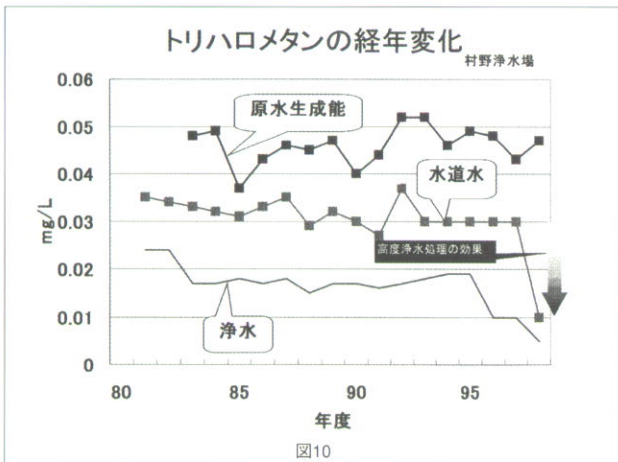


有機物を、BODとTOCとDOC、3つ指標で並べてみるとどうなるかということですが、TOCとBODはだいたい同じように各年度下がっております(図8)。これは先ほど言いました通り上流でいろいろ水質対策をしていただいた結果ということですが、DOCの方はほとんど変わっておりません。これは、有機物を根本的に分解してしまうところまでの対策にはなっていないということであろうと思ひます。

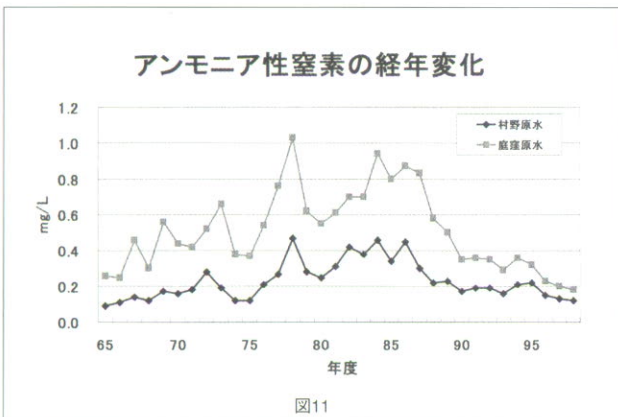


もうひとつ、有機物の話になりますが、過マンガン酸カリウム消費量で表わしたものがこの図(図9)です。やはり1970年ごろは12 mg/ℓ 程度だったものが、現在はすでに3 mg/ℓ くらいまで下がっております。

す。浄水の方も同じように下がっておりますが、いちばん最後のところで非常に大きく落ちております。これは98年から導入いたしました高度浄水処理の効果ということで、粒状活性炭処理により有機物が除去できておるといことです。有機物を非常に水道サイドとして気にしておりますのは、有機物がたくさんあるということは水質全体が汚れているということも言えますし、もうひとつは味に影響があるということです。

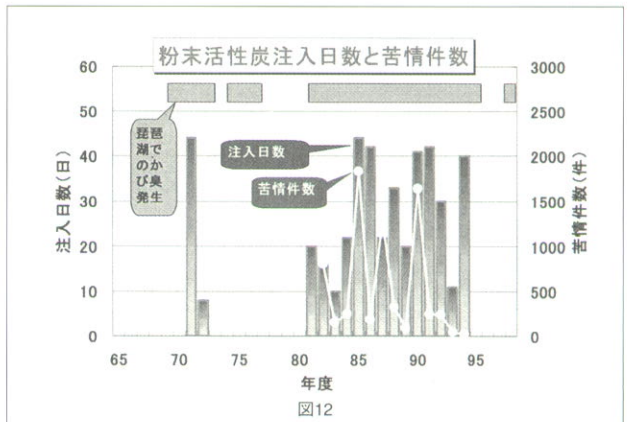


もうひとつは、トリハロメタンという物質が消毒用の塩素と反応してできる。これは発ガン性があるということになっております。トリハロメタンを経年的に表わしたのがこの図（図10）でして、原水中のトリハロメタン生成能はほとんど変わっていない。したがって従来型の処理であれば水道水の濃度も同じように変化しておりません。ただ96年以降にどんと落ちておりますが、これは高度処理の効果です。トリハロメタンと臭いを除去するために高度処理をしたわけで、現在は水道水で10 $\mu\text{g}/\ell$ ぐらい、従来処理の水道水のだいたい3分の1まで低減できております。

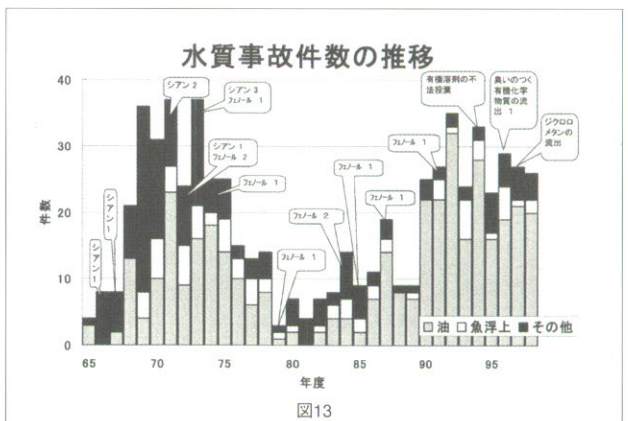


これはアンモニアの経年変化です（図11）。アンモニア性窒素がこれだけ減ったということによりまして、浄水場での塩素の消費量がだいたい60%ぐら

い最大時に比べて減っております。高度処理をしますと、もう少しアンモニア性窒素が低減いたします。

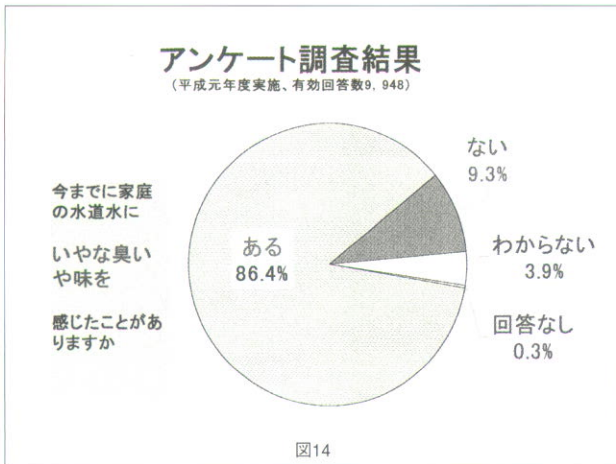


先ほどの問題になる水質項目に挙げておきましたカビ臭ですが、カビ臭は1971年ぐらいから連続して発生し、1980年頃からは下流に影響が出るような状況になっております。これは粉末活性炭の注入日数と苦情の件数を示したもので（図12）、私どもの方へ入ってくる苦情件数が多い年は2000件ぐらいありました。ナゾなのかどうなのかわかりませんが、この2,3年カビ臭が出ないで過ごしてまいりましたが、1998年にやはりカビ臭が出ております。我々の府営水道はすでに高度処理が完成して稼働しておりますので、カビ臭は完全に除去できまして、まったく苦情等はありませんでした。

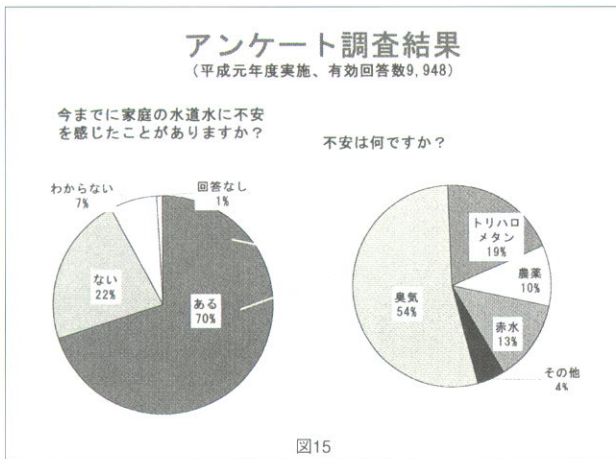


それからいま水道事業者が非常に問題にしておりますのは、水質事故の問題です。水質事故は一時非常に減ったわけですが、最近また件数が多くなっております（図13）。大部分は油の流出事故です。ただそれ以外に、例えばフェノールであると有機溶剤とか、臭いのかび臭発生とか、有機化学物質の流出とか、ジクロロメタンの流出とか、そういうような流出事故がありまして、給水区域全体に着臭した水道水が供給されてしまうような事故も何度かありました。一般的な河川水質は、改善方向にありますので、これか

らは事故対策というものが課題であると考えております。

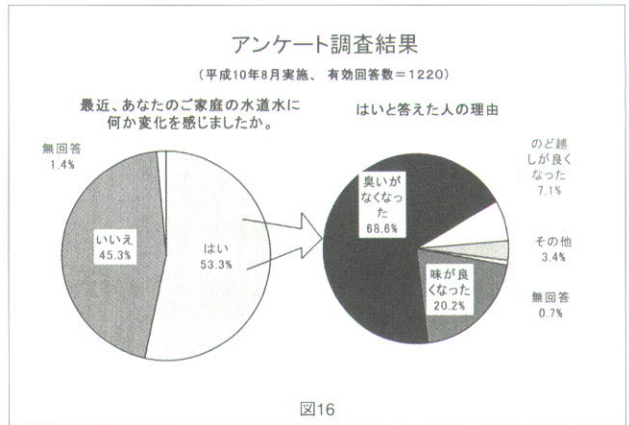


水道はユーザーがあつての仕事ですが、ユーザーがどう考えているかということについて説明をいたします。このアンケート結果は平成元年に、まだ高度処理に着手する前に1万人の方を対象にしたものです(図14)。「いままで家庭の水道水にいやな臭いや味を感じたことがありますか」という問いに対しまして、「ある」という答えが86.4%ありました。これはたぶん我々府営水道だけでなく、淀川水系の下流の水道はどこでも同じような状況であつたと思ひます。



同じ時のアンケートですが、今度は「家庭の水道水に不安を感じたことはありますか」という、水道としては非常にづらい質問をさせていただきました(図15)。これに対しましてやはり70%の方が「不安を感じたことがある」。その中身は臭い、トリハロメタン、農薬等だということです。やはり臭いがあるとか、味が悪い水道というのは、感覚的に安全と思えない。消費者はそういう感覚であるということを理解したわけです。平成2年から高度浄水処理施設の建設に着手しましたが、その契機になりましたのが、これだけ府民の皆さんが不満に思っている、

不安に思っているというアンケート結果であり、不安を解消するため新しい工事に着手したわけです。



いまどうであるか。これはちょっと手前味噌なアンケート結果で申し訳ないのですが、高度処理の全量供給を98年からいたしましたので、高度処理をしてどうなりましたかというアンケートを取った結果です(図16)。まず「変化を感じるか」ということで、「変化を感じられた」方はだいたい半分ぐらいということです。「変化の内容はどういうことですか」ということに対しては、臭いが無くなった、味が良くなった、のどごしが良くなったという答えもありました。この他にも感謝のお手紙をいただくというようなこともございまして、なかなか好評といひましようか、やった甲斐があつたと思ひております。

表1
上水道からみた評価

	水源水質改善効果	浄水処理技術	総合評価	水道水質の水源水質依存度
金属	◎	×	◎	大
有機物 (BOD、TOC、遊マンガン・鉄・カルシウム消費量)	○	○	○	中
有機物 (トリハロメタン生成能)	×	○	○	中
かび臭	×	◎	◎	小
アンモニア	○	○	○	大
水質事故	△	△	△	大

効果 ◎:極めて大、○:大、△:小、×:極めて小

いま述べてきましたようなことを簡単にまとめてみます(表1)。従来の水道の処理で問題になった水質項目は、金属、有機物、トリハロメタン生成能、カビ臭、アンモニアで水質事故も問題でした。これに対してですね、水源水質の改善で金属は問題が無くなった。特に亜鉛などは大丈夫です。有機物も過マンガン酸カルシウム消費量などで見ると、かなり良

くなりました。ただトリハロメタン生成能とかカビ臭とかはいまのところ全然効果がない。水質保全の効果は出ていません。アンモニアは減りました。浄水処理技術といいますのは、高度処理ですがこれの導入で、有機物はかなり減り、カビ臭は完全に除去でき、アンモニアもかなり減ります。総合評価というものを勝手にしましたが、問題になっていた事項は何とか改善したということです。ただ先ほども言いましたように、水質事故についてはその時その時ということで、全て万全というわけにはなっていません。

最後に水道として今後どう考えているのかということですが、淀川水系の水道水は良くなりましたけれども、水源のきれいなところの高度処理をしていない水質と比べてまだ悪い状態という状況です。もう少し水源水質を良くした上で高度処理をして、良い水をつくっていきたいと思っています。消費者の方は、もとの水が悪いのを無理やりきれいにして安全な水ができて安心はできないということがあります。やはりきれいな水源から良い処理をして、良い水ができるということで初めて安心されるということでもあります。そういう意味で水源水質の改善について、まだまだ努力が必要であると考えております。それから水源汚染事故の防止、たぶん水道がいちばんまじめに淀川の水を見ていると思うのですけれども、いろいろなものが流れてきています。そういう意味で、化学物質などは厳しく、もう少しというより徹底的に厳しく管理しなければ、淀川のような河川では事故を防げないと思っております。それから環境ホルモンですとかクリプトスポリジウムとかいう、水道に対する新しい問題が出てきております。これらはいずれにせよ水道サイドでの処理だけでなしに、水源水質の改善というものがセットになって解決できるものだというふうに考えております。流域の関係者のご協力をこれからも期待しているということをお話しして、私のお話を終わらせていただきたいと思います。

招待講演

「社会文化的視点からみた琵琶湖の水質変化」

滋賀県立 琵琶湖博物館 総括学芸員
嘉田 由紀子



ただいまご紹介に預かりました、琵琶湖博物館の嘉田でございます。本日ちょっと風邪をひいておりました、普段はもう少し美声なんでございますけれども失礼いたします。

今日は「社会文化的視点からみた琵琶湖の水質変化」ということで、20分ほどお話をさせていただきます。私、琵琶湖博物館の広報も担当をしております、若い人から、嘉田さん、あちこちに行ったらどれくらいの方が博物館に来ているのか、マーケットリサーチをしてほしいといつも言われているものですから、今日、こちらにお越しの皆様、かなり専門の方が多いのですけれども、いままで琵琶湖博物館に最低限一度は行かれたという方がおられましたら挙手をお願いできますでしょうか。ありがとうございます。9割を超えているでしょうか。いま、来館者のアンケートなどしておりますと、滋賀県内130万人の内、40%の方が一度は来ておられます。滋賀県の場合には2回以上3回以上というリピーターの方もたいへん多くなっております。それから京都も3割とかかなり多いのですけれども、大阪はたいへん少ないのです。全人口に対して15%というような数字と推測しておりますので、又、おこし下さいませ。いろいろ調査をしておりますと口コミがたいへん重要です。博物館の話はあまりできませんけれども、今日お話させていただきますことは、実は博物館をつくってきました立場から一つの思想的背景についてお話しをさせていただけたらと考えております。

いままでの皆さんのお話はたいへん科学的な、あるいははっきりとデータで示せるお話が多かったですけれども、またなぜかそちらは全て男性でございました。私はひとり今日、なんて言うんでしょうか、とらえどころのない社会文化というところでお話をさせていただきます。このテーマを最初に重要

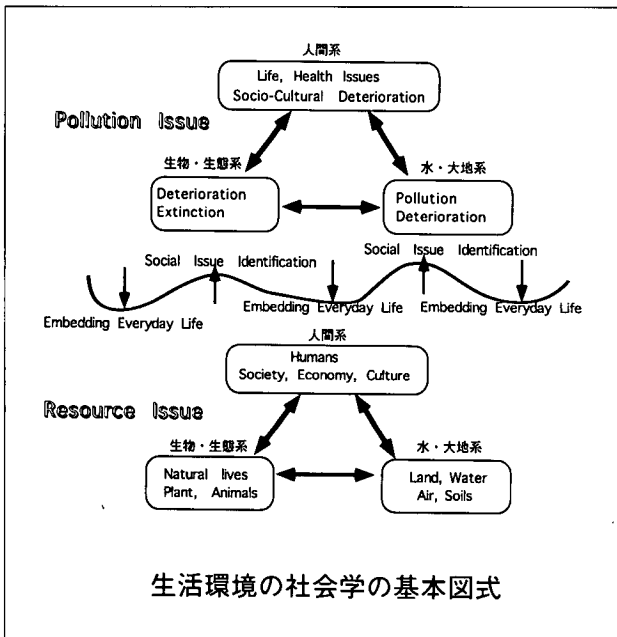
だと思ったのは、1981年に琵琶湖研究所に入らせていただいたときでした。私自身はそれまでアフリカ、アメリカ、それから滋賀県に、日本では滋賀県を中心に、地域の方からお話を聞いてフィールドワークという手法を元に文化や社会組織の勉強をしておりました。アフリカではそれこそ水道も電気もないところに半年ほど暮らすとか、その次にはアメリカに行ったら上水道から下水道、ガーベッジディスポーザーでゴミまで全て水に流すという、まったく両極端の生活を経験して、そこで子供も産み育てながら琵琶湖研究所に就職させていただいたときに、たいへんショックな出来事がございました。

その時私は、琵琶湖あるいは水の汚染というのは科学で決められると信じておりました。それで当時湖沼学をやっていたらっしゃいました皆さんご存知だと思んですけども、西條八東先生がちょうど琵琶湖研究所の評議員というようなかたちでアドバイザーでおられたのですけれども、西條先生に湖沼学あるいは陸水科学から見て汚染とはどう定義されるのですかと伺いましたら、「私達は琵琶湖あるいは水の汚染は扱わない、物質の循環を扱うだけだと、汚染されているかされていないかは人が決めることである」とおっしゃったんです。その時に、人が決めるということは、そうすると私のような立場、つまり社会学とか人類学とかをやっている立場の人間が環境問題なりあるいは汚染の問題に対して何らかの発言ができるかなと、あるいはそういう発言をしなければいけないのかなと思っておりました。それが今日お話させていただくテーマの一つの背景あるいは動機です。

時間もないのでちょっとOHPを使ってお話をさせていただきますけれども、大きく分けまして、水質とは何かという問題、レジメに皆さんの方に出させていただいていますけれども、水がきれい汚いという

のはどういうことなんだろうという、たいへん日常的な質問から出ています。それから2番目は琵琶湖に関して言いますと、物質的に水質を測りはじめたのは意外と新しい。昭和40年代です。それまで水産試験場などはある程度透明度とかを測っておりますけれども、継続的にやりはじめているのは水質汚濁防止法前後からです。ですから、実は琵琶湖の総合保全、総合開発が25年間、1972年から97年までの25年間の総合開発が終わり、これから総合保全に関わろうというときに皆さんで議論をした結果が、昭和40年代、望ましくは昭和30年代の水質に戻そうというのが一つの目標値になっております。じゃ昭和30年代40年代というのはどういう時代だったのだろうか。どんな環境で暮らしてどういうふうな環境と人のかかわりがあったんだろうというようなことも、やはりある意味で生活の現場から見ていかなければいけないんじゃないのかと思ったわけです。それが2番目のお話です。

それから3番目は、今日宮本さんのお話にもありました、行政も変わりつつあるようです。たいへん心強い意思表示をいただいたんですけども、その時に私達はどのような環境を望ましいと思うのか、それはかつては行政にお任せでよかったです。治水だけやってくればいいですと。ところがいま環境ということになりますと、いろいろな立場がございます。その立場の違うところを超えてどういうふうに社会的な合意形成、意思形成をしていくのかというのが、いま私達に求められている課題だろうと思うわけです。3番目にそのどう決めていったら良いのかというようなことのお話にいったらと思うのです



が、ちょっと時間があまりございませんので、OHPの方でやらさせていただきます。

英語で申し訳ないのですが、いまアメリカのカーネギー財団というところから委託研究を受けておりました、その研究テーマが、日本の環境問題と環境政策に対してどういうふうに関係性が影響しているかということです。そのところを考えると、実は長良川と琵琶湖とそれから水俣と新潟の水俣病と4つの地域を比較しようとしているんですけども、そこで一つ気にしているのがこの問題です。私達はよく環境問題とひとことで言いますが、例えば今日の皆さんのお話を伺っていると、どうも例えば水道の問題でも水質のたいへん難しかった問題の時期は過ぎつつある、かなり技術でも対応できるし原水そのものの改善されている。となると、ここは実をいえば環境問題がポリューション（汚染）として問題化されている状態を脱しつつあるようです。環境というのは、水や大地という領域、そこに生物生態が関わり、人がいるという、この3つの関係性の中に問題は出てくるだろうと思います。水が例えば臭いとか汚いとかいうのはこの上の領域の問題です。それに対して下は、私は資源問題といっているんですけども、それぞれの関係の問題がなくなっていく状態、原水はきれいだしもしかしたら水道なんて要らないかもしれない、水をそのまま飲んで生活ができる、あるいは魚もそのまま食べられるというようなことで、あるいはそこにある生活のリソースというものも自分たちの中で自主管理ができて、それで豊かであり精神的にも、というような、ある意味で人と環境のかかわりが大変深い共存の状態を下に書いております。

皮肉なことに、実は私達が環境問題に関わる研究であるとか行政も、問題がいろいろあるほど研究テーマが社会化されて、あるいはニュース性も生まれてくる。マスコミも取り上げる。研究テーマもできてくるし、研究者の存在価値もあるんですけども、本来、問題はない方がいい。このことを考えると、この下の部分をいつも頭に入れながら上と下をバランスを取ることが必要だろうと思っております。ですからいまですね、水道の原水がきれいになり、水道水の問題が無くなりつつあることはある意味で望ましいことです。これは比喩的な言い方をしますと、世の中に病気がなかったらお医者さんは要らないわけですから、医学の発達を必要としないような社会というのが望ましいわけです。ですから環境問題の

研究があまり進まないようなのが本来望ましいのですが、実は今いろんな意味でそういう状態になっていないというのが一つの出発点でございます。

琵琶湖研究所から琵琶湖博物館に移りながら私自身も研究をさせていただいていたときに、先ほどの汚染の話がございます。例えば水の中の、先ほどからBOD、COD、いろいろ有機物の問題が出ておりますけれども、毒物の問題が出ておりますが、そういうものを測り、数えて測って数量化してどういう関係になっているのかという因果関係を示す、これが研究者の仕事、あるいはそういう研究をもとにして政策科学として提案をしていき政策に取り入れていく仕事です。今日、琵琶湖研究所の中村所長がいまどういふふう琵琶湖が物質的に生態的に問題があるかということをお示しいただきました。そういうものを基本にしながら政策というのがつくられていくわけです。

どうも現場を歩いていますと、これだけではないものがいろいろ渦巻いております。そのひとつの世界を下側に書いておりますけれども、生活現場の人々、実は私自身も含めてなんですけれども、感じ方あるいは環境に対する認識の仕方というのは、ある状態を感じるとか、あるいはそれを思うとかかわるとか、それはひとりではなくて他の人と一緒に交わりながら行動するとか、ある意味で五感で表現する世界です。その五感で表現する世界というのは、いわば政策やある科学的発見をすることが目的ではなくて、目的は生きることです。先ほどの水道局の藤田さんの事例の中に、水の感じというのがありましたけれども、まさに水道水から出てくるもの、そこにどういふ物質があるかわからないけれども、臭いであるとか感じるというところが、私達が環境に入っていく一つの取り付く入り口でございます。この取り付く入り口ということをいつも意識しないと、実は行政あるいは研究も、どんどん社会から分離してしまうという問題があるんだろうと。

20世紀というのは大げさな言い方ですけども、それをどんどん分離をさせてきてしまった時代ではなかったかと思っております。例えばこれは、水の汚染というものにどういふ種類があるかということを考えますとですね、汚染の原因、それを感知する手段、それからその感知をしながらそれが汚染であるか汚染でないかを定める知識というものをちょっとここにまとめてございますけれども、言うまでもなく毒物汚染の場合には、例えば水俣病の場合など

もそうですけれども、水は透明、有機水銀があるかないかなどというのは計測しないとわかりません。それがまして魚の中に蓄積をされてきたりしたら、魚は見たところ普通の全然悪い魚じゃなかったということは、それを食べた人達からの証言もあるわけです。ですから計測機器が必要です。水道の原水でもそうですね。計測機器無しには関わってきません。それが毒物汚染。それに対しまして富栄養化の場合には、計測機器はもちろん窒素やリンでは必要ですけども、そういうものをもとにしながら、ある意味で水草が増えてくるとか、あるいは目に見えて透明度が下がってくるとかいうような五感の部分もあります。但し、それを背景知識として言うときには、例えば毒物ですとそれはあってはいけない、ゼロが望ましいのですけれども、有機物の場合になりますと、琵琶湖が例えば皆さんよく新聞で汚れているということ聞かれるときには環境基準を達成していないということをいわれると思います。琵琶湖の環境基準、AA類型でCOD1mg/lです。たぶんCOD1mg/lというのは、過去ほとんど達成されていない数字でこれからも達成されないだろうと言われております。ですから琵琶湖の場合には、環境基準COD1mg/lというものを超えているから汚いと行政的には言われる。そういう基準は何がつくるかというといわば社会的に決められてくる問題になってくるわけです。

それから私、よく言うんですけども、琵琶湖あるいは水辺でもそうなんですけれども、ある領域がきれいとか汚いとかをいろいろアンケートとか聞き取りをしていきますと、水質以上に指摘されるのがゴミの問題です。ゴミがあるない。ゴミは実は環境基準にないんですね。水の中しかまだ見えてないんです。それからもうひとつここにメタファー汚染と書いていますけれども、例えば、残念ながら琵琶湖に魚がいてそれが食べられるということ知らない人達がかなりおります。京都の魚屋さんなどでアユがあると、「このアユ、どこから来たの」と知らないふりをして店の人に聞いたりするわけです。そうすると、「紀ノ川からだよ」とか言う。小魚だったら、まして例えば4月5月だったら紀ノ川はまだ解禁されていないんです。だから琵琶湖に決まっているんですけども、お店の人は琵琶湖っていう言葉を出せない。それは琵琶湖って言ったら売れないと思ってしまうんですね。私が、「え、おばさん、いまのこの時期琵琶湖しかないから、琵琶湖からでし

よ」とか言う、「そんなこと言わないで下さい。売れなくなりますから」これはある意味で琵琶湖の本来の姿を伝えたい人間としてはショックなことです。もっと事実を知ってほしい。という意味でそれを私は「メタファー的汚染」といっていますけども、一種のぬれ衣汚染です。汚染ということを考えても、実はこんなに多面的な意味がございます。その多面的な意味を含めて、いわば先ほど宮本さんがおっしゃっておられたように、社会に情報を出してそれでどうやったらいいのかという合意形成をしていかなければいけない。その時には疫学的判断、社会的公平性、生活の必要性、社会的秩序感、このいろいろなものの配慮をしながら意思形成がなされる必要があると思うわけです。

さてそれで二つめのお話ですけれども、琵琶湖周辺で、じゃ、何がどう起こってきたかということですけれども、これは総合保全のデータの中にありました昭和30年代から現在までの大きな出来事です。昭和30年代にすでにコカナダモが繁茂し、昭和44年には京都市の水道の異臭問題が発生いたします。先ほどの藤田さんの中にもありましたけれども、下流、大阪ですと昭和46年でしょうか、臭いが出てくるというようなことで問題が発生してくるわけです。この時代のこと、昭和30年代から40年代のことというのは、意外とわかってないわけです。改めて例えば水質でも、ずいぶんいまでも皆さんの中に出ていましたけれども、水質項目を測りはじめているのはこの後です。この前はいわば空白地帯です。その空白地帯をどうにか調べたいというのが、一つの私の研究テーマでございまして、それを調べるのに具体的にやったのは、「滋賀県地域環境アトラス」というのをつくり統計データで調べました。人口であるとか土地利用であるとか、それは本日はお持ちしなかったんですが、いわば鳥の目です、どういふふうに圃場整備が進んだとか、農地整備が進んだとか、統計で押さえてきたんですけれども、統計で押さえる部分と合わせてやってきたことが、一つの地域から、虫の目で見たらどうなるだろうということです。

例えば昭和30年代、琵琶湖周辺はほとんど水道がありませんでした。昭和30年に水道があったのは大津市の中心部と近江八幡だけです。人口の約5%です。残り95%は井戸の水であるとか川の水であるとか、そういうものを使っていたわけです。そのなかで、じゃ、どんなふう、例えば川の水を飲み水に

使うっていうときに、考えてみて下さい。となりとなりで家々がつながっている時に、どうやって川の水を飲み水に使うという、そういう、洗い物をしてですね、1軒の家が洗ったらすぐ次の家。どういふふうな社会的あるいは心理的システムのもとにその水が維持できていたのかということが、一つの研究テーマでした。結果的に申し上げますと、極めて精巧に上水と下水が地域毎に管理されていました。琵琶湖博物館の環境展示室に冨江家という農家を再現しております。そこではいかに汚濁物が、例えばですね、し尿ですと畑んぼに肥料として利用されます。それから洗濯の洗い水も畑に入れます。それと川を、あそこの地区では洗い物などに使っていたんですけど、川からいかに次の家に汚れものが出ないようにということで、川の中を石組できれいに組みながらその中に鯉を飼うとか、あるいは小魚をたくさんいかしてる。それから底のところを砂にしています。砂にしますとたいへんに、いわば自浄作用があったわけです。これは琵琶湖研究所の中島拓男さんが、たしか湖岸の調査でやっていらっしやいましたけれども、砂の中は1cc当たり数億個の微生物がいる。それがいわば砂があることによって分解するわけです。ただ地元の人達はそんな科学的なデータは知りません。経験的に例えば、「3尺流れたら水清し」と言い伝えてきた。3尺っていったら90センチですね。その90センチ流れて水が清くなるというのは、ある意味でそこに砂があり微生物がいて、もうひとつ大事なものは、小魚なり魚がいっぱいたということです。

実はこれ(写真1)、昭和31年の8月5日の沖島の棧橋です。ここは実は沖島というところ、飲み水も洗い水も全て琵琶湖の水を直接使っておりました。この洗い物をしている方、茶谷よし子さんという方、この同じ場所がいまここにあります。この方がこの方です。むかしの写真を見ながら茶谷よし子さんに当時のお話を聞いていまして、私がいちばん大きな発見をしたのが、生き物がたくさんいたということです。例えばここでお鍋を洗います。そうするとこの棧橋の下にいた雑魚、ボテ類ですね、が、あつという間に食べてしまって汚れようがなかった、というようなことを聞くわけです。そういう目でそういう知識を持ちながら、琵琶湖周辺600集落の水環境カルテという調査をいたしましたら、どこもだいたいいシジミがいてドジョウがいて、水路でもたくさんの生き物がいたようです。それが結果として人の注

意をする努力と合わせて、琵琶湖に対して栄養分を流さない環境を維持していたようです。京都大学の三浦泰蔵先生が、1960年代70年代からずっとプランクトンの調査をしている時に、むかしのプランクトンはいわばたいへんうまく効率良く、貧しい中でものを循環させているという研究成果を発表しておられます。その後のプランクトンは、どうも無駄に利用している。それはある意味で人間の社会もそうなっているわけですね。ですから富栄養化というのは「贅沢汚染」なわけで、水の中も贅沢になって余分なものがたくさん出てきたら、人間社会もそう。つまり両方がかなり構造的に近くなっているわけです。その状況をちょっとこんなふうに。これは同じ

場所です（写真1）。同じ場所の同じ人を、だいたい昭和30年代と現在でたどっています。例えばここで洗濯をしていらした方は、いまこのおばあちゃんですね。というかたちで、これ琵琶湖博物館の方で企画展示というのでやらせてもらったものですが、どういふふうに変化したか。これはマキノの知内川です（写真2）。ハスの魚をつかんでいるところ、ヤナがありますけれども、いまの状態。出きるだけ同じ季節を選んでみます。それから水害もこんなふうに、これは伊勢湾台風の時です（写真3）。いま水害も無くなった状態。それからこれも同じ川。これは信楽でございます（写真4）。ここで女性が、女の方たちが大根を洗っているんです。この



写真1 近江八幡市沖島町一 [左] 1956 (昭和31) 年8月5日 / 前野隆資 [右] 1997 (平成9) 年8月12日 / 古谷桂信



写真2 マキノ町知内 (ちない) — [左] 1945 (昭和20) 年以前 / 石井田勘二 (今津町教育委員会提供) [右] 1997 (平成9) 年6月24日 / 古谷桂信

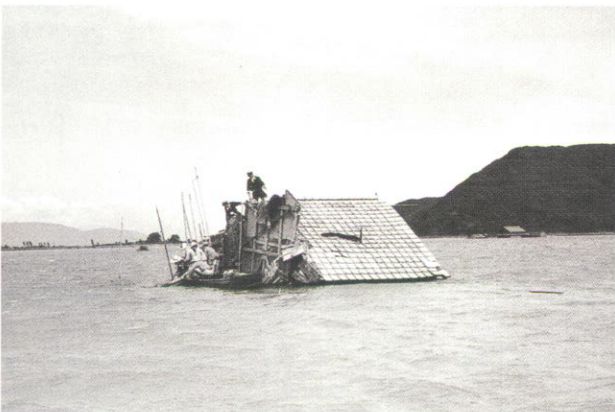


写真3 近江八幡市水葦町 (すいけいちょう) — [左] 1959 (昭和34) 年9月 / 滋賀県提供 [右] 1997 (平成9) 年7月1日 / 古谷桂信



写真4 信楽町長野— [左] 1953 (昭和28) 年11月23日/谷本勇 [右] 1997 (平成9) 年6月1日/古谷桂信

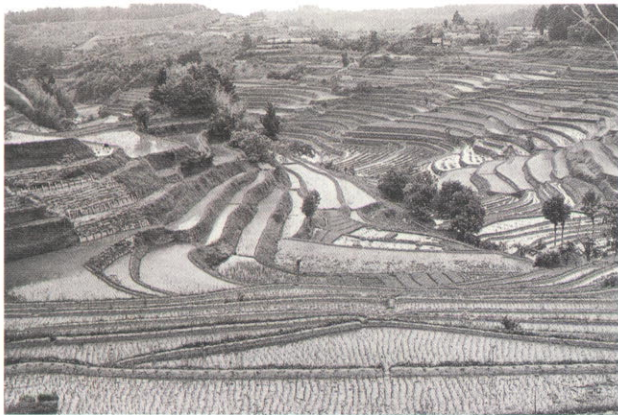


写真5 大津市仰木 (おうぎ) — [左] 1961 (昭和36) 年6月上旬/前野隆資 [右] 1997 (平成9) 年5月28日/古谷桂信



写真6 湖北町尾上 (おのえ) — [左] 1955 (昭和30) 年/前野隆資 [右] 1997 (平成9) 年4月19日/古谷桂信

川とこの川が同じとわからないかもしれないんですが、実は家のこの屋根がここの屋根と同じなので分かっていただけるでしょうか。やらせではありません。間違っように子供が遊んでいることがあります。これも同じ場所とは思えないかもしれませんが、農業のは場整備前と整備後です (写真5)。大津の仰木というところです。これは湖北の尾上というところです (写真6)。この山の姿を見ていただいた

ら同じ場所だとわかると思います。盛岡先生などは、むかし琵琶湖を歩いてらしたらたぶんこういう時代をご存知だと思いますが、私は上と下、どちらが良いどちらが悪いということ言うのではなくて、ともかくこう変わったんだということをまず社会として皆で確認したい。変わった、それは何も行政や科学者だけが決めてきたのではなくて、地域の方も、「もう川は使わないから埋めてくれていいですよ」

「洗い場を埋めてくれていいです」、「治水の水防組織を維持するのも大変だから国で管理してくれたらいいです」という部分もあったわけです。ですからこれは社会全体がある意味でこの変化を望んだわけですから、いまさらどこが悪いということは言いたくないんです。

ただこの調査を地元でさせてもらいながら、いろいろわかってきたことの中に一つ、どうも環境と人間のかかわりを考えるのには3つの価値があるようだ。価値基準ですね。というのが見えてまいりました。一つは、あるものが有用であるかどうか。役に立つかどうかという「有用基準」です。これエフィシエンシープリンスプルと言ったらいいと思うんですけども、魚でしたら、魚が食べられるか。この食べられるかどうかということを基準にしながら、例えば水産学というのは最も合理的な水産物の資源管理をするという、いわば有用基準のもとにできているわけです。それに対して例えば魚の話でいきますと、クジラなり魚というのはそれ自身の命がある。しかも人間が育てたものではなくて自然に増えたものは人間が食べるべきではない。いま世界でクジラ論争をやっていますけれども。例えばそれなどはファンダメンタルプリンスプル「原則基準」。原則的にこうあるべきだという倫理の問題であったりする。それで3つ目の基準というのは、私はこの地元をまわりながら教えていただいたものです。それは「共感基準」。シンパシープリンスプルと言わせていただいていますけれども、例えば魚なら魚を食べざるを得ない。だけれども魚を食べるなら、その魚の気持ちになって、例えば「食べない殺生はするな」、「殺生をさしてもらったらそこで供養をさせてもらおう」とか、そういう宗教なりの問題も含めて対象に対してシンパシーを持っていく。そういう価値観も見えてきている。これ、3つ目の価値観というのは、かなり現場の漁師さんあるいは農家の方などから教わったものです。

実はこの3つはそれぞれ排他的ではなくて、組み合わせでそれぞれの時代に強調される部分があるんですけども、この3つの基準は正確には社会学の作田啓一さんという方の「生成の社会学を目指して」というところからお借りをしております。自分たちが考えてきたのがすっぽりと作田さんの理論にはまったので、使わせていただいているわけですけども、これをもとにしながらですね、私達はこれからどういう意思形成をしていったらいいのかということ

ですが、一つホテルの調査の事例で紹介をさせていただきます。

平成元年から、地域の方が環境に対してどういう思いを持っているのかということのをいろいろ教えてほしいので、水の生活用排水の調査とか、あるいは生き物の場合、この場合にホテルなんですけれども、調査などをさせていただきました。ホテルについてはいままで10年間で3千数百人の方が関わっていただいたんですけれども、どうもその関わりに中にふたつのタイプがありそうということが発見できました。一つはアソシエーション型。つまり同好会とか研究者型。ホテルといったらホテルそのものの生態とか、ホテルそのものが楽しい。あるいはそれは科学的に見て意味があるんじゃないのかというようなことで、対象に価値を見出してかかわってくる方です。それに対して、これ勝手に名前をつけているんですけど、コミュニティ型。ホテルのことは知らないけど、隣の人から呼びかけられたとか、あるいは実は自治会でやっているからとか、学校のPTAでグループで関わるようになったからというようなかたちで、一種の付き合いが先にあり、それで対象とかかわっていくという、どうもこのふたつがありそうだというのがわかりました。言いかえたら対象中心と、いわば付き合いであるとか人との関わり中心です。

このふたつの流れというのは最初にお見せしました、このいわば科学で表現する世界と生活で表現する世界と、なぜか不思議と重なってきました。私自身の中では。それでいま必要な地域とのかかわりというのは、例えばホテルの話でいきますと、この対象として、いわば科学が扱える世界というのは大事ですけれども、それに対して私はそれにどうかかわるのかという、私はこれを「自分化」と言っているのですけれども、そういう立場も重要ではないかと発見しました。私は個人であるし家族の一員であるし地域の一員であるし、そういうあるいは職場かもしれませぬ。その私を取り巻く社会関係の中に、例えばホテル、ホテルがいる川、あるいは川を延長した琵琶湖、淀川水系のようなものがどう位置付けられてくるのかというこの関係性をつくりだしていくような動きをしていかないとどうしても住民参画というのが上意下達になってしまう。いまそういう意味で私は、いろいろな調査研究があるのですけれども、科学知を求める調査研究、それに対して行政判断を求める調査研究、それに対して3つ目の住民認

識型調査研究というのを考えたいと思っております。どれも必要なんです。排他的にどれか一つということではなくて、どれも必要でそういうものをあわせて、いわば地域の方が、なぜ私は川に関わるのか、なぜホテルだったのか、なぜ淀川だったのか、というようなことをいろんな意味を「探検をしてそこから発見をしてほっとけん」という言葉になって、実践になっていくとき初めていわば本来の意味での実践活動が出てくるのではないかと思っております。

これは過去10年、小学校の子供たちなどと一緒にやりながら、この探検発見ほっとけんという言葉は、蒲生東小学校の井阪商司先生という方がオリジナルでつくりだしてくれた言葉です。

このようなプロセスを含めたかたちで、これから住民参画というものも考えないといけないだろう。最初に宗宮先生がおっしゃいましたけれども、これからの時代21世紀、どう生きていくかというときに、やはり環境倫理であるとか教育の問題、地域とどうかかわっていくかというのは避けて通れない問題であるわけです。そのようなときに、頭からこれが重要だとか、頭からこれが問題だというのではなくて、普通の生活の中から何を問題として取り上げていったらいいんだろうという、そういう原点から関わってくるときに、いろいろ地域とのつながりということが重要になってくるんだろうと思います。

河川法が変わったというのは、たいへんに大きなことでございます。環境アセスメント法も難産のすえようやくできました。それから環境基本法もできました。それから農業基本法も、昭和36年の農業基本法のいわば生産重視、エフィシエンシー重視だったのが農業の多面的機能などというようなもので、いまWTOで問題になっていますけれども、そういう多面化ということで変わりつつあります。ある意味でこれは日本人が伝統的に自然とかかわってきたそのやり方と大変近いわけです。それを一時期効率主義、単一主義に集約してしまったもの、ある部分次は意識化しながらかかわっていくことになるんだろうと。ですから大きく言いますとプレモダンという時代から20世紀のモダンの時代へ。それから次にはプレモダンを意識しながら、モダンを超えるポストモダンという、たいへんその時代精神の変化の時期にいまいるんだろうと思っております。ちょっと時間を5分ほど超過してしましまして、終わらせていただきます。ありがとうございました。

パネルディスカッション



芦田：

それでは、ただ今ご紹介いただきました芦田でございますが、これからパネルディスカッションを始めたいと思います。

ただ今、6人の方から、琵琶湖・淀川の変化について非常に興味あるお話をいただきまして、この50年間にいかに大きな変化があったかというお話を伺ったわけでありまして、今年が20世紀最後の年でございますけど、この20世紀、特にこの50年の間の変化というのは、非常に大きなものがございました。人口の増加、活動の爆発的な増加によりまして、非常に大きな変化があったわけでございます。それは人口の変化から見てもよくわかります。50年前の人口というのは、世界の人口は25億人といわれておりますが、アフリカに人類が発生して400万年経つわけでございます。400万年かかって25億人になった。ところがこの50年間にそれを上回る35億人増えた、現在60億人。それから見ましても、いかに爆発的な異常な現象であるかということがわかります。またアメリカ及び日本をはじめとして、先進国では人間活動が非常に活発で、環境負荷をたくさん出している。こういう状態が続くはずはない。先ほど宮本さんの話では、人口が減るといようなこともありましたが、世界的に見るとそう減らないんじや

コーディネーター

芦田 和男（京都大学名誉教授）

パネリスト

宗宮 功（京都大学大学院教授）

中村 正久（滋賀県琵琶湖研究所長）

宮本 博司（近畿地方建設局 淀川工事事務所長）

盛岡 通（大阪大学大学院教授）

藤田 正樹（大阪府水道部長）

嘉田由紀子（滋賀県立 琵琶湖博物館 総括学芸員）

ないか、いろんなシナリオがございますけれども、日本の人口は減るかもしれませんが、世界的に見たらまだ増えるという状況でございます、この状態です、文明というのが続くはずはない。したがってそういうような流れのなかで、琵琶湖・淀川の変化も起こってきたわけでございます、異常な状態になっているわけですね。これを健全な状態にして次の世代に引き継がなければならない。健全な状態といいますが、もう21世紀にすぐ入るわけでございますから、21世紀のごく初めの段階で健全な状態にして次の世代に引き継ぐということは非常に重要でございます、そのためには20世紀には何をしたか、どういう変化が起こったかということの的確にとらえて、その分析をする、ナゾに迫るといことからスタートしないといかんわけですね。本日のシンポジウム及びパネルディスカッションは、まさにそのために開催したわけでございます。

ただ今パネラーの皆さんからいろんな角度からお話いただいたので、これからそれを総合したお話をさせていただくわけでございますが、うまくできるかどうかわかりませんが、私の方からも質問をさせていただきたいと思っておりますし、また、皆さん方相互にお話を聞いていただいた上で、疑問なり意見がありましたら述べていただきたいと思います。

琵琶湖の水質

芦田：

最初琵琶湖の水質、広い意味での水質環境の変化でございますが、これにつきましては中村さんから非常に詳細にお話いただいて、わかったというか難しいということがわかって、ナゾが深まったという感じかも知れませんが、2、3ちょっと質問をさせていただきたいと思っております。

まず、CODとですねBODの乖離が生じている、BODは横ばい、それに対してCODは増えたということです。増えているということについて中村さんから説明がございましたが、いろんな説があるように思うんです。宗宮さん、いかがでございましょうか。

その現象はなぜそうなっているかということについて、琵琶湖だけではなくて他のところでもCODとBODと乖離しているところも多いわけですので、CODは増えている。それに対して端的な原因は何でしょうか。

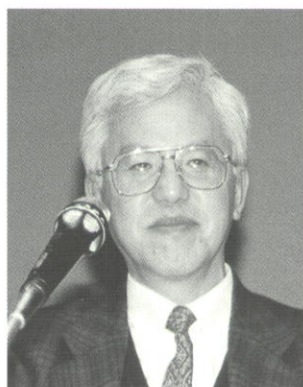


宗 宮：

たいへん難しい問題をいただいたわけですが、簡単であれば皆さんが解決されているだろうということだと思います。我々もいわばいま中村さんが先ほどご説明になったようにですね、対象物自身が変わってきているのではないかと、測れる組成が変わってきたんじゃないかというのも一つだろうというふうに思います。ただ、同時に実はなぜ、何が、どうしてというのがさっぱりわからないんです。我々自身もTOCの中身を、スケール、大きさに分けてですね、どの部分がCODとTOCに測れるのか測れないんだというなのも、求めてみようかというようなことも始めています。ですから中が果たして外来のものなのか、内生的なものなのか、それが分解してどうにかなったものなのか、あるいは表面なのか深いところの話なのか、この論理がCODとBODの乖離とおっしゃっているのはどこの話なんだってこと自身も詰めなければ、実は現象の表面的な話だけではどうもわかりにくいということかと思えますね。ですから例えばBOD、CODの乖離とおっしゃいますけれども、窒素の方は有機態窒素の変化では説明できますかっていうと、これはできない。つまりデータが足りないというんじゃないでしょうか。

芦 田：

中村さん、いかがでしょう。



中 村：

もう6、7年になると思いますけれども、この関連のさまざまな調査研究が行われて、私のところでは3年目になるんですが、ただいま宗宮先生がおっしゃられたようなところを解明するようなデータが十分蓄積されてきているというわけじゃないということが一つと、それからさまざまな可能性があるわけですね。例えば陸上起源ですと陸上の土地利用が改変されてものが流れやすくなってきたと、どういうものが流れてきたのかとか、あるいは森林の変化管理があり、自然系の森林経由の有機物が流れやすくなってきたということでは、どういうタイプですね、ものなのかと、いちいちつぶしていくような作業もいろいろやっている。それでも「これです」ということがどうも出てこないという状況ですので、おっしゃられるようにもうしばらくかかるんじゃないかなというふうに思います。

芦 田：

さらに調べていかないといけな。

中 村：

はい。

琵琶湖の水質保全対策

芦 田：

どうもありがとうございました。それから、琵琶湖集水域では、保全対策というのは非常に活発にやられておるわけですね。特に下水道の整備というのは、ここ10年ぐらい進んでいる。したがって、琵琶湖に入る、特に南湖あたりでございませけれども、水質は非常に良くなっている。それにもかかわらず

琵琶湖の水質は良くなっていないというか、横ばい
ないしは窒素なんか見ますと増加している。宗宮さ
んの話では、表面だけではいかん、もっと下の方は
もっと悪くなっているんじゃないかということでご
ざいます。いずれにしても悪くなっているという状
況なんです。原因は何でしょうか。中村さん。

中 村：

下水道整備されてですね、都市型の下水道施設が
どんどんできれば点源負荷であるそのなかの窒素分
の削減が進むかという、必ずしもそうでもないん
ですね。し尿処理施設における窒素分の除去率と、
それから都市型下水道における窒素分の除去率とい
うのはそれほど変わらない、場合によっては窒素分
の除去率は、し尿浄化施設の方が高い場合もありま
す。ですからそういう意味では下水道が整備されれ
ばどんどん進むというわけじゃなかったんですが、
ただ下水道の方の窒素の高度処理が進みまして、最
近は70%を超えるということになりますから、今後
ですね、下水道が普及されしかも処理効率が高まっ
てくれば点源負荷における窒素分の削減というの
は、さらに進んでいくと。ただ、農業系の負荷も含
め、降雨時の流出、それから大気経由の窒素分とい
うものがやはり増えておりますから、そういうこと
も含めていきますと、自然系、農業系の負荷に含ま
れる窒素分が非常に多いですから、点源の方の対策
が進んで窒素分の削減が進んでも、じわじわと増え
る傾向がまだしばらく続くんじゃないかという気は
いたします。

芦 田：

点源負荷のウェイトがやはり大きい。

中 村：

はい。大きいですね。

芦 田：

それと盛岡さんもおっしゃいましたけども、流出
形態、浸透域が非常に少なくなっているとか、ある
いはすぐに流出するようになってきておるというこ
とで、負荷が貯留せず流出するということもかな
り大きいウェイトを占めているんでしょうか。盛岡
さん。



盛 岡：

いま中村様の方からおっしゃったようにですね、
面的負荷の割合自体が、現時点でもT-Nではやはり
過半を超え、55%ぐらいだという推定です。CODで
も47%程度ということで、もともと面的負荷の流出
形態というのは、平常時に流出していくのではなく
て、いまおっしゃったように雨天時に流出していく
という構造です。その雨天時に流出した栄養塩ある
いは有機物が、湖水のある一部にトラップされやす
い構造になると。それが浅いところ、あるいは深層
水に入る場合もあるのですが、再びプランクトン等
に取りこまれて生物的連鎖を起こしていくというル
ートは、やはり考えられるのではないかと思うん
ですよね。

ですから、面的負荷の割合が大きいということ自
体は、点源負荷を減らすことができたということで、
決して悪いことではない。問題は、それが晴天時に
は流出しにくく、管理のしにくい雨天時に流出する
構造になっている。特にその市街地なり農地なり林
地の管理をどのように展開していったら良いかとい
うことが問題なのです。点源ですと、管理者が決ま
っている、あるいは場所も限定されるのですけれど、
面源の場合には土地の利用者自身がそれを管理する
手立てを、必ずしも持っていないし、権限の問題も
あります。方法が考えられてもコスト負担の問題も
あります。ということですから、ぜひその面的負荷
をマネジメントする社会的な実験地を持ってほしい
ですね。琵琶湖の集水域に面的負荷流出の観測場所
を持っていただいて、機構がすでにお持ちの湖岸部
の実験施設とあわせて、流出管理のあり方を検討し
ていくというのが今後の戦略の一つになるんじゃない
かなと思います。

琵琶湖の生態系

芦田：

どうもありがとうございました。非常に有益なお話。それから、琵琶湖では生態系で、生物相が非常に変わってきている。それについてはいろんな問題が複雑に絡み合っているから現在の時点でわからないことがいっぱいこれから調べないといかんという中村さんのお話でございまして、重要な指摘かと思えます。魚についてみますと、在来種が50種類ぐらい、そのなかで固有種というのが12種類とか10何種類いるそうでございますが、その在来種が、最近特に減ってきていると言うことです。この原因はいかがでしょうか。中村さんあるいは嘉田さん、お願いしたいと思うんですけど。まず中村さんから。

中村：

私も水産分野じゃなくて専門的なお答えはできないんですが、何度かお話を伺ったところでは、魚の総量はですね、あまり変わっていないんですね。その総量のなかでですね、アユが占める比率が増えてきております。そういう意味で総体的に在来種であるもの、もちろん固有種も含めてですね、減ってきているということなんですが、いくつも理由があるんだらうと思います。産卵域が非常に少なくなってきたのだとかですね、あるいは移入種ですね、ブラックバス、ブルーギルのお話もございまして、総じて湖岸生態系が単純化しているというようなことも含めて、食物連鎖自体が変化し、それに応じて在来種を含めた魚の層が変化している。一方でアユの方は人工的にですね、水産試験場の努力もありまして人工河川等を使って生産をするということができておりますので、そういう相対的な関係のなかで魚の種の相対的な変化が出てきているのではないかというふうに言われておるようでございます。詳しくはですね、専門家の方にお聞きいただかなければわからないんですが、いずれにしても人間の側が関わってきて、そういうことにいたらしめているという部分もあるんじゃないかというふうに思いますけど。

芦田：

嘉田さん、いかがでございましょう。



嘉田：

琵琶湖博物館には魚の研究者が多いのですが、最近ですね、沿岸域という調査のなかで、ずっといままでは物質が変わって水質が変わったということが議論になっていたんですけども、どうも魚が変わったことが水質に影響している、これ両方因果関係なんですけども、じゃないのかということで研究を始めつつあります。ただたいへんに難しいのは、水産の人と、それから大型の魚を扱う人、小型のプランクトン、それから物質を扱う人、たいへんまさに総合的にやらなければいけないんです。そのなかでいまヒントとしてわかってきているのは、確かに外来種の影響が大きいということです。

実は一昨日も南湖の志那町というところで中島あや子さんという女性の方、ずっと40年来刺し網をしてきているんです。彼女はずっと刺し網なんですけれども、かつては10分も入れるとモロコがばっとついた。ところがいまは5分も入れなくてもブルーギルが全部刺し網についてしまうといいます。刺し網ってご存知のようにひとつづつはずさないといけないんです。それで情けなくなって網ごとほかしたくなる。でも網が高いですからほかせないので、ブルーギルをはずすんですけど、痛い。しかもお金にならない魚をはずすっていうのは、ほんとに気が重いというようなことを言っておられました。たいへんな変化です。それはどうも、外来種が入っただけではなくて、外来種に適したような環境を人間がつくりだしてしまった。それがいわば琵琶湖全体をダム化したという構造変化なんですけれども、そのひとつの証拠が最近私どもの魚研究の人達が、沿岸からずっと、例えば草津あたりですと街の中に入りこんでいる水路からその魚の種類を調べたら、琵琶湖にいないモロコ、あるいはポテジャコのようなものが草津の市内のほんの隠れるような水路、農業水路にいます。逆にそういう小さなほとんど人が目も触

れないような水路にしか在来種は生きていないんじゃないのかということを最近発見しつつあります。これはたいへんなことになっているというのが一つの流れなんですけれど、ただほんとにまだまだデータが不足しています。ぜひ水質の問題は、魚あるいは生態系まで含めて今後研究費もつけていただけたらと、お願いをする次第でございます。

琵琶湖の水環境

芦田：

はい、どうも。その他何か琵琶湖の水質、水環境についてご発言ございますでしょうか。だいたいお話いただいたんですけど、その皆さんの話を聞いていかがでしょうか。



宮本：

むかしは、琵琶湖には内湖が、数多くありまして、それがどんどん埋め立てられたといますか、陸になってきたんですけれども、内湖が無くなってきたということと、先ほどの例えばCODとBODの乖離だとか、そのへんは何か関係があるんでしょうか。

芦田：

それは、中村さんか宗宮さん。

中村：

環境政策課がCODの増加の問題とその土壌のいわば微生物による分解活性というものの関係でいろいろ調査をしているようでございまして、先ほどの盛岡さんの話にもありましたように陸上の水システム、水循環システムといいますか、生態系の問題も含めてかなり変化してきて、抑留機能といいますかものを滞めておく機能だとか、それから滞留機能というものが非常に低下していると。もちろんある時間水分があって太陽が照って、水溜りがあると、そ

こに当然光合成作用が起こりさまざまな生物作用が起こってくると。そういうなかでかなり分解が難しいような高分子の自然系の物質でも、徐々に分解されるということがむかしは起こっていたらうということはある得るわけですね。ですから、内湖のような状況がありますと、内湖そのものよりも内湖を含めた周辺の、ウェットランドというものがそういう機能を果たしてきたというのは十分考えられますし、それと同様に都市域にも、もちろんむかしは舗装もされていなかったし水溜りもたくさんありました。原っぱもたくさんありましたし、そういうところからじわじわ時間をかけて湖に到達されてきたことでもありますから、そういうなかでCODの分解ということがもちろんあったのではないかなという気はします。ただいろいろ分画をしたりですね、CODの起源をいろいろ検討していくなかで、必ずしも全てそういうことで土地あるいは水況といえますか、が変化したことによることだけによってCODの増加が説明できるというものでもなさそうで、CODそのものが陸上で生産されているから、あるいは湖の中で生産されているか、CODに引かかる分ですね、というものも考えないといけないというのが、非常に難しいところじゃないかなと思います。

芦田：

はい、どうもありがとう。

この琵琶湖の水質現象を考える上で、いまのお話にありましたように、流域の水循環も非常に関わっている。また水草帯とかヨシ帯とか、そういうところの消失、減少あるいは、内湖の減少のような自然環境の変化が相当関係しているということで、水質現象を考える上では、水循環、水質の問題、それから自然環境を総合的に考えんといかんということは間違いのないと思うんですけど、その定量的評価というのは非常に難しい。これからの課題が多いんじゃないかな。いまの中村さんのお話を聞いておっても、そういうような分析、定量的に評価していくという方向も大事だなというような気がします。

中村：

そういうことも非常に重要ですね、これから例えば先ほどのGISの画像でお示しましたように、明らかに琵琶湖周辺の土地利用形態が変わってきて、ものが流れやすくなってきている。さらに水循環が非常に人工的になっているということですよ

で、そういうことを、例えばむかしのように変えていくということは非常に難しいと。当然何らかのかたちで人工的に処理していくというのは、系をはさめてやっていくということになってしまうわけですが、一つだけ、さらにはですね、人工的にウェットランドを形成するとかですね、内湖の復活をするとかいうことも言われております。ただ一つだけですね、我々の研究所の研究なりあるいは県立大学の非常に精力的にやっている国松先生のグループのお話を伺いますと、総じてですね、いったん機能していたものを壊して、失われてきた機能を回復するために、人工的に一見同じようなものをつくりあげる。人工的にウェットランドをつくりあげるということで事足りるかどうかという、これはたぶんまったく違うことなんだろうということは考えられるようです。ですから、自然に非常に長い時間をかけて食物連鎖構造なり生態的機能が確立されてきて、非常にこう、多少の外力には抵抗し得るようなバランスの取れた生態系が、何らかのかたちで失われて、それを人工的につくりだしたものがそういう機能を果たすかどうかというのは、それは非常に難しいだろうということ、それを仮にやるとすればですね、相当なオーダーで、時間的なオーダーで考えなければ実現していくことはできない。ですからそういうことをやっちゃいけないという事ではないんですが、やるためには生物のサイドや生態系機能のサイドから相当長期にしっかり把握し、長期的な視野を持って科学的な調査研究と並行して実現していくというような仕組みが必要じゃないかというふうに思っております。

淀川（桂川・木津川）の水質

芦田：

どうもありがとうございました。

ちょっと話題を変えさせてもらいまして、下流の淀川の、水質問題、水質現象といいますか、ちょっとお伺いしたいと思うんですが。

下流の淀川では、特に桂川なんか非常にきれいになった。しかしながら木津川はむしろちょっと悪化傾向ですかね。それはやはり流域の特性がかなり違うことによるのではないかと思うんですが。桂川流域では、下水の処理が進んでおりノンポイントソースの占める割合が比較的少なく、すぐに反映されきれいになった。しかしながら木津川水系ではノンポイントソースもかなり多いと思うんです。琵琶湖

流域とよく似ているんじゃないかと思います。それから人口が増えている。木津川流域の水質が悪化しているのはそういうことでしょうか。宮本さん。

宮本：

桂川の水質はたいへん良くなってきたということも私も初めに話したんですけれども、端的にこれは下水処理の効果です。特に、整備率が上がったということと、例えば京都の鳥羽の処理場、それから吉祥院、洛南、洛西浄化センターの処理水質自体が圧倒的に良くなっています。例えばアンモニア性窒素につきまして、吉祥院ですと、平成元年ごろには14mg/lぐらいの値だったのが、いまはもう2mg/lぐらいですから、これは下水処理の効果だというふうに私は思っております。一方、木津川でございますけれども、あまり単純に言うの大雑把な議論になるんですけれども、これは下水処理の遅れですね。特に、水質が非常に悪くなるのが上野の出口の岩倉峡あたりですが、やっぱりそのへんの下水処理の整備率が悪いんです。例えば淀川流域全体の下水の整備率が80%以上あるわけですが、三重県がいまだ2%なり3%だということです。特に木津川の上流域の、島ヶ原とか上野、こういったところの整備率が非常に悪いということがございます。一方において人口がたいへん増加しているということで、まさにここは都市化と、それに伴う下水道の整備が遅れているということが、木津川が昔に比べてかなり水質が悪くなっているという原因じゃないかなと思っております。

芦田：

今後の見通しというのは、下水道の整備にかかっているわけですか。

宮本：

やっぱり基本的にはそうだと思いますね。また今後で、いろんな議論があると思いますけれども、単に下水道を整備したから全ての問題がクリアするかというと、そうじゃないと思いますけれども、少なくともいまの現象でBODなりCOD、あるいはアンモニア性窒素が高いというのは、特に木津川の上流は、下水道を進めないことにはちょっと解決できないんじゃないかなと思っております。

大阪湾の水質

芦田：

それからこれは開会のあいさつの時に、大槻さんが言っていたんですけども、淀川の水質は非常に改善された。一方、大阪湾はあまり良くなっていない。淀川から相当な量が入っているにも関わらず良くなっていないのはなぜか。これについて、盛岡さんは何か調べられているんですか。

盛岡：

そうですね。いまおっしゃった質問に答える前に、木津川の問題について少し違う面からお話申し上げたいと思うのです。確かに下水道の整備がカギであることは間違いないと思うんですが、中村先生もおっしゃったように、どちらかというし尿処理で窒素分を取っていたものを、下水道の方でうけたときの処理率という点では、若干心配なところがあります。今後も高度処理を導入していく間の過程を見ますと、やはり若干悪くなる方向は仕方がないのかなというように思わざるを得ません。それともうひとつは、山地流出とか農地からの流出の割合が、琵琶湖水系と同じように相対的に高まっていくということは間違いありません。この地域は、開発に関する社会的なマネジメントを展開していく上では、21世紀型のモデルにならないといけません。その時に琵琶湖集水域では、琵琶湖という鏡があったわけですが、残念ながら木津川の水系の場合には、伊賀盆地のような地下水系はあるんですが、表流水としてみんなが眺める場がないんですね。これは嘉田さんがおっしゃったように、身近に自分の行く末を見るということがない。それに対する気持ち、共有する感情が生まれてこないというところがあります。木津川水系においてはくらしの鏡が何になるかということ、地域で考えていくべきではないかと思えますね。

それでは、大阪湾はどうだということなんですが、大阪湾自体はですね、トータルの負荷からいいますと、窒素、リンについてそれぞれ削減計画が進められています。また高度処理も進んでいますから、負荷量自体はやはり減少方向に必ず向かうし、現実にもそういう方向にやや向かいつつあると思うのです。ただ瀬戸内海全体として相互につながる水系になっていますし、それから水質が悪化しやすい閉鎖性水系であるということは変わりません。多く環境基準点が設定されている場所というのが、どちらかとい

うと従前の流入水の影響を受けやすいところにありますから、急速に改善されたあとは、それほど、負荷全体が下がったからといって敏感に反応しないというところがあるのではないかなという気がいたします。もうひとつは、琵琶湖の内湖と同じように、大阪湾についても地形の窪みとしてのヒダが無くなってしまったことが大きいです。ヒダがあればそこでいったん貯留して、人為的な除去もあり、むかしは肥料にしたという時期があったぐらいですから、そういう部分が大阪湾でも無くなってしまっているという背景があります。基本的な地形としての特性、ランドスケープの弱点になっているという感じがします。大阪湾の再生計画でも、今後は新しい埋立地を整備する場合には、必ずミティゲーションとよんでいいのかわかりませんが、回復や修復を保證するような考え方のもとに、将来構想なり計画実施を進めていくべきであろうと思います。ただその際でも、先ほど中村さんがおっしゃったように、エコロジーの専門家、陸水学あるいは海洋学の専門家からしますと、いったん壊してから人間の手で何か新しいものをつくろうとしても、そう簡単に望むような形で対応してくれないので、人智が及ばないところがあるという控えめな対応をした方が良いだろうというように私も思います。

環境保全型の社会システム

芦田：

どうもありがとうございました。その他何かございませんでしょうか。淀川の水質現象に関しまして。特にございませんですか。

それでは、社会システム、環境保全型社会システムといいいますか、これからの水環境を保全していく上では非常に重要だと思うので、これは宮本さんの意思決定のあり方とか、嘉田さんが特に強調されました問題、このあたりについてお話を進めたいと思うんですが、もちろんこれは環境マネジメントにも関わりますね、環境保全する社会システムとして、危機管理に備えてどういうふうやっていくか、あるいはマネージしていくかということを含めて、非常に広いテーマだと思うんですが、これについて自由にご発言をお願いしたいと思います。

宮本：

よろしいでしょうか。

いままでの基本的な流れといいますのは、人間活動が大きくなってきて、それで水質が悪化してきて、それに対して下水道整備という、ある程度腕力といいますか、そういったもので水質をうまく改善してきました。その結果、環境基準は一応クリアしてきました。しかし先ほどの水道の方の話にもございましたけれども、いろんな微量な有害物質なり農薬の心配があるということで、環境基準はクリアしたけれども、不安感が残るという状況がいまの状況じゃないかと思っているんです。これまで下水道施設をどんどん整備してきたというのは、住民の人からすると、いままで水洗じゃなかったところが水洗化されるということで、非常に住民にとっても快適性があつたわけですよ。それでどんどんやってくれやってくれという話になってきたと思うんですけれども、今後、ある程度下水道が整備されてきても、まだクリアできない細かな物質が残る。それからもうひとつには先ほどから出ておりますけれども、面源負荷に対してはどうするんだという話がございます。これまで下水道というのは、みんなが水洗化されて生活が快適になるというインセンティブがあつたんですけども、今度は面源負荷を抑える、あるいはできるだけ汚いといいますか分解できないようなものは出さないということに対して、そのためのインセンティブが出てくるかということがですね、規制というのはあると思うんですけども、そこが私はこれからの一番大きな問題じゃないかなと思っているんですけれども、先生方、何かご意見がありましたら教えてもらいたいと思います。

芦田：

嘉田さん、いかがでしょう。

嘉田：

はい。いまの部分がたいへん重要だと思います。住民の側なり地域の側からしたら、何か自分たちにとっていいことがないとなかなか動けません。そのいいことが何なのかということを考えると、実はいまアメリカの湖と中国の湖の比較研究をしているんですが、アメリカの湖は、徹底的に物質を管理して徹底的にお金を入れる。実はメンドータ湖というウイスコンシンの湖、これは19世紀末にいまの琵琶湖以上の富栄養化で悩み、ゼロエミッション、1滴たりとも排水を湖に入れられないということで、たいへんなお金をかけて最終的には1人当たりの下水処理

水を取るのに3000ドルかかったというくらい、たいへんな費用をかけました。それでそこに去年の夏も調査に行つて、下水道はほぼ100%完成です。それでも水質は良くならない。どうなっているかという農地です。その対策のために流域の農地をですね、400戸の農家を特定してそれぞれの農家の、一面ではないです、10㎡ほどの土壌を調査しながら6件のパッドファーマーズ、400戸の農家の内の6軒の悪い農家というのを指定しました。その農家の経営まで、つまり水質管理のところから禁止をしていく法律をつくらうとしてしているんです。これは完全にいわば法律でもって管理していくというやり方、面源をですね。

もう一方、2週間ほど前、中国の太湖に行ったとき、中国の太湖ではやはり生産を規制することをやっています。特に太湖、80年代はCOD5mg/lぐらいだったんですが、今年行って驚いたんですけど、COD10mg/l近くになっています。冬でも臭い。どうしたかっていうと、政府は太湖周辺の232の工場を一斉に操業停止。これは強制的操業停止です。というようなかたちで水質保全をしようとしている。アメリカと中国の場合の共通項は、ともかく管理をしよう、それも徹底的に片方は法律で管理をする、片方はかなり上意下達でというようなことでやってきたんですけど、日本のことを考えるともちろんそういう法制的なやり方はあり得るんでしょうが、どうも違うんじゃないのか。それがいま宮本さんがおっしゃった、地域の方もいいところ、得をするというインセンティブをうまく生み出すような、いわばかなり文化化された方式というのが必要じゃないかと。

私自身はいまかなり分かりやすい指標を考えています。一つは、「子供たちが遊べる水辺を取り戻そう」もうひとつは、「遊んだときにつかめた魚が食べられるようにしよう」つまり遊びと食です。このへんは逆に地域にいうと、結構みなニーズがあります。今朝の新聞でも、子供が家の中で遊んでいて全然外で遊ばない。外で川や森で遊ぶ子供っていうのは7%でした。ショックでした、この数字。日本全体がおかしくなっています。教育、子供の問題、女性も、生活のレベルからおかしくなっているところに対して、いわば環境保全型システムというのは、保全をするためというよりは、生活の場に環境の本来持っていた多面的な価値なり意味を取り込んでいけるような方式を考えていくと、例えば「子供を遊

ばせるためにこういう川がほしい]、「孫を遊ばせるためにこういう川がほしい]、「こういう水辺がほしい]、というようなことの方が、ある意味で一般の方の参加の動機になっていくのじゃないかと考えています。すでに建設省の方などは水辺の楽校とか、あるいは農林省は文部省と一緒に全国5000箇所の水辺の体験の場を指定しようというようなことになっています。ただあまりプログラム化すると本来の「遊び」の意味が失われてしまいます。そこは大変に気をつけてほしいと思います。これはある意味でアメリカとか中国から離れた、本来水とたいへんつながりが深かった日本文化に根ざした保全システムじゃないかなと思うわけです。すいません、長くなりまして。

芦田：

盛岡さん。環境マネジメントについて。

盛岡：

嘉田さんから、市民の立場から考えると市民にとって、欲ではないんですけど何らかの得があった方が良く、その得のあり方を遊べるとか魚の存在というかたちで、特に子供との関係でお話がありました。私達の社会は産業社会でして、滋賀県もきわめて工業県です。国内でもランキングを取りますと上位何位かに入るくらい工業出荷額が多い県です。そうしますと、市民に対する連携やパートナーシップのあり方ということも重要なのですが、同時に、集水域の産業セクターにも連携の眼を向けてゆく必要があるでしょう。製造業はもちろん、さまざまな事業所活動を展開するセクターがあり、この事業所活動のなかには農業セクターも入るのですが、その活動に対して一般的な意味で法律による規制ということになりますと、どうしてもミニマムスタンダード、あるいは社会的に受け入れ可能な水準にならざるを得ません。これはボトムをアップするという点では有効ですけれども、集水域全体としてもっと自主的に取り組んでいくという枠組みからしますと、法律による規制だけでは不十分ではないかと思っています。

その点では、すでに大手企業から始まった環境マネジメントシステムと呼ばれる行動が注目されます。事業所自ら環境上重要な側面を抽出しながら、それへの影響を小さくするような事業所活動を展開し、場合によってはその実行の成果について外部の

認証を受けるのです。外部の認証を受けるということになりますと、一般にはいわゆるISO14001という認証規格になるわけですが、必ずしもこの外部審査イコールISO14001というスタイルではなくて、集水域の関係者がその事業所規模に応じて一定の認証なり、あるいは外部評価を受ける仕組みを環境に配慮した集水域の一つの特徴点として生み出していくことが望ましいのではないのでしょうか。そういう点では、化学物質等を考えても、あるいは環境ホルモンでノニルフェノールなどが気になる場合でも、排出源自らその種の化学物質の管理、すなわち購入して保管して製品として出荷し、あるいは副産物として環境中に排出しているという量の管理を含めて、自主的なマネジメントを展開してゆきたいものです。事業所のみならず、地域として、行政なりあるいはNPO市民団体を含めて、行動の方向付けをするというのが一つのアプローチではないかと思います。その際、得られるプラス面、得は何かということですね。農業の将来を考えますと、先ほどお話がありましたように、ヘルシーであるとか安心であるとか、あるいは顔が見えるかたちの消費者とつながっているといったようなことに対する農業者サイド、および消費者サイドの関心が高まっています。ですから我々としては、やはり、農村と都市との連携の上で安心安全の農作物を供給するという枠組みのなかで、あわせて流出する負荷も減少させて、きれいな水を一緒に飲もうといったような総合的政策を展開していくべきだと思います。製造業や工業系についても、滋賀県の方で取り組んでいるように、中小規模を含めた外部認証の枠組みというのを、発展させ、場合によっては、琵琶湖水系、淀川水系全体、関西圏全体として、水系の影響に十分配慮した事業所活動のマネジメントシステムというのを、独自につくるのが、一つの戦略かもしれないなというように思います。

化学物質

芦田：

どうもありがとうございました。いまちょっと話題になりました水の安全性の問題でございますが、これを話題にしたいと思うんですが、特に、最近いろんなわけのわからん化学物質がたくさん出てきている。それに対する安全性については疑問がございますし、環境ホルモンなんかよくわからんと思うのですが、藤田さんの方からですね、水道の苦勞に

ついでにお話いただいて、高度処理では、非常によく進んできておいしい水が、消費者が満足するレベルになってきたという話でございますけど、やはり化学物質、その他危険物質についての不安というのはあるのではないかと思います。そういう点はいかがでございます。藤田さん。

それと現在水質事故がよく起こっているというお話ですが、それをどのようなシステムで監視し、コントロールしておられるかというようなことについても、ちょっと。



藤田：

まず化学物質の問題ですけれども、いずれにせよ水質事故と同じようなことになるかと思えます。琵琶湖・淀川流域、これだけ生産活動が活発ですので、化学薬品を扱っているところは、無数にあると思えます。我々の経験しております話ですが、例えば淀川水系で水道の水が非常に臭いがするようになったという事故がありました。新聞にも載りましたけれども、淀川下流の水道全部が非常に強い塩素臭が付きまして、苦情が来て、場合によっては配管中の水を捨てたというようなことがありました。原因がなかなかわからなかったわけですが、結局つきとめてまいりますと、上流の下水処理場を通り抜けて、ある化学薬品工場、そこは従業員がせいぜい10人もおられないような工場なんですけれども、そこで薬品の中間生成物をつくっておられた。工場はいわば季節稼働で、1週間はこれをつくるけれど来週はまた違うものをつくるという感じで化学薬品を扱っておられるところなんです。そこがちょうど仕事が切りがつかう頃に、廃液を流した。流した量は、せいぜい石油缶何杯分です。流した方は汚染しているという意識はまったくない状態でした。それが淀川に流出して、その物質自身に臭いはないんですが、塩素と反応すると非常に強い臭いがするというので、水

道が被害を受けたという状況でした。その時の経験から言いますと、もうどこで何を使っているのかわからない、扱っておられる方も、自分たちの薬品の扱いが下流の住民に対して影響を与えるなんてことを考えてもいない。この経験から考えますと、このまま化学薬品が、どこでも、誰でも、つくったり扱ったりするというのは、非常に問題があるんじゃないかなというふうな感じがしております。

我々の対策ですが、先ほど説明をした通り、活性炭を使うことになりましたので、かなりのものが吸着できます。また、河川の水質を、 μg オーダー、ppbオーダーまで測れるガスクロマトグラフを1時間に1回動かしています。自動的に採水して自動的に測るもので、ある量以上が検出されるとアラームを出しますので処理面での対応をしております。毒物に対しては、魚のセンサーを使って対応しているわけで、いま言いましたガスクロにしましても、測れるもの測れないものというのが当然あり、無限に対応するということは不可能なわけで、やはり何らかのかたちで化学薬品の規制強化が必要だろうと考えております。

芦田：

はい、どうもありがとうございます。この問題は、いま盛岡さんなんかが進めておられます環境マネジメントというのが、非常に大事な出番であるというふうに僕は思っておりますし、また宮本さんが淀川工事事務所でやっておられる流水保全水路なんかもうまく使っていて、危機管理をやっているという点も大事じゃないかというふうに思っております。

だいぶ時間が過ぎてまいりまして、本来なら皆さんからですね、このあたりで今後の琵琶湖・淀川のあり方についてご提示をいただこうと思っていたのですが、これについてはいちばん最初、宗宮さんからお話いただいたことに尽きるんじゃないか。環境倫理とか環境社会型のいろんな構造を考えていくということがございましたですね。それから皆さんもすでにいろいろこうすべきあすべきだということを提案しておられますので、ちょっと割愛させていただきます。コーディネーターの特権で私の考えをちょっと言わせていただいて、これを終わりにしたいというふうに思っております。

琵琶湖・淀川というのは、水環境におきましても文化におきましても、先進的な地域だと思っております。

まして、この環境保全のあり方、自然共生の文明への転換、そういう人間活動を展開しながら環境を保全していくことが可能かどうかというモデルになるような地域じゃないかというふうに思っております。そういうことで琵琶湖・淀川を取り扱うべきだというふうに思っております。

その内容はどうかということですが、一つは自然景観がだんだん少なくなりつつあるというか、あまりにも人工的になりすぎているということで、生物の生息環境、ビオトープなどももっと積極的に増やしていく必要がある。これは琵琶湖総合保全計画でも重視した一つのテーマですが、滋賀県でもそれを受けて早速そのあり方についてご検討いただいております。そういうようなことが一つと、もうひとつは人間の考えそのものを、自然共生型の方にシフトしていく必要があるんじゃないか。そうして、環境型社会システムというのをつくっていく必要がある。これについてはすでに先生方からいろいろとご提案いただいているわけですが、そういう方向を進めていくということが一つと、もうひとつは、歴史を逆に戻すわけにはいかない。嘉田さんの30年40年ほど前の写真とですね、現在の写真を比較しながらこういうふうに変化しているというふうなお話がありましたけれど、非常に大きな変化、それを元に戻すわけにはいきませんので、やはり現在の自然科学をフルに使って物質循環、環境保全の方に積極的に適用していく必要があるんじゃないか。そのためには、今日もナゾに迫るということとどの程度皆さんナゾに答えていただいたか、ちょっと疑問もありますけども、非常にわからんことが多いという話でございまして、そういうことをもっと調査していかないと、いまの水質でもですね、もっと時間単位で調べていかなきゃいかんというふうな宗宮さんのお話もございました。そういうようなことを進めていきますと、どんどんと新しいことがわかってくるんじゃないかと思うんです。環境技術を進めることによってそれを適用して、改善していくということで道が見出せるんじゃないかというふうに思っております。自然共生型の文明のモデルにするためにはたくさんやるべきことがある。ぜひそういうことをやってこの琵琶湖・淀川の自然環境、水環境を取り戻すことをしていただきたいというふうに思うわけでありまして。

質疑応答

芦田：

45分までちょうど時間ぴったりに終わりましたので、ここでこれから皆さんからのご質問をお受けしたいと思います。15分ぐらいしかございませんけどどうぞ自由に。はいどうぞ。お名前を言っていたらありがたいですが。

塚本：

「京都川と町のフォーラム」の塚本と申します。

いろんなことがね、いろんな専門家の方が言われたのがほんとにうれしい。このようなことが河川のことによって起こっているというのは本当にうれしく思います。一つだけ申しますと、科学というものをあまり信用してはいけないんじゃないか。というのは、いま住民主体で知恵が働いてきている、だから反対であるといって走るのではなく、また賛成であるといって従来通り動くのではなく、その間でどうしたらいいかと思ってやっている人達の知恵ですね、これは本当に必要ではないかと思えます。というのは、青いバラは、例えば一生懸命先端科学を利用し、つくろうとするんですけども、なぜ青いバラができなかったかということは、科学は非常に弱いんです。そのことを知りながら本当の意味で科学を使っていくということが大事だと思います。

芦田：

どうもありがとうございました。コメントとしてお伺いしておきます。

はいどうぞ。お名前を。

川下：

高槻から来ました川下でございます。

先生方のお話のなかでだいぶ参考になるものもあったわけですが、もうひとつ水質改善としては、宗宮先生と盛岡先生については、農業の問題、農業系からの排出が、汚染があると、それから面的整備と、面的なポイントですか、そういうのがあったわけですが、農業関係については非常にアンタッチャブルな感じになってきたわけですが、もう何とかしなきゃならないというのが実情かと思えます。その手法としましてちょっと提案したいんですが、盛岡先生のいちばん最後のところでですね、コピーの9のいちばん最後の行にですね、近江の化学物質の地域管理、括弧してPRTRというのが書いて

てありますけれども、ここをもう少し説明させていただきますと、この法律が去年の10月に施行されて世界的にしているわけですが、排出物についての各企業、団体等についての情報公開をするというものなんですね。それが2002年から提出する。県に出して国へ出す。それが情報公開される。そんななかでこの法律を農業や、面的な排出源の管理者に対してですね、適用して情報公開をなさいと。この法律をうまく使う方法を考えたら農業系の方にもですね、適用できるんじゃないか。滋賀県の管理者が一つ考えていただけたらどうかと思っております。以上でございます。

芦田：

何かご発言はございますか。

盛岡：

おっしゃる通りなのですが、現行のPRTRの枠組みですと、その農業者を含む枠組みというところまで国の方は、考えていないというのが実態です。集水域を管理するためには、やはりあらゆる事業活動、それから都市活動を含めて化学物質を使用、消費、あるいは流通させるということに関して、あくまで自主的な報告の仕組みをつくらうと、いう声がかまってきます。但しそれは強制じゃなくて自主的ですから、まず最初に走っていただく事業者や経済団体には、やはり社会的にお褒めの言葉がないと、やる元気が出ないと思います。そのあたりも各地の自治体で今まさに検討中であるというように私は伺っておりますので、今後の発展を期待したいと思います。ありがとうございました。

川下：

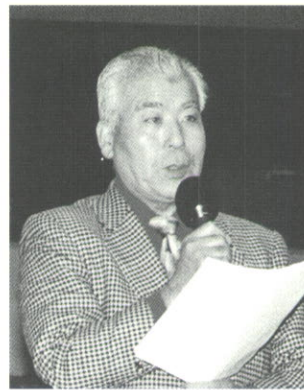
そちらの先生がそういうのを提案していただきたいと思います。

盛岡：

はい、私は提案をしているつもりでございます。

芦田：

その他ございませんでしょうか。どうぞ、皆さん非常に詳しい人ばかりで、質問というかご提言でも結構でございますが。こうしたらどうかというようなご発言でも。ございませんでしょうか。はいどうぞ。



参加者：

先ほども宗宮さんのお話でも出たんですけども、琵琶湖の定期観測というのを、南湖の場合でも北湖の場合でも月にいっぺんだけやって、そいつを12回やって平均して琵琶湖の水質はどうだと、それをずっと並べてこれが琵琶湖の水質の経年変化であるというのを、ずっと従来からやっていますけども、南湖については、これはかなり宗宮さんがおっしゃった通りで、かなり水の循環が早いわけですから、1ヶ月にいっぺんとはいったい何を測っているのか。北湖についてはですね、特に私も前から気にしていますのは、表層の水質だけを測って、測るのはもっと深いところまで測っているんですけども、実際の琵琶湖の水質として表わすときには表層のやつだけを、20何点かののやつを平均して、それをさらに12回平均してこれが琵琶湖の水質だと、こういうふうにやっているわけですね。CODとBODが琵琶湖でも乖離しているとかなんか言っても、みんなそのCOD、BODというのは上の水質だけですから、県民あるいは近畿の人達は、琵琶湖の水質といえば県が毎年発表されるそれを見て、少し良くなったとか少し悪くなったとか言っているんですけど、これ根本的に少し考え直さんといかんと、前から思ってますから、今日さらにそのことを思いました。以上です。

芦田：

宗宮さんのお話に共鳴していただいて。その他ございませんでしょうか。どうぞ、ずっと静かにお聞きしていただいていたから、このあたりでどんどんと。時間もあまりありませんけど。せっかくの機会でございますから。できるだけ皆さんの質問をたくさんお受けしようと思ひまして、がんばって時間に収めてきたんですけど。ございませんでしょうか。

宗 宮：

ひとことだけ。いまの件で、たいへんありがとうございました。実は先にお断りしなきゃいけなかったんですが、現実に行われています水質管理というのは、行政の方が水質基準に合うかどうかという行政の数値としてお使いのものですから、科学者の方、あるいは学者の方が、それが琵琶湖の姿ですとかたちで使うときにはちょっと無理があるということかと思えます。ですから基準値がそう書いてある以上、それを測らざるを得ないというのが行政の立場だろうと私は思います。ただ、それだけが全ての姿じゃないということは、他の先生もそうおっしゃったんだろうと思えます。



参加者：

そういう意味はあると思えます。あの水質自身にも。ところが私が問題にしていますのは、それを使って経年変化を論議すること、これがけしからんと言っているわけです。

芦 田：

他にどうですか。嘉田さん、いかがです。何でも結構でございます。

嘉 田：

はい。今日のこういう会場、もちろんある限定があるとは思いますが、女性の方とか、何と云うんでしょうか、社会の半分を支えている方がなかなか参加できてなくて、いまいろんな行政の場でもそうなんです。どうしても女性なり子供の意見が入らない。私はいままで、50歳になるまで女であることを主張しない方針できました。ポーパワーじゃないんですけど、「女は生まれるのではなくつくられるのである」と強く信じていたんですが、ここ何年か、どうも遺伝子なり思考のレベルから違う

んじゃないのかと思いはじめております。ですから、科学とか、あるいは先ほど塚本さんがおっしゃっていた対象化する力はたいへん男性にあるんですけども、共感する力とか、あるいは物事をトータルに直感的に把握する力というのは、どうも女性の方が長けているんじゃないのか。ですから皆さん、ぜひお願いなんですけど、仕事の間で関わっていることを、家に帰って奥様とかお嬢様とか子供さんとかに話をさせていただいて、私がやっていることは意味が通じるだろうかというようなことをですね、ぜひ個人として反省していただいて、そういうなかからより、つまり男と女が、両方の価値観が支えている、そういう社会をつくっていただけたらと願っております。環境と人間のかかわりを両性の立場からトータルにとらえてほしいということです。たいへん大げさな話ですが、21世紀はそんな時代にしてほしいと思っております。勝手なことを申し上げました。

芦 田：

どうぞ、順番に1分。せっかくですから。藤田さん。

藤 田：

水道の世界ではいま、宗宮先生のおっしゃったエージェンシー化、民営化ということと、もうひとつ健全な水循環ということがキーワードになっています。民営化というのは、個別の分野ごとに効率を追究していった結果として全体の目標を効率よく達成しようという考え方です。

一方、健全な水循環も形成にはいろいろな分野が事業の効率を押さえてでも協力しあうことが必要でして、一面で相反するものになっています。今日のお話を聞いていますと、水質保全などには個別の対応で限界がありますので総合的に取り組むことで物事を解決していかなければという思いを強くしました。いろいろな意見をお聞きできましたことは私自身にとっても非常に有意義でした。どうもありがとうございました。

芦 田：

盛岡さん、どうですか。

盛 岡：

しばしば水循環の安定という言葉が使われることがありましてですね、環境的に安定とかおだやかと

いう言葉 (environmentally stable or sound) もどちらかという、激しく変化するのはいやだとか、好ましくないというのが根っこにあるようですね。内湖があるようなゆとりというのは表現上はおかしいのですが、別の表現ではあいまいな空間があるとか、あるいは時間的にはゆらぎがあるということについて、近代というのはどちらかといういやだと考えてきた傾向があります。近代の資源利用からすると計算できるほどに安定している方が良さですから、そちらを選んできたように思うのです。ところが自然界のなかには、ゆらぎがあることによって生存している生物種がありまして、例えば多摩川の河原に洪水で水に浸されて生きながらえるタマノカラソウとかなんとかいう草があるのです。あるいは私がちょっと関わった例では、有名になった第十堰の下流の河口吉野川左岸の松茂海岸にですね、同じようにコウボウムギとかコウボウシバという草が保全の対象になっています。なぜそのようなことを言うかという、もともと波があったり、あるいは洪水があって初めて、他の生物より優位になって環境に適応する形で、その種の生き物というのは、生を長らえているわけですが、人間側の都合は、それを許さないのです。というのは、自然災害から逃れたいので河道を整備したい、あるいは松茂海岸の場合だったらそこに空港を拡張して、そして植生保全のためにはミディゲーションをしたいという形で人間側の欲求があらわれるということなのです。私はそのゆらぎとかあいまいさというのを、近代科学ではなかなか捉えきれないんですけども、できる限り身近なところに置いておきたい。これは好みの問題です。流域の環境保全上のふところの広さと思っています。

芦田：

はい、どうもありがとうございました。

宮本：

最後にふたつだけ言わせてもらえたらと思います。

いままで、我々が水利用というときには、汚いものときれいなものを分離して、できるだけ、例えば排水口の下からは取水しないというふうな考え方をしてきたと思うんです。ところが、東ドイツの水法では、東ドイツはもう無くなった国なんですけども、工業用水の取水口は、取水しようとするものの排水

口の下流に設けなければならないとなっていました。要するに自分たちが工業用に水を取るときには、自分たちが排水した下流でないで取ってはだめだということです。要するに、汚い水を出したらそれをあなた達が取らなきゃだめだというのが、東ドイツの水法であつたらしいです。これは国が無くなりましたから、いまはもうないと思いますけども、そういう考え方。自分が唾を吐いたらそれが自分にかかってくるという仕組みも、健全な水循環をつくっていくための、一つの考え方じゃないかと思っています。それからもう1点は、これは個人事になりますけれど、小学校の2年生か3年生ぐらいまで、琵琶湖でしたら南湖で泳いだことがありますし、それから木津川のちょうど近鉄がわたるところ、富野庄というんですか、あそこで泳いだこともございます。ところが、もういまは、どちらも泳げないということで、少なくとも私の子供の世代には、私ができた川とのつながりがなくなったということがございます。次の目標とすれば、私の孫のときには、また木津川なり琵琶湖で泳げるように、これは非常に難しいかもしれませんが、私も努力したいと思っております。以上でございます。

中村：

こういう会でお話させていただくことが、最近多くなってきているんですが、非常に皆さん高い関心をお持ちで、こういう議論を踏まえてですね、ぜひ新しい仕組みづくりに役立てていただけたらなと思ひまして、そのなかでですね、研究所ですから、研究、新しい科学的な知見を生み出すということが非常に重要になってくると。我々の研究所は15人で、そのうち実際に湖の中を扱う人間というのは数人ですから、琵琶湖全体を合わしても、湖沼研究で湖の中を十分熟知している研究者というのは、非常に数が少ないわけですね。今後のことを考えますと、やはり応分の情報生産能力と、いろんな形で社会に還元していく、あるいは行政に反映していくということがどうしても必要になってくると。そういう意味では、ぜひですね、いろんな形でそういう場に関わっていただき、あるいは科学的な知見の生産活動に皆さん自身も従事していただくというようなことが、非常に重要じゃないかなというふうに思います。ぜひよろしくお願ひしたいというふうに思います。

宗 宮：

最後になりましたんですが、私も二つほど。だいたい始めの時に大風呂敷を広げましたので、終わってはいるんですが、一つはやっぱり、これからの要するに資源循環とか省資源というテーマが、当然水問題にも入ってまいりますので、都市内の水を使うシステム、たとえば、上水下水から工業用水、その他いろんな都市の環境用水から維持用水から全部が、いったいどう有るべきかというのをもういっぺん見直して、質に応じた使い分けをもう一度作り直すことの方が、まず大事じゃないかな。もう一つは、実は断片的にいろんなデータが集まって、採られてはいるんですけども、昭和38、9年から41、2年にかけて生物資源調査団の方々が非常に貴重なデータをお採りになって、いまでも中間報告しか出ておりません。が、幅広い研究者の方が集まられて総合的に数年間かけてですね、いまの姿は何かっていうのを捕まえられたんです。そうしないとこの琵琶湖・淀川についてもですね、同じようなレベルでデータを集めてみて、いまだうだったということがわかるようなデータを出してみるというのがいるのではないかな、ほしいんだという気がしているわけです。以上です。

芦 田：

どうもありがとうございました。

今日は皆さん、琵琶湖・淀川の水質のナゾに迫るということで、お話をお聞きいただいたわけですが、問題は非常に複雑でございまして、簡単にわからんというのが現状かも知れません。これにつきましては琵琶湖・淀川水質保全機構でも、今後徹底的にですね、20世紀のこの変化が何であったかということ进行分析する予定を組んでございまして、皆さんこれからいろいろとご協力ご支援をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

今日はコーディネーターの不手際で、せっかく皆さんの良い意見を持っておられて、十分に出せなかったかも知れませんが、これで終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

司会者：

コーディネーターの芦田先生、そしてパネリストの先生方、本当にありがとうございました。

さて、ここで最後に財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構事務局長、大槻より閉会のご挨拶を申し上げます。

ます。

大 槻：

本日は芦田先生をはじめといたしまして、各講師の方々から貴重なご意見を聞かせていただきまして本当にありがとうございました。また、お話をお聞きの皆さん、本日のテーマが水質のナゾに迫ることになっておったんですが、実際話していただいたことはもっとスケールの大きい水環境、強いては世界の水環境のナゾに迫るというようなことを言ってもいいぐらいの内容で、たぶんある程度ご満足いただいたのではないかといいふうに思っております。私どもでは、先ほども芦田先生から話がありましたように、来年度、財団での事業といたしまして、20世紀の総括を考えてございまして、いろいろな20世紀の中で変化のあったこと、水質のこと、そういうことを含めてですね、数年かけましていろいろな因果関係だとか、そういうことを調べ上げたいというふうに考えております。また、本日のシンポジウムの内容につきましては、印刷製本いたしまして冊子をつくりたいと思っております。必要な方は、また私どもの方に言っていただければある程度は配布できるんじゃないかというふうに思っております。

本日はどうもありがとうございました。

卷末資料

(当日配布資料)

シンポジウム

「琵琶湖・淀川の変化を診る」

～琵琶湖・淀川の水質変化のナゾに迫る～

平成12年2月1日(火)
1:00pm～5:00pm
京都市国際交流会館
イベントホール

プログラム

- 13:00～ 主催者 挨拶
- 13:05～ 「琵琶湖・淀川の水質変化の総論」
京都大学大学院 工学研究科 教授 宗宮 功
- 13:25～ 「琵琶湖の水質変化」
滋賀県 琵琶湖研究所長 中村 正久
- 13:45～ 「河川管理からみた変化」
近畿地方建設局 淀川工事事務所長 宮本 博司
- 14:05～ 「環境マネジメントからみた水質」
大阪大学大学院 工学研究科 教授 盛岡 通
- 14:25～ 「上水道の立場からみた変化」
大阪府水道部長 藤田 正樹
- 14:45～ 「社会文化的視点からみた琵琶湖の水質変化」
滋賀県立 琵琶湖博物館 総括学芸員 嘉田 由紀子
- 15:05～ 休憩
- 15:20～ パネルディスカッション
京都大学名誉教授<パネルディスカッション コーディネーター> 芦田 和男
- 16:45～ フロアーからの質疑応答

【主催】 財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構

琵琶湖・淀川の水質変化の総論

京都大学大学院工学研究科 環境工学専攻

教授 宗宮 功

1. 現況認識と将来水質の方向性への模索

- 1-1 琵琶湖・淀川流域での水文・水質の変化
- 1-2 琵琶湖での挙動・・・詳細は中村先生にお願い
- 1-3 淀川での変化・・・基本的特徴
- 1-4 天竜川方式への期待
環境の時代、快適環境作りを人の努力で完成させる方向。

2. 現況の基本的汚濁問題と検討対象

- 2-1 公害の時代の水辺管理からの脱却
有機性汚濁、重金属汚染から 難分解性有機物群、発ガン性物質群、環境ホルモン類、病原性原生動物群などへ
対応物質の複雑化と濃度の低下
- 2-2 現象論的対応
湖沼・ダムでの自濁問題と河川へ波及（赤潮、藻類繁茂、アオコ、臭気問題）
月レベルの水域管理から時間オーダーの水質管理、
データの公表と地元との共有
- 2-3 水量・水質管理の方向
水量・水質同時管理へ、表流水管理、地下水管理、
都市内雨水貯留と高度処理水利用体系の構築、
点源負荷、面源負荷

3. 点源対策

- 3-1 高度処理法の見直し
下水処理の資源再利用と省エネルギーの立場からの見直し
超高度処理の導入
- 3-2 下水処理、尿尿処理など生活関連汚濁物から資源・エネルギーの回収

4. 面源対策

- 4-1 分・合流式下水道混在地域の解消
雨天時汚濁物質流出制御
- 4-2 森林・農地の管理
- 4-3 都市内清掃管理
都市内の市民による清掃努力（住民参加）、環境教育、
環境関連事業への住民の参画（ボランティアないし向こう三軒両隣の環境管理の態度）
（環境問題は公共事業だけでは限界がくる）

5. おわりに

天竜川水質分布体系のような水質系に琵琶湖・淀川系が住民参加をえて如何に近づけるかを見るのもいいのではなからうか？

琵琶湖の水質変化について

一水質変化と生態系の変遷をめぐる様々な知見と見解一

滋賀県琵琶湖研究所

中村正久

1. 琵琶湖の水質変化をめぐる知見の集約

- ◆ 琵琶湖の水質変化については様々な目的で数多くの調査研究が行われている。(大学などの学術研究機関、公的調査研究機関、水質監視機関、上下水道など公共事業体、他)
- ◆ 目的によって水質の定義(対象、時期、期間、表現の方法など)が異なり、変化の全貌が明らかになっているわけではないが、様々な見解が寄せられている。

2. 水質指標値(水質保全計画など)の変遷

- ◆ 北湖深底部2地点における湖底直上水中の年最低溶存酸素量の経年変化(1950年代は5-8ppm、1990年代は2-6ppm)
- ◆ 湖沼水質保全対策措置法(湖沼法)と環境基準:COD、全窒素(TN)、全窒素(TP)、クロロフィルa(TPを除いて漸増)
 - (1985年と1997年を比較すれば)COD濃度の上昇に対応するようなDOC濃度の変動は観察されなかった。したがって、CODの増加は有機物濃度の増加によるものではなく、COD測定に使用する酸化剤に反応する部分が増加するような溶存有機物の組成の変化によって生じている可能性が考えられる。(高橋、1999)
- ◆ その他の化学的水質指標値の変遷(水質と底質)
 - 重金属の検出と濃度の変遷
 - 農薬を含む微量有機化学物質の検出と濃度の変遷
- ◆ 赤潮、アオコの発生頻度の変遷(赤潮減少傾向、アオコ増加傾向)

3. 生物相・生態系を含めた広義の水質の変遷

- ◆ 植物プランクトンの変遷に関する全般的な傾向
 - 1950年代に見られた *Melosira solida* (珪藻), *Pediastrum biwae* (緑藻) がほとんど見られない
 - *Uroglena americana* (黄色鞭毛藻類), *Melosira granulata* の漸増
 - *Anabaena* 属、*Microcystis* 属 (ラン細菌・ラン藻類) の出現
- ◆ 南湖、赤野井湾における植物プランクトンの最近の変遷

- 1992-94年までは、通年、種として中心型珪藻が優占種であったが、1995年以降は6-9月に褐色鞭毛藻の *Rhodomonas minuta* およびその変種、var. *nannoplantica* が優占種となる傾向が見られた。(若林他、1999)
- 水の華の原因となる藍藻では *Microcystis*, *Anabaena* および *Oscillatoria* の各属が1995年頃まで程度の差はあっても毎年8月、9月頃に出現していたが、1996年以降はほとんど出現しなくなった。(同上)
- ◆ 動物プランクトンの変遷に関する知見
 - 「北湖における動物プランクトン 1970年頃を境に貧・中栄養型から中・富栄養型への変化一貧乏だがやりくり協力して立派に生存する生物群集から、豊かになっても無駄遣いが多くて生産効率の低い生物群集への移行しているように見える」(三浦、1991)
 - 大型動物プランクトン種(ミジンコ類)の消長
- ◆ 沈水植物の変遷
 - センニンモの大幅な増加と固有種であるネジレモの激減が特徴的、オオカナダモは1969年には採取されなかったが1995年には湖南部を中心に大幅に増加(高橋など、1998)
 - これまでに琵琶湖で記録された沈水植物は37種で、そのうち11種が1985年以降確認されていない(原、1998)
 - 琵琶湖固有種のネジレモやサンネンモ、ヒロハノエビモなどが減少傾向にある(浜端、1991)
- ◆ 底生動物相の変遷
 - 貝類の種類数、「1969年12種、1995年15種」、「現存量は同じだが、シジミ類・カワニナ類相からタテボシガイ・タニシ類相に変化」「シジミ類は激減」(高橋他、1998)
 - 貝類以外の底生動物、「1995年現存量が1969年のそれより74%も大幅減」
 - 「特定の底質、特定の環境条件を好む“専門家”的生物ではなく、どの様な底質や環境条件でも生息できる“なんでも屋”的生物に変わりつつある。」(西野、1991)
 - チオプローカの出現と硫化物量の変化、「チオプローカは1991年3月に西野が確認。10年前には見られなかった。」(西野・中島、1999)

4. 泥の性状の変化

- ◆ 湖底の泥質化について
 - 1995年と1969年を比較、「泥質は29.9km²から42.9km²に大きく増加」(高橋

など,1999)

- ◆ 底酸化・嫌気化にともなう硫化物濃度の上昇
 - 「1981年と1997年の底質中の酸揮発性硫化物分布に大きな変化が見られた。」
(西野・中島、1999)
- ◆ 南湖の堆積環境について(横田・前田、1996)
 - アンモニア態窒素の溶出速度の最高値だけで比較すると、湖の汚染が最も深刻だった1978年に比べ1994年のそれは1/8程度だった。
 - リン酸態リンについては78年より94年の方がほとんどの地点で明らかに低下していた。

5. 集水域・水辺環境の変化と水質変化の因果関係について

- ◆ 気象変動について(たとえば、Fushimi、1995など)
 - 彦根気象台観測、1950年代から年降水量が減少傾向にある
 - 年降水量の多い年(2,200mm)と少ない年(1,100mm)の変動幅が大きい
 - 深底部底層水の年最低溶存酸素量が低い年は、湖の集水域の山々に積もる雪の量が少ない(溶存酸素量の変化と積雪量の変化の間に相関関係がある)
- ◆ 汚濁負荷流出量と削減量の関係
 - 人口、工業出荷額などの著しい増加
 - 下水道など生活排水処理システムの変遷による湖への流出負荷量と質の変化
 - 面現負荷発生源の変化、発生負荷量の増加
- ◆ 集水域の土地利用・自然的環境の変化
 - 例えば、「1965年から1994年間で市街地のみ10%以上面積比率が増加しているのは8河川流域、市街地と水田が10%以上変化しているのは22河川流域、市街地、水田、森林ともに10%以上比率が変化しているのは6河川」(山本、1999)

6. 水質の把握と水質改善対策

- ◆ 法令の定義による水質と、現象としての水質との間には時空間スケールも含めた根本的な違いがあるが、前者に後者から生み出される知見が強く必要とされる。
- ◆ 法的・行政的なニーズに基づく水質監視に科学的な関心に基づく現象解明を併せて湖内現象を把握しなければ、長期的な視野に基づいた水質改善対策に結びつかない。
- ◆ 一方、水質形成メカニズムの本格的な解明はこれから。様々な課題を克服していかなければならない。

参考文献

1. 高橋幹夫：「溶存有機物の動態」、滋賀県琵琶湖研究所所報、1999年3月、pp49-52
2. 高橋誓、山中治、井戸本純一、井出充彦、吉岡剛：「『琵琶湖沿岸体調作報告書』による昭和44年と平成7年の琵琶湖沿岸帯の比較」、滋賀県琵琶湖研究所所報、1999年3月、pp64-69
3. 西野麻知子、「琵琶湖の水草の変遷と現状、コメント」、琵琶湖の生物—現状と変遷—、第9回琵琶湖研究シンポジウム記録、1991年3月、p52
4. 西野麻知子、中島拓男、辻村茂男：「北湖深底部の底酸素化に伴う生態系変化の解明」、滋賀県琵琶湖研究所所報、1999年12月、pp12-19
5. 原稔明：「琵琶湖の沈水食物調査とその結果」、滋賀県琵琶湖研究所所報、1999年3月、pp70-77
6. 浜端悦治：「琵琶湖の沈水食物群落に関する研究(1)潜水調査による種組成と分布、日本生態学会誌、1991年、41:pp125-139
7. 三浦泰三：「琵琶湖の動物プランクトンおよび軟体動物」、琵琶湖の生物—現状と変遷—、第9回琵琶湖研究シンポジウム記録（1991年3月、pp42-48）
8. 山本加世子・東義広・焦春崩・中島拓男、「滋賀県琵琶湖岸における土地利用変化の把握」、滋賀県琵琶湖研究所所報、1999年12月、pp52-61
9. 横田喜一郎・前田広人、「水位低下に伴う堆積環境の変化」、滋賀県琵琶湖研究所所報、1996年3月、pp28-31
10. Fushimi,H.(1993) Influence of climatic warming on the amount of snow cover and water quality of Lake Biwa, Japan. Ann. Glaciol., 18: 257-260

河川管理者からみた変化

建設省淀川工事事務所

宮本博司

河川管理者 ■ 変化

[河川法はなぜ変わったのか]

- ・時代の変曲点

[どう変わろうとしているのか]

- ・「環境」と「決める方法」
- ・どっちの環境が良いの？
- ・「任せる」から「勝手にするな」

[キャッチボールの中から、まあこんなところか]

- ・きっちり示したい。淀川、宇治川、木津川、桂川について
 - ① 知っていること
 - ② 心配していること
 - ③ しようとしていること

淀川の水質について

- ① 長期的な水質の変化
 - ・改善を示す指標
- ② 様々な水質問題 次世代に引き継げるか
 - ・微量有害物質等への不安
 - ・頻発する水質事故

等々
- ③ 水保全水路
 - ・状況の変化
 - ・新たな要請
 - ・事業を問い直す

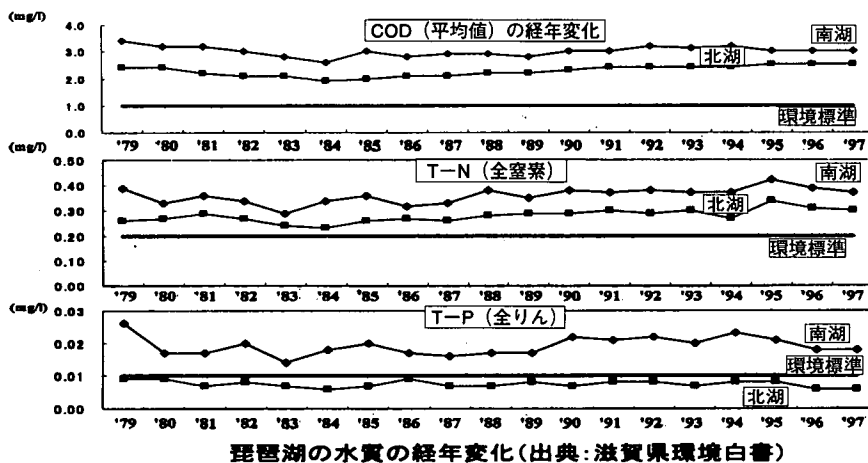
「琵琶湖・淀川の変化を観る」—琵琶湖・淀川の水質変化のナゾに迫る—シンポジウム
環境マネジメントからみた水質

大阪大学大学院教授
 盛岡 通

- 水質についての学術研究、琵琶湖・淀川水質保全機構の調査、省庁と行政の調査
- 「琵琶湖の総合的な保全のための計画調査報告書」による政策的方向づけ
- 集水域や流域の環境マネジメントの展開（環境計画、EMS、環境行動計画）



- 琵琶湖の水質はなぜ、飛躍的には改善されないか（120万市民の活動）
- 面的負荷への関心、環境負荷の根の深さ
- 流域であらたな環境行動を展開することが世界のモデルに



- ◇琵琶湖の水質はCOD、T-Nでみると横ばい
- ◇北湖のCODの微増などの懸念する点

- ◇CODやT-Nで、環境基準や水質保全計画の目標水質を満たさず
- ◇T-Pは減少傾向にあり、クロロフィル-aは微減
- ◇カビ臭は1969年より毎年のように発生し、50回/年前後のまま
- ◇淡水赤潮は1977年より発生し、年間5回弱の発生
- ◇アオコは1983年より発生し、1994年には30回/年に達した
- ◇健康項目(化学物質)は環境基準を満たしている

- ◇現在、アユは1960年ごろの約3倍の漁獲があるのに、シジミ類では当時の20分の1の漁獲量しかない
- ◇ヨシ帯は1950年ごろからの半世紀で約140haが減少し、約120haしか残っていない
- ◇琵琶湖の内湖は、1950年以前の10年で2000haが減少し、その後の20年に約250haが消え、500haが残るにすぎない

- ◇琵琶湖に流入する河川等の水質は改善されているが、琵琶湖への環境負荷は減少していない。(COD52ton/日、T-N20ton/日、T-P1.3ton/日)
- ◇水質障害が慢性となる以前の昭和40年代前半レベルの流入負荷にするには、現況よりCODで約31%、T-Nで約17%、T-Pで約36%減少させる必要(琵琶湖総合保全計画)

◇流入負荷を昭和40年代前半レベルとしても、琵琶湖水質は昭和40年代前半とならない

- ◇面的負荷の占める割合が、現状でもCODで47%、T-Nで55%、T-Pで32%(1995年)なのに、今後も増加
- ◇下水処理(31%)や家庭排水処理(計46%)や工場排水処理などが進展しているので、難分解性有機物の削減にも目を向ける
- ◇水の地景、生態景観などの劣化でマイナスの相乗作用で水質が悪化
- ◇微量化学物質や有害化学物質については、調査や事前管理を進める

水質保全の施策を考える方向

- ①点源を中心に着実に流入負荷量を削減
- ②割合の高まる面的負荷を削減
- ③底質を改善し、自然の浄化能力を高め、生態系を重視した流域管理へ
- ④水の循環を健全にし、安定した流出によって水質にも貢献
- ⑤土地利用やランドスケープ(景観生態)を環境保全型に
- ⑥化学物質の集水域での管理を進める

◇点源は下水道の整備により着実に減少させられる

(CODの生活系の15.9ton/日は10年後に6.5ton/日に、工業系の11.6ton/日は10年後に7.5ton/日に)

◇面源は施策を工夫しても10年後も減らせない

(CODの農業系の7.5ton/日は10年後に6.9ton/日に、自然地からは11.2ton/日から10.7ton/日、人口地表面からは5.6ton/日から6.8ton/日に)

◇窒素は現在実施中の施策をおこなっても、20ton/日(T-N)を

10年後にわずか2.5%しか削減できず、昭和40年代前半の流入量との間で約15%のギャップがある

◇リンは現在実施中の施策をおこなうことで約30%の減少が見込まれ、あと6%強の削減が残るが、すでに農業、自然地、人口地表面の発生源からの負荷が約64%を占めるので難しい課題

◇生活系の窒素の削減と面的負荷(COD、T-N、T-P)を削減する施策に特效薬がない



2010年までとそれ以後に提案されている水質保全施策

◇点源の高度処理： 下水高度処理(特に窒素除去)、農業集落排水処理

◇畜産、工場など： 廃棄物処理との組みあわせ、事業所のゼロ・エミッション

◇農業系の構造対策： 水循環、自然浄化など農業用水の環境保全性の向上

◇人口地表面の対策： 市街地流出水浄化、地表面クリーン

◇流出過程の浄化対策： 河川浄化、貯留、浸透や自然浄化

◇湖水域対策： 浮遊ゴミ対策、底質浄化、よし地や水生植物帯の維持、プランクトン増殖抑制



◇水循環を浄化、安定化する地域づくり：

エコロジカルなタウン(環境共生都市)と地域の形成、森と水辺を流域に、近江の地域ゼロエミッション

◇物質循環の安定化とリスク低減：

近江のエコ・エフィシエンシー(環境効率)、近江の地景と人景のクリーン作戦、環琵琶湖および放射状のビオトープ・ネットワーク(生物生態回廊)の形成、近江の化学物質の地域管理(PRTR)を含む



社会文化的視点からみた琵琶湖の水質変化

琵琶湖博物館・総括学芸員
嘉田 由紀子

1 水質とは？

- ・ 物質論 対 認識論
- ・ 水のきれい、きたないを決めるのは？
基準（どのような知識により）
主体（どのような人々が）
目的（何のために）

2 琵琶湖の水質測定の方法は意外と新しい

- ・ 数量化可能な水質データのない時代の水環境に迫る方法は？
聞き取り（耳で語る）
写真資料提示型インタビュー（見ながら聞き取る）
統計データでの推測を追加

3 私たちにとって望ましい水環境とは？

- ・ 科学論 対 生活論
- ・ 琵琶湖は単なる「水がめ」ではない
（近代的な単一機能論からの脱却）
- ・ 環境の評価は数値だけではない
- ・ 「遊び」「交わり」「感じる」五感の世界にせまりたい
- ・ 究極の水質は？
そのまま飲めて、魚を食べるという「信頼」の回復

上水道の立場からみた変化

大阪府水道部長

藤田正樹

琵琶湖・淀川の水はわが国の人口の約 1 割もの住民に水道水として供給され、今や流域内の上水道普及率は 99%となっており、流域住民の生活、都市活動、産業活動などを支える貴重な水源としてのその役割を果たしている。

一方では、琵琶湖・淀川流域では多くの人々が生活し、活発な産業活動が行われていることから琵琶湖や淀川に多種多様な汚濁物質がさまざまなところから流入する。浄水場で従来から採用されてきた浄水処理方法では、水中の濁質成分の除去と塩素による病原菌等の殺菌が主体であることから、水に溶解している重金属やかび臭物質及び農薬等の有機物質は基本的には完全には除去できない。また、ある種の有機物と浄水処理で使用する塩素との反応によりトリハロメタンが生成する。浄水場での処理方法を高度化することにより部分的には水道水の質を改善することができるものの水源水質は水道水の質を決める重要な因子となっている。

1989（平成元）年に実施した水道水に対する消費者の意識調査結果によると、水道水にいやな臭いや味を感じたことがあると回答した人は 86%にものぼり、水道水に対してトリハロメタンや農薬に関する不安を感じたことがあると回答した人が 70%に達した。ところが、1998（平成 10）年の同様の調査では、53%の人が水道水に「臭いがなくなった」、「味が良くなった」、「のど越しが良くなった」と回答するなど非常に評判が良くなっている。これは、消費者が水を飲んで感じることのできる水道水質の改善効果の例であるが、浄水場へのオゾン・粒状活性炭処理（高度浄水処理）の導入の効果とともに過マンガン酸カリウム消費量やアンモニア性窒素の急速な低下に代表されるように水源水質の改善の効果によるところが大きい。

このように、水源水質の改善と浄水技術の高度化があいまって現在の水道水質の向上をもたらしていると言えるが、今後も現状の水源水質と浄水処理技術で永遠に安全で良質な水道水が確保できるという保証はない。淀川においては依然として突発性的の水質事故が発生しているし、BOD や TOC は大幅に改善されているものの、浄水場における高度浄水処理の主要な処理対象となる DOC（溶存性の TOC）は 1987（昭和 62）年に測定を開始して以来 2.2mg/L 程度で横ばい状態である。一方、水道水水質基準等は、1966（昭和 41）年の 26 項目から 1993（平成 5）年に 85 項目となり、1999（平成 11）年には 92 項目となっているように、化学物質の使用状況といったその時代の社会環境や化学物質の安全性等に関する科学的知見に基づいて決められるものであり、環境ホルモン物質をはじめ消毒副生成物を中心に今後も増加し厳しい水質管理が求められていくであろう。また、クリプトスポリジウム等の病原性微生物による汚染も全国的に問題となっている。来るべき 21 世紀においても、誰もがどこでも安心して飲める水を琵琶湖・淀川流域の浄水場から供給できるようにするには、流域全体の環境（大気、土壌、水、生態系）を視野に入れて、国、流域の行政、水道事業者、大学等の研究機関、企業、住民等が生産活動、ライフスタイルをも含めた水質保全・改善策について共に考え、それを着実に実行していくことが重要となろう。