

第4回 「清流長良川流域の生き物・生活・産業」連続講座

水は賢く大切に使う時代が来た！

講演録

日 時：平成29年5月28日（日）

場 所：愛知大学名古屋キャンパス

講義棟 7階 L705

（原田委員）

皆さん、こんにちは。本日はお集まりいただきましてありがとうございます。それでは時間となりましたので、始めさせていただきます。「水は賢く大切に使う時代が来た！」というタイトルで今日は始めさせていただきます。第4回となりました「清流長良川流域の生き物・生活・産業」連続講座となります。本日は3名のゲストの方々にお越しいただきまして、講演をいただきます。そして、休憩を挟みまして第2部の方では、その先生方と共にパネルディスカッションを進めていこうと思っております。本日は、先生3名、紹介させていただきます。富樫幸一先生、そして豊貞佳奈子先生、そして蔵治光一郎先生となっております。そして、我々の座長であります小島座長が、パネルディスカッションのコーディネーターとなりまして第2部ではパネルディスカッション行わせていただきます。それではですね、まずは主催代表であります小島座長から皆様へご挨拶をさせていただきます。小島さんお願いいたします。

（小島座長）

愛知県の長良川河口堰最適運用検討委員会の座長の小島でございます。最近では座長と言われるとあの豊洲の座長って呼ばれるのが多いのですが、まだ、しっかりと長良川河口堰の方もいろいろアイデアを出しながらやっております。だいたい公共事業というのはですね、それぞれの特徴があります。今、東京でやっております豊洲の問題、これも大規模公共事業なんですね。実は6,000億円かけて造ったものです。長良川河口堰1,500億円ですけども。大きな箱、流通センターなんですけど、食品の流通センター、名古屋駅の近くにも市場がありますけど、6,000億円かけて市場が造れるなどというのは東京都しかあり得ないですよ。開場すると年間100億の赤字になるというのをまた開場させようというのも東京都以外ないと。お金のある自治体は大分違うんだなと。そういう感じがありますが、愛知県も非常に他の自治体に比べれば裕福な県なんですけど、お金はいつまでも沢山あるわけではないので、効果的に使わなくちゃいけないというふうに思っています。

今日のテーマはですね、「愛知県の新たな水需要のプラン～水は賢く大切に使う時代が来た！～」それでは、その前はどのような時代であったのか、というのは、昔の教科書にはあったかと思いますが、湯水のように使うということがですね、水はただ、水と安全はただ

だというのが日本の昔だと言われてきました。今日は、安全はただではない。だから警備会社、セキュリティ会社がすごく儲かっているということになります。東京オリンピックでは、セキュリティ会社もすごく良い商売になる。まあ、こういうことになると思います。安全はただではないと、もうビッグビジネスである。

では、水はただなのか。水もただではありません。ビッグビジネスにはなっていないですけれども、それは公がやっているからですね。これがプライベートカンパニーで水のビジネスをやっているともっと経済効率性を入れて大きなビジネスになっているんだろうというふうに思います。これは一つのお金が回っている形態なんですけれども、会社の場合ですね、工業用水道の場合には企業会計の中で計算していきますから、値段とか、いったいいくら払うんだ、っていうのはすごく関心事項になって、できるだけ節約しよう、お金の出費を抑えようということになります。

ただ、家計の場合はですね、昔の電気料金、今もそうかもしれませんが、電気料金は同じで引き落としなんで、あまりいくら使っているのかとか、できるだけ使わないようにしようとか、出費を抑えようとか、そういうインセンティブが働かない。源泉徴収なので税金の使われ方について余り関心がないというのと同じで、引き落としというのは、便利なんですけれども、逆にそういう効果がある、ということだと思います。

水と同じようなものについて電気がありますけれども、オイルショックの時以来、最近の原発事故でですね、電気というのは必要なだけ作るというものではないということが分かってきました。ただ、水の方はですね、まだ必要なだけ作る、必要があればダムを造る、水を作るということですけども、いつまでもそういうことをやって良いのか、という課題を設楽ダム以来、議論をしているわけでありまして。最も経済効果があり効率的な方法で、水というものを作り、使っていかなければいけないのではないかと。ここが基本であります。

今日、プレゼンをしていただきます富樫先生ですね、これは検討委員会の方で愛知県の水はどういうふうになっていくのか、だいたい開発計画もそうなんですけれども、自分の町だけは、自分の自治体だけは人口が増えるという格好でですね、開発計画ってみんな立ててるわけですね。最近はずがに日本の人口は減っていく、それから少子高齢化という事実が普及いたしまして、高度経済成長以来の我が町だけは増えるんだとか、そういうことはなくなってきたと思います。

しかし、水の需要についてはですね、未だにどんどん増えていく、というような傾向が見られます。名古屋市は、最近作ったものはさすがに水の需要は減るというものを作りました。では、愛知県はどうか、ということで富樫先生に作っていただきました。今日はその発表をいたします。やはり同じように人口の変化と共に需要は下がっていく。こういうことでございます。

それから、豊貞さんには家庭の水ですね。シンガポールや北京は水がありません。シンガポールはマレーシアからの水を止められれば国家が成り立ちません。北京はどんどん水がなくなっていくって、首都機能がこのままでは果たせるのかという、そういう状況にあり

ます。隋の時代ではありませんが、南から水を持ってきて北京をなんとか成り立たせよう。そういうようなことですから、水の大切さっていうものは身にしみている。日本は豊富な水があるということでしたけれども、今日の豊貞さんの話では、まずは価値観の問題がありますけれども、水を賢く使う、その方法についてお話をいただきます。

そして、蔵治さんにはいわゆる濁水と取水制限、そういう時にどういうふうに知恵を出していくのか、という話をさせていただこうと思っております。ということで、今日のテーマ、水は賢く大切に使う時代が来た、その前は湯水のように使う時代、これの転換を図りたい。そのための勉強をしましょうというのが今日の講座でございます。よろしくお願いをいたします。

(原田委員)

はい。座長、どうもありがとうございました。後ほど、パネルディスカッションの方でもコーディネーターをお願いいたします。ありがとうございます。本日、この実行委員会の委員でもあります、私、原田さとみが司会進行させていただきます。よろしくお願いをいたします。では、早速ですけれども、富樫先生、ご準備の方をよろしくお願いをいたします。富樫先生には「愛知県民の市民生活と水道水、長良川河口堰の役割」と題してご講演いただきます。どうぞよろしくお願いをいたします。

(富樫委員)

はい、皆さんこんにちは。岐阜大学の富樫です。よろしくお願いをいたします。お手元に印刷したものとそれからスクリーンとモニターにスライドが出るかなと思います。写真は僕が毎日見ている長良川の景色なんですけど、下の方が水が透き通っていて砂利が見えるのがわかりますかね。40万都市なんですけども本当にきれいな長良川が流れております。今、ちょうどアユが上ってきているシーズンなんですけども、秋は逆にここでアユが産卵をして、下って行くんですけども、途中で河口堰で止まってしまうので漁師さんがわざわざ卵を取って河口堰の沖まで持ってっているようなことなんですけども。

水を用意してもらっている、こちらは、「あいちの水」なんですけど、知多浄水場ですから、河口堰のすぐ上手の長良導水でもって持ってきて浄水している水ですね。知多の皆さんはこちらを飲んでいるということです。これは、岐阜市の水道の水なんですけど、ただこれはこの場所のもうちょっと下手かな、100mの地下水を取って浄水もせずにフィルターだけかけて出してる水なんです。まあ、飲み比べていただければ味はどうか、というのものもあるかもしれませんけど。まあ、それは余談として。早速、中に入らせてもらいます。

内容は、2015年、今はもう2017年なんですけども、その前に徳山ダムを作っている途中で木曾川水系で2015年に向けた水需要の予測をしてまして、愛知県も名古屋市も含めて需給想定調査っていうのを行っています。その目標の2015年がもう過ぎているわけなんですけども、では、その過去の予測がどうだったんだろうかと、もう2015年の実績が分かるので比較を

してみて、どこが違ってきているのかをまず見てみます。

それから、タイトルは愛知県だったんですが、実際には尾張地域に関する、名古屋を除いた尾張ですね、その水道の状況とそれから名古屋市の状況をお話しして、それから今度は2030年、あと13年先でしょうか、それに向けた予測をしてみてるので、それを今日はご紹介させてもらおうと思っています。最初の方にまとめた結論を出していますので、後でまた振り返って下さい。

いろいろ地域の使い分けをするんですが、名古屋地区っていうのは、名古屋市の水道が庄内川を越えてもう少し北側に給水区域を持っているので、名古屋市若干プラスみたいなところなんです。それから、尾張って言うのは用水としては、愛知用水の尾張の東部から知多まで、それから尾張用水の、一宮とか尾張の側となったんですが、それを併せて名古屋を除いた尾張ということにさせていただきます。普通でいう尾張、三河では愛知用水がちょっとまたがって給水をしているので、普通でいう尾張、三河の区分とは若干違って、尾張が少し膨らんだ形になります。三河の方は西三河、それから豊橋の方の東三河となるわけです。それが地域の区分です。

水道事業にお詳しい方もいるかとは思いますが、ざっと、どういうことなのかという言葉の説明も含めてさせていただきます。左下の写真2枚は、ダムはこれは岩屋ダム、木曾川総合用水の水源の一つです。木曾川から飛騨川に分かれて、それから更に分かれて馬瀬川の上流になります、岐阜県側です。それから、その下は木曾川大堰、今でいうと一宮市と羽島市の間にあるんですが、木曾川の下流に近いところにある堰で、そこで水を調節して愛知県や名古屋市あるいは三重県側、四日市などを含めてですね、水を取水をしています。

当初のダムでも、木曾川総合用水でも、長良川河口堰でもそうなんですが、どれだけの水を開発するのか、これを開発水量と言います。木曾川総合用水ですと、都市用水で約40m³/s、長良川河口堰ですと、それが最大取水量ベースで22.5m³/sとかいう数値になるわけです。ただ、それは計画上これだけ最大取水できますよっていう数値でして、実際に水を使っているのは今その一部分なんです。長良川河口堰の場合には知多に持っていったる長良導水の部分と、それから、三重県側の中勢、今の津市の周辺ですね、そこに持っていったる部分しか使っていません。まあ、16%というわけです。

計画上開発した水のうち実際に使っている、常時使う分しか原則的には水利権というか、水を取る権利は国が認めませんので開発した水量と、それから実際に水利権として認められている水量の差があります。使っていない水源が結構沢山あるんです。それが左の欄の部分ですね。

次は、川から取水をしていくんですけども、堰のあるところで取水をしていくんですけども、もう一つ、例えば犬山の場合ですね、犬山頭首工もあってそこで水を取って、片や農業用水、片や水道にというふうにして回していくわけですけども、水路、それから浄水場、やはり少しロスがあります。それが何%になるのか、どれだけ利用しているのかっていうの

を川から取水する水量と、それから浄水場から給水する水量の比率を利用量率といいます。それから、三つ目なんですけど、ここは名古屋市なんですけど、名古屋市でいいですけど、名古屋市の浄水場から給水する水で水道のパイプを通して、それから家庭とか、ここの大学もそうだったと思うんですが、蛇口から水をひねって、どれだけ水を使ったかで水道料金を支払うわけですね。水道料金のメーターで感知して取っているやつを有収水量といいます。もし、途中の導水管などで漏れているとですね、有収率が下がってくるわけです。名古屋市、愛知県は問題ないんですが、岐阜市とか大垣市はすごい傷んでいて、実は有収率が70数%しかないんですね。本当は水道の施設を直さないといけないんですが、すごくお金がかかるので、とりあえず漏らしたままで、また地下水に戻しているって何か妙なことになります。健全かどうかというのは難しいですが、地下水を補給しているってことになっているんですかね。

脱線ですが、岐阜大学も、実はほとんど井戸水です。岐阜大学の地下100mから水を汲み上げてまして、こっちではないんですが、岐阜大学も飲みやすいとあって、ミネラルが非常に少ない水をペットボトルに入れたり、お茶にしたりして売っています。全然売れませんけどね。

それから右側で、今日のポイントになることなんですけども、一年間で一番水を使っている日、これから梅雨に入っていきますけども、梅雨明けした前後くらいに、ピークがあります。それから、一年間を平均して一日当たり直した数値があります。年間平均ですね。365日とか、閏年は366日で割るんですけども、その最大と年間平均の差がどのくらいになるのというのが負荷率っていうんですが、これも大事な指標ということになります。ということで、水源施設があり、そのうち水を使っていると水利権が必要なものは許可されていて、浄水場を経て各家庭や事業所で使う水になって、次は下水となって流れていくということになるわけです。

次のスライドなのですが、尾張地域、名古屋市を除いた愛知県が管轄している水です。そこでどれだけの水源が開発されていて、現在、愛知県としてはどれだけの浄水場から供給する能力を持っていて、愛知県から各市町村の水道事業に卸売している、県水を受水している分と、それ以外に一宮市のように自己水源と井戸水を持っていますので、自己水源と合わせてどれくらいになるのかというのをグラフにしたものです。

積み上げの棒グラフの左側から見て欲しいんですけども、牧尾ダム、愛知用水ですね。同様に愛知用水に入ってくる阿木川、味噌川ダム。阿木川ダムというのは恵那市、味噌川ダムというのも長野県側にあります。それから長良川河口堰で今入ってきている長良導水のこれに由来の水ですね。これに合わせた給水能力が117万 m^3 /日、118万 m^3 /日あります。その上にさらに積み上げてあると思うのですが、河口堰の事業の途中で三重県側がもうあまり水を使えないということで愛知県側に転用した分があります。それが1.9 m^3 /s。それから河口堰本体でも本来工業用水用だったので、もう工業用水としていらないので水道に切り替えた、転用した部分が5.46 m^3 /sあります。それから徳山ダムの木曾川水系連絡

導水路の計画がありますけども、まだ全然使っていませんのでその分が $2.3\text{m}^3/\text{s}$ あります。ですから開発水量が全部を合計した数値。現在の長良導水までの部分について水利権がある。実際に使って、それに合わせた給水能力がある。計画上の給水能力はもう少し大きいのですが、しかし $117\text{万}\text{m}^3/\text{日}$ のうちの、現在、2015年まで県水として給水しているのが $82\text{万}\text{m}^3/\text{日}$ 、7割くらいですね。ですから最大ベースでも稼働率がそれほど高くはない。そういう状態になっています。水源施設でまず水が余っている。現在の給水能力から見ても実際の実績はだいぶ低い。だから通常のベースではかなり余裕があるとして理解してよいのだらうと思います。

それで、戻りまして2004年の木曾川水系水資源開発基本計画、通称略してフルプランと言います。その2015年の予測とそれから2015年の実績がもう出てきていますので、それがどのように、予測と実績が違ったのかという表です。先に一番下の方の日最大取水量、ですから一日最大というベースでどれだけの予測だったかということなのですが、2015年の予測が $16.76\text{m}^3/\text{s}$ ですね。という予測だったのですが実績が $12.25\text{m}^3/\text{s}$ 、 $4\text{m}^3/\text{s}$ ほどの予測と実績の差が出ているわけです。その上の方のそれぞれの予測に必要な項目があるのですが、まずこの地域に住んでいる人口ですね。それから水道の普及率はほぼ100%ですので、若干ずれがありますけれども、それが、そのまま水道の給水人口になります。

それから後で、次の先生からもお話がありますけども、一人一日当たり何ℓ使っているのか、家庭の方ですね。それが $2540/\text{人}\cdot\text{日}$ から $2600/\text{人}\cdot\text{日}$ に増えていくだろうという見通しだったのですが、実際には $2350/\text{人}\cdot\text{日}$ に減っていました。だから一応、節水は進んでいるわけです。

それから、次は、こういう企業などで町中で使っている水、あとは消防の水とかいろいろ入るのですが、それが都市活動用水になります。これも減ってきています。さらに、工場で使っている水、大きな工場は工業用水道から、愛知県工業用水道ないしは名古屋市の工業用水道事業から給水しているのですが、普通の水道を工場で使っている分があります。その部分も減ってきています。

その結果、合わせた一日平均の給水量でも増えるという予測が、実は減ってきているわけです。 $12\text{万}\text{m}^3/\text{日}$ ほど減ってきています。ですから、若干増えるという予測をベースにして木曾川水系の事業をやってきたのですが、現実には2015年の段階でそれよりもかなり大きく落ち込んできているということが分かったわけです。当然それを踏まえて将来予測をするということに次はなるのですが、その前にもう少しどういう経緯だったのかを細かく見させてもらいます。

尾張地域の部分なのですが、赤い丸は給水人口です。人口減少社会に入っているというわけなのですが、名古屋市も毎年1万人くらいずつ2000年以降増えてきて、今230万人になっていますし、尾張地域でもまだ減少するところまではいっていません。ただ、尾張地域全体であって、実際には津島とか愛西市とかあるいは知多半島の先なんかは実は減っている。だから全て同じ傾向であるというわけではありません。しかし、名古屋市とそ

の周辺部に関しては増えています。名古屋市を除いた尾張としても人口としては増えてきているわけですね。

それから一番上の緑の三角は、一人一日当たり何ℓという給水量の数値です。やっぱり1990年頃、まあバブルの時期ですね、この時は少し水を使い過ぎていて、一人当たりの給水量も増えていました。朝シャンとかなんとかいった時代ですよ。その後、減少に転じるのですが、1994年、平成6年は梅雨がほとんどない状態で過ぎて、夏の時期、ダムの水がほぼ空になりました、という大渇水があった年でそこは落ち込みます。その後、ちょっと戻るのですけれども、以降ほぼ右肩下がりです。一人当たりの給水量の数値は下がってきます。その原因の細かいことも後でお話があるかと思うのですが、

それから下の方ですね、青は最大の給水量ベース。一番下の白抜きの青い四角は一日平均の給水量です。一日最大の給水量はやはり下がってくる。平均の方はほぼ横ばいか、ちょっと下がってくる。次に日最大と年間平均の差がだんだん縮小してきているんですね。

今は、尾張とか名古屋の話だったのですが、愛知県全体で見たら、西三河、東三河も含めてどうだろうかということと同じように一人一日当たりの平均給水量で示したものです。端的に言うと、名古屋の給水区域は落ちてくるんですね。大体今、一人一日当たり320ℓ位かな。皆下がってはくるのですが、名古屋の落ち込みが激しいので、大体そこに収斂してきているのかなという数値になっています。さらにこの先、将来どうなるかということも今日お話が出るのではないかなと思っています。

尾張いたり、名古屋いたり、ちょっといたりきたりさせてもらうのですが、名古屋市の場合、人口の都心回帰、あるいはこの愛知大学のように大学も都心回帰をしているので、人口や名古屋市のいろいろな活動というものは少し増え気味なわけなのですけれども、名古屋市外を除いた市内の給水人口はここのところ増えています。ですからこの周辺も、駅前にはオフィスビルとか商業施設がありますが、栄周辺も今マンションラッシュになっていますね。ですから名古屋に人口が入ってきて、かつてのように郊外団地に出て行かない。その分、名古屋の人口が増えているわけです。人口予測をどうするかということもあるのですけれども、名古屋が増えているのは岐阜や三重から入ってくるんですよ若い人が。ですから名古屋市や愛知県は増やしたいと考えておられると思うのですが、こちらもそう減らしたくはないので、どういうふうを考えなければいけないかと思っはいるのですけれども。それから、名古屋市の一人当たりの有収水量、先ほどのメーターで測った数値ですね。ずっと落ち込んできています。

次は、尾張の部分の日最大と日平均、年間平均の差の部分、負荷率という部分です。先ほどのグラフと重なるのですが、端的に言って日最大というやつが落ちてきます。年間平均は横ばいから少し減っているくらいです。ということはその比率にあたる負荷率がだんだん上がってきていて、かつては80%くらいあったのですけれども、それが90%に近づいてきています。ということは何故、日最大が落ちてくるかというところを説明しないといけないわけなのですね。

同じく名古屋市の場合です。名古屋市の一人当たりの給水量も落ちているのですが、名古屋市も同じでとにかく日最大の落ち込みが凄まじいんですね。実は、日最大のピークがいつあったかという、1975年。高度成長、第1次石油危機があった後の123万 m^3 /日がピークでして、この後はそれを超すことはなかったのですが、名古屋市の給水能力は今142万 m^3 /日あるのですが、それは全然増やしていないんですね、これ以上増えることはないだろうということで。1994年の先ほどの大渇水の時の落ち込みもあるのですが、それ以降右肩下がり、日最大が落ちてきます。一日平均も先ほどのようにちょっと落ちてきていて、負荷率が約90%に近づいてきます。

この負荷率を、現在の数字の90%くらいでいくのか、あるいは前のフルプランではこれを80%くらいで予測していましたので、当然その差は大きくずれるんですね。負荷率が低い設定で予測をするのか、あるいは現在、負荷率が上がってきている実績をベースにしてこれからを考えていくのか、これもポイントになります。

ちなみに、全国の話もまた後で豊貞先生から解説がありますが、大阪とか京都とか福岡のこともちょっと言わせてもらいます。負荷率が上がってきているというのは、全国的な傾向なんですね。日最大が下がってくる、節水があるからなのなのですが、東京はもうそれは90%をちょっと超えるくらいになっています。それから一人一日当たりというものも東京も下がってきていて、あとで福岡の話がありますが、福岡はかなり節水でがんばっている、これも下がってきています。ですから名古屋市とか尾張地域の状況だけではなくて日本全体がこういうふうな傾向に動いているわけです。ここで、日最大をどう見ているかというのは、もうちょっとデータを愛知県や名古屋市からも出してもらってですね、考えてみました。

これは2014年度の4月から翌年の3月までの月別の一日最大、つまり7月に一番最大が来るのですが、各月の平均、それから最小をプロットしたものです。前は大体8月にピークがあったんです。それが今7月になってきました。もう一つコメントは、水道事業の方で今、日最大と言っていますが、実は河口堰でも木曾川総合用水でもそうですが、基本的に月単位でしか見ていかないんですね。年間平均に対して最大の8月がどのくらいになるかという、月単位で考えるのです。だからさっき10%くらいの日最大と平均の差があるのですが、実際には最大月ですと月に直すと5%くらい、ちょっと上回ります。さらに最大の7月のさらに最大の日だと、またさらに5%その上に重なるくらいだと思ってください。

皆さんは水道料金は1か月とか2か月単位で口座から落ちていると思うので、一日何 l 使っているというのは見られていないと思うんですね。もちろん、どれだけ何 l 使ったか、200 l か250 l くらいなのなのですが、一日何 l 使ったのか多分気にされていないと思うんですね。ただ、水道事業の側は今日どれだけ水が出ていくのか見込んでやりますので、それで名古屋市とそれから愛知県、これは県内全部なのなのですが、2014年の7月の日毎の給水量のデータを出してもらいました。ピークが7月の10日とか、場合によると下旬に差し掛

かるくらい、つまり梅雨明けの前後くらいですね、ピークが来ます。あるいは梅雨明け前で、今日、晴れたなという時に多分洗濯機を回してそこにピークが来るのですね。だから、水洗トイレとかそれからお風呂とかで半分くらいありますが、それは天気には左右されない。天気に左右される、これは日照時間の棒グラフに入れたのですが、日照時間か雨量かと思ったのですが、日照時間で入れたのですが、雨が降った後で晴れたなという時に、一斉に洗濯機を回すところにピークが来る。ところがその洗濯機がだんだん節水型に替わっていくと、そのピークが落ちてくるわけです。だから多分これがひとつの大きな要因だろうというふうにして見ています。これは家庭の側ですね。

次、もう一つ名古屋市の水道の給水量というのですか、売上なのですが、それがものすごく落ち込んできていて、何か別の原因があるだろうということが話題になっていまして、名古屋市議会でも質問が出ていました。それで名古屋市の方からも資料を提供してもらったのですが、実は名古屋市内でビルが地下水に切り替えている。地盤沈下がほぼ収まってきているので、水道も高いので、企業としてはコストを節約したいわけですが、井戸水を、専用水道を作りたいということになって、その数値がずっときているわけです。年間の水量で317万 m^3 、2015年ですね、一日あたりに換算すると8,700 m^3 /日くらいの大きな数字です。会社が使う先ほどの都市活動用水も下がってくるのですけれども、多分その3分の1くらいはこっちからきているだろうと見ています。水道事業をやっている側からすると結構大変なことなのですけれども、企業の側もなんとか安く水を使いたいということがありますので、こういうことも影響してきているというふうに考えています。

いろいろ注釈付けてありますけれども実際に井戸水を汲み上げたかというのは、メーターがあれば見ているのですけれども、さっき言った岐阜大学も地下水なのでメーターで見ているのですけれども。地下水を使っていれば水道料金を払わないのですが、ちなみに岐阜大学の周辺の学生の下宿しているアパートも水道代ただなんですよ。井戸水をみんな使っているのです。ですが、下水にはそれは入っているのです。下水料金にはそれは算定していく。井戸水、水道を含めて下水としてどれだけ出てくるのかというのを見ているので、むしろそちらの方のこれは数値になっていて、ちゃんとした浄水としてのきれいな水としての給水量というわけではないのですけれども、しかしこれも一つ影響はしてきているだろうと。ということで、これは東京都の実績なんですけれども、やはり一日最大給水量が落ちていく。東京都の場合には利根川水系、今日は伊藤達也さんは来ていないのですが、利根川のラウンドテーブルを今やって、向こう真っ最中で、八ツ場ダムの問題などがあるのかな。これまではやはり水需要が伸びるという想定でやってきていたんですが、しかしやはりピークがずっと落ちてきていると、これは東京都もそうです。

次は大阪府の場合、広域水道企業団の需要予測をスライドをコピーしてきたのですが、大阪市、大阪府も水道の需要が伸びない。関西地域が経済的にもあまりよくないんですけれども、水需要が減ってきていて、したがって淀川水系のダムから一斉に撤退していったんです。もう一つ前の予測がそのベースなのですから、大阪府の予測でもですね、これか

ら減っていくだろうと。ただ、人口推計をどうするかというところは、ぶれがあるんで、やっぱり出生率が基本的に回復しないというのが大問題なんですけどね。それから自治体間の人口移動がどうなのか。それによって、予測の数値を幅を持たせてきてるんですけども、将来に向かってもそうです。ただ過去の予測を見ていると、幅の中でも低い方のところに実際の実績がきていますよね、ということが分かっています。大阪の予測は非常によく当たっていると思ってはいるんですけども。

ということで、この地域の予測をさせてもらいました。本来は2015年以降のですね、各地域の水道の需要予測があればいいんですけども、愛知県は別の話を後でさせていただきますが、フルプランに対応したものは策定していません。行政としては出しにくいところもあるかなと思ったのでこちらの委員会の側でやらせてもらいました。

2パターン考えてみました。一つは2000年から2015年までの15年間の減少の傾向をさらに15年間、2030年まで伸ばして見ました。これがケースの1です。ですから一人当たりの家庭の給水量を今2350なんですけど、2160。後でお話がある福岡はもっと低いんですけど、まだ下がると。都市活動用水や工場用水も下がっていくと。そうすると一日最大給水量ベースでは、105万 m^3 /日から96.8万 m^3 /日に減るだろうというケースです。

もう一つは、あまり減らないケースも考えてみよう。節水も2350/人・日から2300/人・日くらいで留めて、でも、都市活動用水や工場用水は減っていくので、それはそのままにして、負荷率も90じゃなくて88.8でやったら、このくらいだろうと。そうすると、左下にありますが、ケース1ですと、-8.3%、ケース2の節水をあまり見込まないケースですと-2.2%です。このくらいの幅をみればこれに収まるだろうと思うんですよ。前はフルプランの時に僕も予測やってみたこともあったんですけど、横ばいかなと思ったんですけど、それ以上に実績が下がってきた。たぶん、この後10年15年でも下がっていくだろうという。それは間違いないと思うんで、どのくらいあと下がるかですよ。

そこで、フルプランのベースの方はないんですけども、愛知県の企業庁の方は当然、経営的な予測をしないと収支がとれていきませんので、愛知県の企業庁としての平成28年度から平成37年度までの収支見込みを含めた計画があります。これ実は水道の方ですと、10年間で-1.85%。それを1.5倍で2030年まで延長すると-2.78%ですから、こちらあまり減らない方のケースに近い見込みかなと思っています。実際にはこれより減っていくのではないかなと僕は考えているんですけども。僕の減らないほうの推計と比較的近い、-2.2%の数字ですね。

それから、名古屋市も上下水道局が2015年から2020年までの予測を出しています。これは、わずか5年間で-4.25%。つまりこの間の落ち込みは非常に激しかったということですね。最大給水量の落ち込み、場合によっては地下水への転換という影響が激しかったので、今後も減っていくだろうという見通しをやっています。これは収支に影響するので、そのとおりに売上げがないと大変なことになりますんでね。民間に工業用水がありますが、工業用水はあまり減らないという予測で、これは多分違うんじゃない、もうちょっと減る

んじゃないかなとは思っているんですけども。なので、愛知県、名古屋市とも、水道事業やってる側とすれば、やはり減少の予測をしていて、僕がやったように、さらに節水が進んだらもっとこれくらい落ち込むのかなという幅があると思います。

最後に国のベースなんですけども、利根川、荒川、それからこの木曾川水系、淀川、吉野川、それから豊川もありますし、筑後川もありますが、そういう水資源開発促進法の指定水系についてですね、本来は2015年に過ぎてますから、新しい需要予測が出ないといけないんですが、実はまだ出ていません。多分出せないだろうと思いますね。赤い四角をつけてあるんですが、用水の需要が増えるということはないだろうと。前はまだ増えるという予測だったんですが、それはもうないだろうと。それから、真ん中の下の四角で囲った部分ですが、毎秒何 m^3 とか定量的な予測は必要ないんじゃないかと。ちょっと言い方が悪いですが、予測を放棄した状態になってるんですね。

国としてやりにくいという事情は分からないわけではないんですけども、といっても水道事業は収支計画がありますんでね、絶対やらないといけないと思うんですけども。これまでのように水需要が増えると、それに対応して、ダムや導水路をすると、それが現実になかなかそのとおりになっていない。新しい需要予測は当然、減る形にしかならないはずで。それはなかなか出しにくいんで、あとは渇水時、これは後で蔵治先生がお話されると思うんですけども、そちらのことは言及されるんですが、国としても新しい定量的な予測は出せない状態になっています。

それから、同じく国の委員会が出たんですが、新しい事業はやっぱり、もう、ほとんどなくなってきていると。ただ、既に完成している事業でもですね、水路でも、実は河口堰でもそうなんですが、当然、傷んできて補修しないとけなくなってるんですね。木曾川水系でも、岐阜県の木曾川右岸とかですね、緊急の改修をやっているんですけども、こちらの費用がものすごくかさむわけですよ。公共事業一般に言えるわけなんですけれども、もう新規事業よりは、いかに現在ある施設を有効に管理して、維持していくのかと。もう、完全に維持管理の時代になってるんですね。ライフサイクルマネジメントをしないとけないと言う状態になってきてます。それはダムや導水事業、上水事業、全てそうですね。

ですから、次は、導水管だと傷んでくる場合があるんですけども、施設はやっぱり縮小して、ダウンサイジングをしていって、安全、安定した水を供給できる体制にいかんか持っていかの方が大事な時代にもう入ってきているんだと、このグラフもそうなんですけれども、そういうふう考えた方がいいのではないかなと考えています。ちょっと時間余りましたけれども、以上で報告を終わります。どうもありがとうございました。

(原田委員)

富樫先生ありがとうございました。数値で分かりやすく表してくださって、よくわかりました。さて、続きましては、今日は遠くからお越しいただきまして誠にありがとうございます。素敵な先生がこの愛知に来てくださって私もとてもうれしいです。どんなお話が

お聞きできるのか楽しみです。次はですね、豊貞佳奈子先生にお話をいただきます。福岡女子大学環境科学科の准教授様でいらっしゃいます。今日はタイトルに、「水まわり住宅設備の節水化と水使用量変化」ということでお話をいただきます。ご準備が整いましたら始めていただきたいと思います。先生よろしいですか、よろしくお願い致します。

(豊貞准教授)

ご紹介ありがとうございます。福岡女子大学の豊貞と申します。私の方はですね、長良川のお話とか、そのあたりはそれほど詳しくなくて恐縮なんですけれども、どちらかというと住宅設備ですね。水まわり、住宅設備、便器とかシャワーヘッドとかそういったものを導入した時にどれくらい節水になるかという研究を日本全国の平均ベースですけれども、ずっとやってきたというところで、今日お声掛けいただきました。

ご紹介いただいたように福岡女子大学ということなのですが、2年前に大学の教員になりまして、それまで企業に22年間勤めてました。名古屋で恐縮なんですけれども、便器のメーカーで愛知と言えば、リクシルさん、イナックスさんだと思うんですが、私はそのライバル社のTOTOと言う会社の出身になります。ただその中で、どちらかと言うと工業会マターの仕事をずっとしてきましたので、日本レストルーム工業会と言いまして、TOTO、リクシルさん、パナソニックさんとかアサヒ衛陶さんとか入っている工業会が実は名古屋にあるんですね。名古屋にレストルーム工業会があるんですけれども、そこでの仕事は特にメーカーがどうというよりは、便器の業界一丸となって節水の便器を普及させていこうとか、そういった活動をしてきましたので、その時に行ったいろいろな試算をご紹介していきたいと思います。

まず、前提として、世界の水というところを出ささせていただいたんですけれども、ここにある世界地図で、これは水リスクが高いところを赤っぽい色がついているんですが、特に中国、アジアなどで水資源不足が言われています。ただ、ブルーのところも、アメリカ、オーストラリア、この辺も水資源不足しているということで結構有名なんです。ですが、比較で言うと少し色が薄くなっているというところ。右側のグラフ、これは何が言いたいかと言いますと、これから特にアジア圏は人口が増えると言うところと、あとは、日本は既に水まわり機器がそろっているのいいのですけれども、新興国の場合は今、水洗便器を使っていない人だっているわけですね。そこから需要が増えていくので、生活文化も上がるし、人も増えるというところで、爆発的に水が足りなくなっていくと、そういう中にあるということです。

その中で、ご存じない方も多いかと思うんですが、実は世界では便器の洗浄水量ですね。1回フラッシュした時に何ℓ流すかという洗浄水量規制をやっている国がすごく多いです。日本はご存知のように全然ないですね。何ℓ流しても別に規制はないんですけれども、こちらにあるように、だいたい6ℓが多いですね。1回フラッシュ当たり、6ℓ以下じゃないと売っちゃいけない。売ったらメーカーへの罰則など厳しい法律があるというところも多い

ですし、アメリカ、カリフォルニアなんかは 4.80 規制、これ細かい数字だと思われると思うんですが、ガロンですね、単位でいうとガロンで、1.5 ガロンになりますね。4.80 規制というところがあります。あと、シンガポール、冒頭に小島先生おっしゃったんですけれども、ここは 4.50 規制、非常に厳しいところになります。

また、香港については面白いんですけども、便器の洗浄水に海水を使うんですね。日本では海水淡水化といって、海水にもすごいエネルギーとお金をかけて淡水にしていくという技術を入れるんですが、もちろん、そんなことはやっていません。海水にちょっとフィルターにかけるだけの、少し海の匂いがするような、そういった水が供給されていて、便器の洗浄に使っている。そこまでやっている国があるわけですね。

では、日本はそこまでなくていいかということになりますと、これが、世界各国の降水量と水資源量をまとめたものになるんですが、向かって左側が降水量ですね。一番上が世界平均になるんですね。世界でどのくらい、年間何 mm 降っているか。真ん中当たりの濃い色のところ見ていただくと、日本なんです。日本は世界平均の 2 倍ぐらい雨が降ります。だから水資源が豊かと言われます。これは、モンスーンアジアの東側にあるということもあって、非常に雨は降る。

ただ、右側、これは何を示しているかということ、一人当たりの降水量とか水資源量、こういうくくりで見ると、一番上が世界平均なんですけど、日本は見てみると、世界平均よりだいぶ少ないですね。これは日本は狭い国土にたくさん人が住んでいるということで、一人当たりになると、世界平均の 2 分の 1 以下になります。あとは、地形の話もあって、国土が長細くて、川も流域が狭くて、傾斜が激しいんですね。なので、雨が降っても大部分が海に流れていって、淡水として使える水が少ないと、地形的にちょっと溜めにくいというところもありますので、雨が降るから水資源が豊富と言われてるけれども、実はそうでもないというところ、全国ベースですけどもそういう状況にあるということです。

また、日本の年降水量の経年変化というグラフ、国土交通省の水資源部が日本の水資源という非常にいいデータを出してくださっているんですが、そこからの引用になります。1900 年代から今くらいまでの年間水量のトレンドをずっと見ているんですね、5 年平均のトレンドをずっと見ていくと、多かったり少なかったりあるんですが、全体にやはり降水量は減ってきているんですね。トレンドで見ると減ってきている。もう一つは、雨が降る時と降らない時の差ですね、上下の差。ここも開いてきているというところで、雨は豊富ですけども降らなくなってきていて、また、たくさん降りすぎて洪水になったり、降らなかったり、その差も開いてきている。そういうのが、今の日本の現状ということになります。

そして、次ですね。では日本全体で水使用量は年間どれくらい使われているかと言うところなんですけれども、大体 900 億 m^3 /年から 800 億 m^3 /年ですね。最近はずっと下がってきていて、直近の値で 805 億 m^3 /年、そのくらいの水が使われているということになります。先ほどの話で、生活用水とか、都市活動用水とか工業用水とか出てきましたけれども、全

般見ると、農業用水というのが、6割以上ですね、多くを占めまして、それから、都市用水という、このグラフの右側に色を分けているんですけども、こういうような見方ですね。この都市用水は工業用水。工業用水のこれは、リサイクル分を含まない補給分ですね、これと、あとは生活用水というような分かれ方になります。

生活用水は、先ほどもありましたが、家庭で使う家庭用水と都市活動用水とって、オフィスとかこういう建物ですね、デパートとか、そういったところの水を合わせて生活用水といいます。生活用水の使用量というのは、日本だけじゃなくて各国数値としてきちんと出てきているんですけども、この生活用水の中で家庭用水がどのくらいかという数値はあんまり実はないんですね。これは各自治体の水道局が当然、数値は持っているんで、各自治体の数値はあるんですが、日本の平均レベルというのがあまり出ていないということで、生活用水は都市活動用水と家庭用水ですが、この内訳の平均値がないということで、私が毎年、何をしているかという、毎年、国土交通省の水資源部に電話をかけてます。あちらはデータを持っているんですけども、公開していないんですね、ただ、そういう節水研究をしていくには、家庭用水の日本平均値って絶対に必要なんで、毎年電話をかけて、数値をもらって、こういった時にお出ししているんですけども、これがそのグラフですね。

さっきの何億 m^3 /年という話よりは、一人一日当たり何 ℓ という話のがわかりやすので、そういった数値に移し替えているんですけど、見ていただくと、上の折れ線グラフの方で、今直近が 231.5 ℓ /人・日というのが、日本の平均ベースの数値ということになりますので、先ほど、尾張が 235 ℓ /人・日だったと思うんですけど、だいたい日本の平均ベースが尾張地区の家庭用水の数値と見ていただくといいと思います。

では、他の自治体ということですが、日本の平均ベースというのは公開されていないので、今の 231 ℓ /人・日というのは私が国土交通省からデータをもらって計算した数値ですけど、自治体単位では当然、家庭用水は各水道局が持っています。その中で一番使われているのが東京都の数値ですね。東京都は上のグラフですけども、家全体で 230 ℓ /人・日を使っているというのは水道局が持っていますけど、その内訳ですね、家一軒、それは水道メーターの数値でわかるんですが、その中でトイレがいくつ、キッチンがいくつという割合を計るのは非常にたいへんです。電力のように簡単に測れないので、基本的には給水管をカットし、そこにプロペラ式の流量計を入れて、私は研究でたくさんやりますけど、なかなかたくさん家ですることは難しいので、東京都が4、5年に1回、100世帯に流量計を付けていて、その数値を報告している。それを国土交通省が「日本の水資源」という書籍では、東京都の数値を引用して載せていますので、「日本の水資源」に載っている数値は、日本の平均ではなく、東京都の100世帯の調査値です。そのぐらいの数値しか、今はないということです、測るのは非常に難しいので。

その前提で見ていただいて、東京都の家庭での水使用量というのは、平成14年度はトイレが28%で家の中でトイレの水使用量が一番多かった。たぶん、今、日本全国ベース

でみると、たぶんまだトイレが一番だと思います。ただ、平成24年度で見えていくと急にお風呂が40%で、トイレが22%となりました。これは、総量が増えているわけではないんですね。総量は減っているのですが、割合的に節水便器の普及があり、お風呂の割合が増えてトイレが減ったということですね。これが東京都のデータの最新値です。

上は単純に100%を何%ずつという内訳を出したのですが、水使用量を東京都で一人一日あたり何ℓ使っているかという数値を見ていくと、こちら平成14年度が、245ℓ/人・日に対して、平成24年度が253ℓ/人・日ということで、ちょっと増えている。これは、先ほどの富樫先生の数値と似た数値と思います。これは、東京都は水という意味では、多くなる事情を抱えていて、一人暮らしですね、一人暮らしの人が多いいんですね。便器の洗浄水量というのは一人暮らしでも、二人暮らしでも、その人がトイレに行く回数は変わらないんですね。それを個人目的の水というんですが、それ以外に世帯目的の水というのがあります。それが洗濯機とか台所で使う水ですね。これは一人暮らしの人の一人一日当たりと四大家族で一人一日当たりの水の量は違い、一人暮らしが増えると一人一日当たりの水使用量が増えてしまう。そういう意味で東京都はすごく不利な状況を抱えているというところなんです。同じ四大家族で比べると水量としては減っているんですけど、一人暮らしが増えているので、こういったことになるということです。

そして、右側なんですけど245ℓ/人・日の向こう側に、トイレワンフラッシュ当たりの水使用量ということで14.9ℓで出しているんですけど、これはかなり大雑把な見方になるんですけども、家庭で一人一日あたり何ℓ使っていますよというのがわかります。それにトイレは何%とわかるので、出てきます。あと何が分かれば良いかということ、人が一日に家の中で何回トイレに行くかってのが分かればいいんですね。それを全国ベースで800人ぐらいを対象に調べた結果があります。もう少し後半で出てきますけど、それを当てはめると、その便器の性能が出てくるんですね。そうすると平成14年の時は、1回当たり15ℓ流すぐらいの便器、これが平均的に付いていた。ですが、平成24年には12ℓぐらいになっていた。こういったところが出てくる。一応、平均性能でいっても便器の洗浄水量は減っているということですね。それが分かったと思います。

そして、先ほどお話があった福岡です。福岡は自治体がですね、福岡市が節水便器の推奨をかなりやっています、その効果が確実に出ています。水使用割合を見ても、トイレの割合がそもそも少ないんですね、最初から少ない。平成17年、平成26年も100世帯で調査した結果ですけど、日本の全体の平均が231ℓ/人・日、東京なんか250ℓ/人・日ぐらい使ってますけど、福岡市は200ℓ/人・日まで来ているということで非常に少ないですね。それから、便器の洗浄水量についても非常に少ない。上の5.4ℓはいろんな仮定が入っているので、少し数値的に違うのかなと思うのですが、7ℓくらいですね、7、8ℓの便器が普及していると考えられます。

これに関しては、便器の特性としてですね、便器って20年から30年使うんですね。今、付いている便器は20、30年前に買ったものなのです。ですから、20、30年前

に福岡市がすごく努力していたのが、今、結果に出ている、そう思っていると思います。実際に私が入社した時、1994年なので、その時に、だいたい13ℓとか16ℓの便器が出た時代に、もう8ℓの便器を福岡市は推奨していた。それが、今も続いてきているので、水使用量も少ないということになっています。

それでは、先ほど言っていた便器の話ですけど、いろいろ調査していくと、自分の家にある便器が、ワンフラッシュ当たりになんて何ℓ流れているか知っている人って非常に少ないんですね、見えないからわからない。ただ企業側からいうとすごく節水しやすいんですね。蛇口なんかは、人の手に委ねられているので、なかなか蛇口側で何かしても、たくさん出されたら終わりなんですけど。便器は見えないし一人が一日に行く回数はだいたい決まっているので、便器の洗浄水量は、機器稼働水という言い方もするんですが、節水するには一番効果的です。だからこそ世界で便器の洗浄水量規制があるんですね。

実際、節水技術というのは、日本は世界一と言われていまして、20年前くらいは大小1回フラッシュ当たりで13ℓだった便器が、最新型では大3.8ℓ、小3ℓくらいまでできています。なので3分の1ですね。このタイミングで節水型を入れていただくと、もう3分の1くらい減ってくるということで節水政策をやるんだったら、便器が一番いいということになります。

よく新興国で言われるのが、節水というと、単にタンクの水を減らしているという海外のメーカーもあるんですが、日本は当然そうではなくて、何で決められているのかと言いますと、汚物ですね、疑似汚物。汚物とトイレットペーパーが配管の中、100分の1勾配の配管の中を10m以上流すのに、昔は13ℓ必要だったのが、今は3.8ℓでいける。それは、コンピュータ解析なんですけど、水が流れる時にぶつかり合うと勢いがなくなるんですけども、ぶつかり合うムダを省いて、いかに効率よく流すかというのをかなり解析して、そこで流していくのでこの技術は日本は世界一と言われています。ただし、節水政策は世界で最悪だと。日本は節水技術の先進国であり、節水政策の後進国となるのか言っているのかわかりませんがそういうことになります。

その他の話題では、水栓金具を見ていきますと、お湯の省エネ効果です。お湯を沸かす時のエネルギーが大きいので、節湯による省エネ効果が注目されて、便器よりだいぶ前から節湯型水栓とすることで省エネ政策の中で取り入れられてきました。その節湯型水栓にどのようなものがあるかと言いますと。

今、「せつゆ」って急に言ったんですけども、普通日本語では「せつとう」と読むんですね。給湯器の「とう」なので。「せつゆ」とは日本語的におかしくて、学会でも「せつとう」と言っているんですけども、これが省エネ政策に入れ込まれた時に、経済産業省の方が、「せつとう」というと盗みの方を連想するので、それで「せつゆ」にしろと言われて、そこにいた学会の先生が了承されたので、その読み方になったようです。今、政策の用語として「せつゆ」とされているので、企業としても「せつゆ」を使うということで、今、学会の用語集みたら二つ書いてありますね、「せつとう」「せつゆ」の二つを書いています。そ

ういう経緯で「せつゆ」になりました。

節湯の方法としては、A、B、Cと主に三つありまして、一つ目が手元止水、一番わかりやすいのが、シャワーヘッドの手元にクリックのボタンがあって、ここで温度調整した後に、止められるようになっている。蛇口で止めると後の調整が面倒くさいからずっと流し放しの人もあります。なのでそれを止める用に手元スイッチを付けたもの、こういうのがA。台所水栓もそうですね、ボタンがあって手でぽんとやってみたり、あるいは、フットスイッチといって、キッチンのキャビネットの下を軽く蹴ると止水する機能が付いているのが節湯Aです。

節湯Bが、一般的で単純に出てくる水の量、何ℓ毎分という流量、勢い自体を少なくする。ただ、単に勢いを少なくすると、たとえばシャワーヘッドでは水が出にくいから浴びる時間が長くなるだけですので、節湯Bは快適性を損なわず、洗浄性を損なわずに、勝手に節水できるというものです。たとえば、元いた会社で申しわけないんですけど、エアインシャワーというものがありまして、これは、シャワーヘッドから出てくる水の粒の一粒一粒に空気を含めることでたっぷり浴びられた感じがするんですね。なので、実際は35%節水になっているんですけども、浴びている人はわからない。ですから勝手に節水になっている。快適性を損なわずに節水となっているものが、節湯のBとして認められます。ただ単に水を絞っただけのものは、節湯Bとは認められないということですね。

それから最後のCです。これはご存じない方が非常に多いんですけど水優先吐水機構って聞いたことありますか。これは節水と言うよりは、省エネなんですけど、実はシングルレバー混合栓、台所に多いですね。昔はツーバルブと言って、水とお湯がバラバラにでるのですが、それで温度調節していた。今はシングルレバーで右が水、左がお湯。これは世界共通ですね。一番使いやすいのは、真ん中ですね。真ん中は実は湯水の混合領域なんですね。なので、よくあるのが家庭で24時間給湯器のスイッチ入れっぱなしの家って結構あるんですけども、その場合、洗面所で5秒間だけ水を出し手を洗う。自分は水で手を洗ったつもりが、給湯器が着火しているんですね。でも5秒くらいだったら、まだ、捨て水の段階でお湯は途中まで来て、冷めていく。ムダなエネルギーをずっと使っているというのが、今もずっと続いている。なので、水優先吐水機構は、水の範囲を広げて、左に回してお湯に行く時に、わざとカチッと音が鳴るようになってます。そうすることで、私は、今水を使っている。ここからがお湯だよと言うのがわかるようになっている。これが、水優先吐水機構です。これは、話すとは知らない人がすごく多いんですね。なので、これを入れることでムダなエネルギーが少なくなる。こういったものが節湯です。

冒頭に申し上げましたが、便器は水だけなんです。お湯のエネルギーは関係ないので、水だけが少なくなる。水栓金具は、どちらかと言うと水を減らすのに伴って、減るお湯のエネルギーの削減ということで普及が進んできています。

そして、最後のコラムで、水回りからCO₂削減というところですけども、私は、明日は広島でこういう関係の講演をするのですが、いつも省エネの話に水がちょこっとくるのが

多いんですね。節水することでこれだけ CO₂ が減りますとか、これだけエネルギーが減りますということを中心に話すことが多いのですけれども、今日のように水を主体に話すことができ、とてもうれしいです。日本の場合は、まだまだ水が政策にしてもらえないので、節水をなんとか CO₂ に換算して、省エネ側の政策に入れてもらうということで業界としてもやってきたという経緯があります。

では、水と CO₂ はどういう関係があるのかですけれども、お湯が伴う場合は給湯エネルギーですが、水そのものも CO₂ と関係がある。これは、上水道でエネルギー、特にポンプなどで、電力使っていますし、使った後の水を処理するためにブロワなど下水道で電力を使っている。だいたい 9 割方が電力ですね。あとは燃料とかなんですけども。家で節水をする上下水道で使うエネルギーを削減できます。なのでこれが CO₂ 削減につながる。

日本全体で 1.2 億 t ぐらい CO₂ が出るんですが、これを各部門に振り分けた図になります、これをさらに私の方で計算し直したのが、こちらの図になるのですけれども、だいたい日本全体で 1.2 億 t ぐらい CO₂ が出てる中の家計関連と言われる、私たちの生活と直結しているところですね、これが 2 割ぐらいです。残り 8 割ぐらいが産業とか企業ということになりますけれども、全体の 2 割が家計関連。それを更に分解していったものが右側になるのですけれども、水まわり住宅設備が 23.4% ですね。特に給湯が多いですね、お湯のエネルギーがすごく多いということで、この部分が注目されてきた。ただし、水道 2.3% が水そのもののエネルギーなんです。だから、水とお湯のエネルギーで勝負すると、圧倒的にお湯の方が大きいんで、だから、便器が後回しになってきたんですけれども、ただ見ていくと例えば冷房のエネルギーが 1.9% ですから、少ないと言っても冷房よりは多い。エネルギーという意味でもそんなに水が少ないということでもないということですね、これぐらいのインパクトがあるということになります。

この後、いろんな調査した事例を出してるんですけども、これ何をやっているかと言いますと、工業会として、2009 年ぐらいだと思いますが、当時は省エネ家電とかエコカーに対して、普及政策があったんですね。ですが、水回りはなかったということで、節水便器を普及させるためにエコポイントのような政策をやってくださいというのを工業界として、経済産業省や国交省に PR したんですね。その時に言われたのは、節水便器を入れた時に、どのくらい日本から CO₂ が減るのか、家庭から減るのかを試算してこいと言われました。簡単に言われるのですが、それを計算するには何が必要かと言うと、まずは、各年度、毎年毎年便器が出荷されますが、その便器が何割便器が何割、何割便器が何割という出荷統計があります。それプラスその時に出荷された便器が何年間使われているかということですね。何年後に買い替えられるかが必要。それを調べたのがこちらです。

これは学会発表もさせていただきましたが、5,000 件調べてですね、便器を買った時点から買い換えた時までの年数を調べたということで、そうすると横軸が使用年数になるんですが、縦軸が残存率で、買った時が 100% 残ってます。そこから、市場からどれだけなくなっていくかということなんですけれども、調べてみると面白いことに、統計解析される方

は、故障解析でよく使われるワイブル分布という分布型があるんですが、それにすごく良く近似するということが分かりまして、便器だけでなく、温水洗浄便座など、全部で11項目その時調べたんですが、これによって残存期間というのが分かったんですね。

この数値に、最終的には私が調べた1960年代から、その当時の出荷統計はまだ手書きなんですけど、そこから全部拾って毎年毎年便器がこれだけ出たと。途中から工業会のデータがあるんですが。手前の方はTOTOしかなかったんですが、だけどシェアがものすごい高かった。8割とかあったので、そこにシェアは戻して計算してみたんですね。

そういうことをすることによって、こういう感じですね、これももう本当に大変な計算だったんですけども、工業会の協力も得てですね、論文にも載せていただいたんですけども、そういう緻密な計算で、この年度にこういう便器が出荷されました、それによって市場に残存している便器は、何%便器が何%、何%というような計算をしたということです。

ここまでやらないと出ないんですね。節水便器を入れたらCO₂がどれくらい減るのか、簡単に言われても、ここまでやらないと出ないということで、この時はそれだけの協力してくれる人もいてやったんですけども、なかなか地域でやろうとしても難しい話ですね。でも、こういう計算をした事例があるということです。

もう一つ、そうですね、今の話しの中で何%便器が、どれくらい市場に残存しているかということと、もう一つ重要なのが家の中で、人が何回トイレに行くかということ、ここもかなりのアンケート調査、アンケートも適当にとるとあまり書いてくれないので、1週間の行動表というのを持ってもらって、トイレに行ったらすぐチェックしてもらって、駅でトイレに行ったらチェックというのを、24時間表を持ってもらって、そこまでやったんですけども、そこで分かったことは、非常に分かりやすいというか下の方ですけども。専業主婦など家にいる人は、家で行く回数が多いですね。就業者とか学生とか外に行っている人は家で行く回数は減ってくるということですね。

この辺を人口比で按分して行って、標準モデルとして作ったのが、洗浄の大が2.1回、洗浄の小が2.6回ということでありまして。何でこういうふうになっているかと言うと、普通は大便をする時は大洗浄、小便の時は小洗浄というふうになってくるんですけども、小の時に大で洗浄している人が特に女性が多い。だから大小の比率が一致しないんですね。なので、その赤で囲ってる左側ですけども、排泄という意味では大は0.9回、小は3.7回なんですけれども、洗浄という意味では大が2.1回、小が2.6回、こういったことが分かったということです。いろいろ便器も研究していくと面白いんですね。

それから、もう一つ重要なのは、CO₂排出係数、水1m³に対してCO₂がどれくらい排出されるかということが重要になってくるということで、これも上水道、下水道それから浄化槽地域というのがありますね、浄化槽地域というのは、かなり排出係数が高くなってきますけど、こういったところも推計してシュミレーションして、これも学術論文としてまとめて発表したものです。

これを経済産業省にその時は持って行ったんですけども、成り行きでも減っていきま

すよという話しですね、成り行きでも節水便器は普及して、減っていくけれども、まず啓発活動、大小切り替えちゃんとしましょうというような、啓発活動をするともうちょっと減ります。それから一番重要なのは買い換えの促進ですね。買い換えを促進させるような行政施策、こういったものがあつたら節水は進みますよというところで、この時は水量も出しているんですけど、水量は見ないんですね行政の人は、水量がこれだけ減るといのは見ないので、CO₂がこれだけ減りますということを提示して、最終的には住宅エコポイントという制度に節水便器というのが採用されたということですね。そういった仕事を私が工業会で担当させていただいていましたので、今日はその辺を中心に発表させていただきました。ご静聴ありがとうございました。

(原田委員)

ありがとうございました。水量見ますよ、今日のメンバーは。水量気にしますよ。すごいです。私たちの何気ない暮らしのトイレからこんなこと分かってきましたということで、本当に愛知県に今日、豊貞先生ようこそでした。ありがとうございました。貴重な研究されて発表していただきまして。ずいぶん長く研究かかっておられたようですが、先生お若くていらっしゃるから、すごい長く携わっていらっしゃるんですか。

(豊貞准教授)

いいえ。2009年ぐらいからです。

(原田委員)

後で、小島座長からたっぷり質問がいくと思いますので、とっておきます。では蔵治先生準備の方いかがですか。はい。では、蔵治先生にバトンを渡していきたいと思います。お願いいたします。

(蔵治委員)

はい。それでは、最後、三人目ということで、東京大学の蔵治でございます。この長良川河口堰最適運用検討委員会、最初からずっと関わっておりますけれども、私自身は専門は森林と水の関係ということをやっております、私どもが使っている水というのも、元々は山に降った雨が元でして、日本の山はほとんど森林に覆われている訳ですから、山に降ってきた雨というのは必ず森林に一回衝突して、そこにしみ込んでというプロセスを経てくるわけです。そこの所を研究していることが専門で渇水という観点でも私はその森林に降った雨が川に出てくるまでの間に雨が少なければ渇水ということになりますので、そういうことを専門に研究しているんですが、今日は企画の中で取水制限という知恵について話してくれということですので、ちょっと専門とは若干ずれてくるんですけども、私なりに取水制限ということをどう理解しているのかということを出るだけ素人目線で分かり

やすく話せばいいのかなということで準備いたしました。

それでは、皆さんのお手元に白黒印刷のごく薄いペーパーをお配りしている訳なんですけども、ちょっとこれだけでは説明不足だろうと考え直しまして何枚かスライドを追加いたしましたんで、前の方のスライドを見ていただければと思います。

まず最初に、渇水と付き合う知恵ですので、渇水とは何かということを一応整理しておきたいと思います。というのは、渇水という言葉は、皆「分かったよ、渇水って知ってるよ」と思うかも知れませんが、実は渇水っていったい何だろうと聞いた時に、はっきりした定義を語る人は、そんなにいないと思うんですね。いろいろ調べてみると渇水という言葉は、いろんな業界の人とか学問分野とか専門によって違う意味に使われていると思います。

そこで、誤解を招いている様なところもあると思うんで、私なりの整理を示しますと、私ども自然学者が渇水というのは自然現象を表す言葉です。どういう自然現象かといったら、川の水の量が相対的に少ない状態を言います。で、川の水の量というのは、だいたい大まかに雨が降ってくる量で決まりますので、雨が少なくなればそれに応じて川の水の量は減るでしょうと。そういうことが起きれば、これを渇水というふうに呼びます。で、雨と川については、特に人間と何の関係ないわけですね。私たち人間がいかに努力しても残念ながら雨を増やしたり減らしたりすることも出来ないし、そういう意味では自然現象として起きている、定期的に、不定期ではあるんですけど、ある一定の頻度で起きるということで、それが私たちにとって水が足りるか足りないかとか、あるいは私たち市民生活に何か支障とか被害が生じるとかということとは関係ないんですね。そういうふうに思っているわけなんですけど、実際には渇水、渇水という言葉で、何かすごい私たちの生活が不便で困って不自由だっというふうに思われている人もいるかもしれないんですけど、それは今はやりの言葉で言えば、印象操作というやつだと思います。

そういうことは、別の言葉にした方がいいと私は思いますが、そこで二つ新しく言葉が出てきまして、まず川の水が量が少ないと何が起きるかと言いますと、先程、富樫先生が話された様に川の水を取ってきて、取水して水道とか工業用水とかに使う訳で、その使う水使用者ですね、水使用者の人たちに需要というものがあります。その需要に対して川の水の量が足りない、普段は足りるようにやっているとありますが川の水の量が減ってくれば足りなくなることもありますと。これは、水不足と言います。分かりやすいですよ、需要があって供給が足りなければ不足なんで水不足ということですね。これはもう自然現象ではなくて、どれくらい需要があるかということにも影響を受ける訳です。だから需要が多いか少ないかということで水不足になるかならないかは決まるので、これは自然現象ではもうありません。

更に水不足という状態になった時に、それがどのくらい私たちの生活に影響を及ぼすかというのが次は問題になります。ほんのちょっと水が不足したくらいで、私たちの生活はそんなに被害は受けないんですよ。それは程度問題なので著しく不足すればそれは私た

ちの生活はいろんな支障が出るでしょうと、それがある限度を超えれば被害と言葉で言ってもいいでしょうということで、そこで初めて、被害ということになる訳なんですけど、それは、渇水被害というふうによく呼ばれる訳です。だから、単なる渇水とそれが水不足レベルなのか、あるいは被害レベルなのかというところには、著しくギャップがあるわけですね。そこを、まず誤解しないで先に進みたいと思います。

それで、渇水被害の程度問題と言いましたけども、その程度というのはいろんな程度があって、私ではないですけど、この依田さんという方が、この方は国土交通省直轄の国総研という研究所の方ですけど、この方の研究は一つの例ですけど、渇水被害のレベルというのを提案されてます。このレベルというのは、まず分類というところで耐えられる、耐えられないということが書いてあって、レベルは1から4まで提案されていて、レベル1には通常生活を営むことが継続出来るほどの影響が発生すると、生活は継続できるんだけど、影響があるということですね。レベル2の所には通常生活を営むうえで一部不可能になる。企業活動等の一部休止等の影響が発生する。というようなことが書いてあります。レベル3は更に厳しいものが書いてあります。

この表を見ても、ちょっとあまりピンと来ないんで、もう一段階、これ抽象的分類と書いてあるように、非常に抽象的なんで、これだけ見ても私たちの生活にピンと来ないんで、もう一枚表があります。この表には具体的な被害ということで、これは新聞記事を実際に渇水被害が発生している状態の時に出てくる新聞記事を分析された研究なんですけども、その新聞記事には、いろんな渇水被害、渇水被害と新聞が出た時に、それをレベル分けしてみるとこんな感じでしょうか、という一つの分類の案なわけですね。

例えばレベル1というのは、水の出が悪い、井戸水を利用すると、それからプールが中止になるというようなことがレベル1だと。レベル2というのは飲食店の営業が短縮されると、それから井戸を掘削し始めたとか、それから工業用水では生産ラインが一部止まったとか農業用水ではポンプを設置したとかということがレベル2だということです。それからレベル3になるとまた大分厳しくなって、給水所が設置される、入浴が禁止される、高台では給水が困難になるというようなことですね。レベル4になると学校が休校になる、緊急放流が行われるということが載っています。これは私たちの生活から見て非常に分かりやすい表現になっております。こういう渇水被害というものは程度問題であって、その程度の分け方、こういうこともこういう提案もあるよということを前提としまして、取水制限という話に移っていきます。

まず、取水制限というのは、何かというと、基本的には私たちがダムに溜めた水を利用する時に、ダムから取水するわけですけど、そのダムの水の通常の取水に比べて、少し節水した形で少なめの水を取るように変えましょうということですので、ダムに溜めた水というのはそもそもどういふふうに、私たちの目に触れるようになっているかということです。

これ今、最近のホームページから、水資源機構さんのホームページから取ってきた最新

情報なんですけども、これ平成29年の木曾川の牧尾ダムという、愛知用水の水源になっているダムの、私たちが水資源として使っている部分の貯水率を表している訳ですね。その貯水率はたくさん線がありますけども、この中で一番太い赤で描いてある線がちょうど今年の貯水率です。今年の貯水率というのは、かなり高い水準で今のところいってますので、現時点では取水制限は行われていません。というふうに下の緑色の所に取水制限情報として書いてあるということです。この図の中には、過去、この地域で一番深刻であった平成6年の渇水だとか、その次というか、やはり渇水と言われていた平成17年の渇水の時にどういう貯水率だったのかというグラフも一緒に書いてあるんですね。これ比べていいようにってことでね。緑色の線で書いてあるのが平年値ということになります。これ何年か平均とったってということですね。

こういう形でダムの貯水量というのは、インターネット上で誰でも見えるように公表されています。これは牧尾ダムなんですけども、もうひとつ木曾川水系の岩屋ダムというのもあって、こういう形で赤線で書いてあります。私達はこれを見れば、取水制限が行われているかどうかというのわかります。ここでわかるように、この取水制限っていうのは、この木曾川水系では、水資源機構さんが、渇水対策本部というのを設けて、こういう貯水率を見ながら、どうもこの貯水率が例年に比べてちょっと少なめに推移していると、そろそろダムの水の使い方を節約しないとダムの水が枯れてしまう危険があるんじゃないかという時に実施し始めるということになるんですね。

これは多くは梅雨の始まる頃に検討されることが多くて、もし梅雨の時期に通常どおりの雨が降れば、水は回復するからたぶん大丈夫だろうと。けども、その梅雨が始まる時にダムの貯水率が低めだから、それを予めちょっと予防しておこうという意味でやっているということです。ですので、これは水不足または渇水被害が起きる前の段階で、その未然防止対策としてやるということですね。予防策という言い方もできると思います。ですので予防策をとるんだけど、もし通常年の雨が梅雨期に降ってくれば、貯水率は回復しますので取水制限も取りやめになるということで、実質的な渇水被害はゼロになるということになるわけです。

仮に梅雨期に通常の降雨がない場合は、これは大変だということで取水制限の率を、例えばこれまで5%、10%っていつてきたものを、率を上げて対応すると。それでも雨が降らない場合、木曾川水系緊急水利調整協議会っていうのを開催して、調整していくってことになります。

ちょっと一枚先のスライドに行きますと、一例として平成17年っていう若干の渇水年があったわけです。この時には、この牧尾ダムでは、もう5月24日の時点で、ちょっと雨が少なめで貯水量が下がってきたということで、5月24日の時点で、上水5%、工水10%、農水10%っていう取水制限をかけてます。さらに様子を見ていたんですけども、その後もあまり雨が降らないということで5月29日に割合を上げたと、6月3日にも割合を上げたってこと、3度にわたってそれを設定したんですけど、どうも梅雨に入って、

6月に入っても雨がやっぱり降らないということで貯水率が低下していきました。このグラフを見ればわかるように、もしこの未然防止対策を取らなければ、この点線のように、減っていったらということが分かっています。予防策をとったために、この黒い線のように若干、余裕を持たしてたわけなんですけど、とうとう6月14日になって、これはかなりマズイということで、その緊急水利調整協議会っていうさっき言った会議を開いたわけですね。開いて、さらに節水率を上げて、上水20%、工水、農水40%までこの時点で上げたということなんです。

さらに、この時には総合運用といって単独のダムじゃなくて、木曾川水系の、たくさんのダムを、全体的に、総合的に運用するというようなこともやったということが書いてあって、その結果、この黒線のように貯水量は推移していったということ、それをやらなかったらこの赤線のように、完全にゼロになっていたんじゃないかっていう線が示されています。それをやったおかげで、この後、ずっと減っていったんですけども、最終的には雨が降ってくれて、最終的にはこの黒線のように推移したために貯水率ゼロになることを回避できたというのが実績として示されたわけですね。これが、取水制限という知恵でダムに貯まっている水を節水して長く長持ちさせていくという、災害の被害の未然防止対策ということになります。

その一方で、給水制限という非常に似た言葉があるわけです。私達は、その取水制限と給水制限という言葉が似ているので、取水制限って聞くと、まるで取水制限しているから水道の水が出なくなるんじゃないかっていう誤解してしまうんですけども、それは実は全然違うものだということですね。給水制限っていうのは、ダムを管理している人がやるんじゃないくて、あくまで水道事業体さんがやることです。水道事業体さんは水道事業体さんの判断で、給水制限が必要だと思う時にやるわけなんですけど、そのやり方は2種類あって、ひとつは減圧給水、ひとつは時間給水ですね。減圧給水っていうのは水道の圧力を下げることなんです。時間給水っていうのは、時間を区切って給水を停止するというので、減圧給水より一段階強い給水制限ということになります。これは電気との類似性で考えると、残念ながら電気というのは、電圧を下げても給電することはできないので、電気で供給制限する場合は、時間停電ということしかできなくなっちゃうんですが、水道の場合、減圧給水という手段があるねということなんです。

この図はよくよく御存知の方もいると思うんですけど、先ほどの豊貞さんのご発表でも、ちょっと全国版が出てきましたけど、これはこの地域だけのものですが、国土交通省、中部地方整備局さんは一貫してこのグラフを示されて、この木曾川水系では雨の量が年々減ってきているんだということを主張されます。この赤い線だけ見ると、昭和21年くらいの段階では、年2,600mm降っていたものが、現在は年2,300mmくらいになっていて、だいたい300mmくらい減っているよっていう主張をされているわけですね。これが本当に正しいデータに基づいているのかどうかっていうことが、実は私の専門分野ですけども、今日はその話をする時間がないので、この少雨化傾向というのが仮にある程度正しいと想定し

て、では、雨が少なくなってきたということは、最近取水制限ってすごくたくさん行われているんですかっていうことになる、なぜなら雨が少ないからダムの水の量が減るわけですよ。

ところが平成21年以降、平成28年までの8年間を見ても、どういう取水制限が行われたのかっていう実績を全部ピックアップしてみましたけれども、平成21年、平成22年、平成23年、取水制限なし。平成24年岩屋ダムだけで5日間、上水道の取水制限率は5%、それから平成25年は、牧尾ダム、岩屋ダム両方ありましたけれども、それぞれ11日、5日間、率は5%、平成26年は牧尾ダムのみで5%、平成27年、平成28年なしということで、取水制限なしの年もあれば、取水制限やった年でも、5日から14日間くらいの中に、すぐ雨が降ってきたので、もう取水制限解除してよしいということになって、結果的に未然防止対策を取ったおかげで渇水被害が起きなかったということだと思います。

先ほどのグラフで少雨になってきたということがあるんですけども、少雨になってきたのに何で取水制限あんまりしなくて済んでいるのが疑問になるんですが、これはこの地域では、ダムとか河口堰が実際次々と完成してきていて、一方で、先ほどの富樫先生の発表にもあったように水の需要というものが年々減少してきたってこともあって、雨が少なくなってきたんだけど、未然防止対策として予防策をしなくても済んでしまうということになったんだと思います。

では、給水制限の方はどうかということです。給水制限の実績というのは、水道事業体さんがやることなので、水道事業体さんのデータを調べればいいわけですが、今、水道事業体さんはPIっていうパフォーマンスインディケーターっていう、日本語で言うと業務指標っていうものを定めなければならないことになっていて、これは日本水道協会のホームページで皆公表されています。このPIの中にたくさん項目がありますが、その中で給水制限日数というのは、PI-2005というところで決められています。このPI-2005を公表している愛知県の自治体をリストしたところですね、名古屋市、岡崎市、一宮市、愛知中部水道企業団、春日井市、稲沢市という6水道事業体がヒットしたので、それで調べてみました。

まず、これ公表値そのままなんですけども、自己保有水源率っていうのも参考までに出しましたが、自己保有水源率で名古屋市がゼロになってますけど、これは入力ミスか何かで、名古屋市の自己保有水源率っていうのは、私は100ではないかと思いますが、どういうわけかゼロという数値が入っていたんですけど100に訂正していただいた方が私はいいいと思います。その後の岡崎、一宮というところが非常に高い数字を持っているのは、この岡崎、一宮っていうのは、愛知県の県営水道をあんまり必要としないってことですね。自己水源を持っていると。特に一宮市の場合は地下水で、岡崎市の場合は、矢作川水系の自己水利権を持っています。それから中部水道企業団とか春日井市とか稲沢市っていうところは、その数字が低いのは、彼らは自己水源があまりなくて、かなりの部分を愛知県水に頼っているということですね。

そういう大きな違いがあるんですけども、この数字を見ていただくとほとんど全てゼロが並んでいると。つまり給水制限なんて全くしておりませんということになります。唯一中部水道企業団というところだけ77とか74とか、これ単位は日なので、77日間、74日間ということになっちゃうんですけども、すごい数字が出ているので、私、中部水企業団に連絡を取ってみました。そうしましたら、この数字は彼らの配水の管内で水道工事を行って水道管を取り替えたりする時に、断水が一時的に発生した場合、それを全部カウントしているということでした。それ以外の渇水に伴う給水制限は全部ゼロですということで、彼らは彼らの数字が正しいと思っているらしく、他の水道事業体が全部ゼロだというのはおかしいんじゃないでしょうかということまで言っていたんですが、これはあくまで公表されている数字を並べるとこうなったということです。

だけれども実際には平成24、平成25、平成26年は5%の取水制限が行われていましたので、何で5%の取水制限が行われていたのに、給水制限は全然ゼロなのかっていうことなんですけども、これは富樫先生の話にもあったわけなんですけど、これは水道局のPI-1002っていう数字、指標に対応しています。PI-1002っていうのは水源余裕率っていう割合で水源余裕率っていうのは、各水道事業体が一日最大配水量に対して、どれくらいの余裕水源を持っているのかっていう数字になっています。実際、水道事業では、渇水に備えるというところもあって、余裕を持って水源を持っているわけですね。

どれくらい余裕を持っているのかっていう数字が公表されてまして、それで見ると例えば名古屋市は57.6っていう数字が出ているんですけど、これはどういう意味かっていうと、名古屋市の一日最大配水量を100とすると、名古屋市の持っている水道水源の量は157.6ありますということなんです。だからすごい余裕があるので、157.6に対して5%、10%の取水制限がかかっても、給水制限をする必要は全然ないっていう、十分最大配水量を配水できるってことになるわけです。その数字は名古屋市は57.6で、一番下に愛知県があるんですけど68.0。非常に高い余裕を持たれているっていうことがわかります。一宮、中部水道企業団、春日井市辺りは20から10%くらいで、稲沢市の数字は6.2%と若干低めだったわけです。6.2%で10%の取水制限をかけられると100を割り込んでしまいますけども、それでも稲沢市は1回も給水制限なんかしていないということもわかりました。

そういうことで、取水制限と給水制限っていうのは、全く1対1に対応していないし、低いレベルの取水制限というのは給水制限には至らない。つまり被害は全くゼロであるっていうふうに理解していいんだなあということですね。

これ、まとめのスライドなんですけども、取水制限っていうのは、給水制限とか渇水被害をゼロにしつつ、ダムの中の水を先延ばしするためにやっていることで、これはまさに人間の知恵であり、ダムの貯留水の節水ということになると思います。それから取水制限何%というのがマスコミによく出ますが、そのパーセントっていうのと渇水被害っていうのがどう対応しているのかっていうのを、非常に大雑把に整理すると、こんな感じかなということを作ってみたんですけど、5%から10%の取水制限というのは、これはレベル1の渇水す

ら起きないと。そういう段階にすら到達しないということで被害はゼロであるということだと思います。だから水道局さんが持っている余裕水源で、基本的には吸収できてしまうレベルなんだと。だけれども未然防止対策というのは非常に重要だということになります。ただ、それが20%くらいになってくると、これは給水制限に至る、給水制限といっても減圧給水ということですけど、若干水道の圧力を下げますという形になる事業体が出てくる可能性があるということですね。ただ、最近8年間はそういったことは1回もないんですけども。

水道水の水圧が下がると何が起きるかということですが、実は水道水にも上流、下流っていうのがありまして、水道水の上流部と下流部では、圧力が違ったりします。ですので、水道水の水圧が下がることの影響、影響っていうのはレベル1の渇水被害になるわけなんですけど、それは局所的に発生するということですね。だから皆さん、例えば、家をどこかに不動産を買うか、土地を買って家を作るかっていう時に、そこが渇水リスクが高い場所かっていうことは、実はよく調べればわかるかもしれないってことで、ここはどうも水道水の水圧が届きにくいとこだから、水圧をちょっと下げると水の出が悪くなるよ、というところが、実際にはパッチ上に存在していて、そういうところでは、水が出にくくなるっていう具体的な被害が起きる可能性が生じるかもしれないということになります。

最後に、もっと取水制限が高くなる場合は、平成6年渇水のような時ですけども、その時の取水制限率は上水が35%、工水65%、農水65%っていう数字になっていました。これは、農業と工業の割合が非常に高くて、上水道は35%なんですけど、やっぱり私たちの生命、生活が一番大事だということで、そこを優先的にしてもらった結果だと思うんですけど、それでも給水制限のうち、一番厳しい時間給水っていうのが行われた場所もあって、有名なのは知多半島地域における、当時は長良川河口堰の水がない知多半島で、19時間断水、つまり5時間だけの時間給水っていうのが行われたんですね。あれは極めて厳しい経験だったと思います。これはレベル2、あるいはレベル3の渇水被害が発生したということで、整理できるのかなということ、皆さんに是非、取水制限というのは、私たちの生み出した知恵であって、決して悪いことではないし、それによって渇水被害が未然に防止されているという実態を知ってもらえればというふうに思います。以上です。ありがとうございました。

(原田委員)

蔵治先生どうもありがとうございました。渇水、いろいろと整理しながら、ちょっと休憩タイムということにいたします。ただ今より休憩の時間を取らせていただきまして、第2部の方を15時半から行わせていただきたいと思いますので、10分間ほどの休憩を取らせていただきます。第2部は15時半からとなります。ではよろしく願いいたします。

(休憩) 15:20～15:30

(原田委員)

さて、皆様10分の休憩を終えまして第2部始めたいと思います。後ほどですね、会場の方から、皆さんからご質問承りたいと思いますので、予定ではですけども、30分ディスカッションして頂きまして、後半30分皆様、質問がもしございましたら、皆さんからの質問受け付けて、先生方にお答えいただこうと思っております。どうぞ協力よろしくお願いたします。それでは、ここからは小島座長にマイクを渡したいと思います。お願いたします。

(小島座長)

はい、今日は大変面白い話を頂きましてありがとうございました。

今日の話はですね、豊貞さんのペーパーの7ページにある日本の水使用量の内訳、これで水は農業用水と都市用水に分かれて、都市用水は工業用水と生活用水に分かれて、生活用水は都市活動用水と家庭用水に分かれると、農業用水が一番大きいんですけども、今日、富樫さんに分析をして頂いたのが都市用水の内の生活用水です。豊貞さんをお願いをしたのがその内の家庭用水。こういう分類ですから、水が一番、農業用水は多いんですけども、そう意味では、割合は全体からいうと3割ぐらいでしょうか、2割ぐらいでしょうか。そういう中なんですけれども、私たちの生活には響いてくる。有権者の行動には響いてくると、こういうことですね。非常に重要。

まず、第一にですね、今日、豊貞さんにお話頂いてですね、私も環境省の時代にチームマイナス6%で、水を節約しましょう。6つの行動ってあってですね、水を節約しましょうっていうのはその内の一つだったんですが、たしかに、CO₂の削減ということではですね、政策の中に入って来てたんですけども、水そのものを節約しましょうね、っていうのが、政策にならないと。簡単に言うと予算が付かない、補助金が付かないということですね。役所流に言うとなんかそういうことになる。これを初めて聞きましてですね、実は知らなかったんです。水道行政の中でずっと、設楽ダムの中からやってきてですね、水は足りているのかとか、そういう話をしてきまして、長良川もそうなんですけれども、水そのものが行政の、水を節約しましょうっていうのが行政の対象になってない。っていうのは、実は不覚にして知らなかった。

そこで豊貞さんに聞いたんですけど、なんでそんなふうになっているんだろうと、折角、私は一生懸命やっているのに、どうしてこのことが、税制だとかですね、補助金だとか、予算だとかですね、これが行政の手段なんですけど、そういう対象になってないんだ。もっとお金をつけてやるべきじゃないか、こう思っいたらっしゃるんじゃないかと思うんですが、なぜそんなことになっているんでしょうか。

(豊貞准教授)

はい。ご質問ありがとうございます。あのですね、あの水の問題としては、やはりあの、

偏在しているっていうのがあります。同じ日本の中でも足りてるところ、足りてないところっていうことで偏っている。そうすると、私がいる福岡市は渇水ですごく苦しんでいるし、あと、松山市とか高松ですね、四国の辺りもそうなんですけれども、メジャーの何て言うんでしょう東京とか大阪とか大都市で、それほど問題になっていないので、国の施策という方向には、中々ならないっていうような、理由の一つにあるのかなと思います。

あとは、目標の立て方ですね。CO₂なんかは、やっぱりパリ協定とかですね。要は、このぐらい削減目標があるっていうのがあるのでそれに向かって、いろんな予算を付けやすいですけど、水の場合はなかなか、その目標ってのが、上からの目標がまずないわけですから、それをどういうふうに作って行くかとか、その辺にも課題があるかなと思います。

(小島座長)

そうすると、オールジャパンでなくて、水の偏在、使われ方も供給も偏在しているということになると、自治体の中で水の政策をやっていくべきだろうと、そういう感じですかね。どうでしょう。

(豊貞准教授)

そうですね。実現できやすいのは、やっぱり、その自治体ごとにやっていくというのは、すごくいい方向かなというふうに思います。

(小島座長)

富樫さん、尾張はどうでしょうかね。

(富樫委員)

尾張でも、名古屋市以外の尾張全部なんですけども、尾張の東部と特に知多は渇水の経験があるので、知多には日本福祉大学なんか、水を大切に、ずっとあるわけですけど、だからそういう経験があるところはやるんですけれども。名古屋市は、普段余裕あるし木曾川の水利権を持っているので、あまり取り組まないですよ。もう一方であんまり節水というと当然、水道事業の側からすれば名古屋市の水道局、売り上げがどんどん減っている。経営上は大変なんですけれども、だから普段は節水あまり言いたくない。でも渇水の際は、やっぱりちょっと節水してねという。ちょっと、そのまあ営業方針みたいな、もう一方ではあるとは思ってはいるんですけれども。岐阜や大垣なんか普段は全然節水なんかしないですよ。

(小島座長)

なるほど。蔵治さん如何ですかね。

(蔵治委員)

そうですね。いろんな問題があるとは思いますが、やっぱり偏在しているということは、それはやっぱりローカルな資源だということだと思いで、そのローカルな資源をやっぱりローカルに管理するなりしていかなきゃいけないんだろうと思いでですね。

その、これまではどちらかという、やっぱり全国レベルで水資源開発をしてきたところがあると思いでですけど、それぞれの地域の特性を踏まえて、ここの地域の場合は、やっぱりそれが一つの都道府県にまたがるような地域ではなくて、三つぐらいの都道府県を全部含むような流域っていう形になっているので、そういう場合に、その複数の都道府県が渇水時には皆集まって、どうしようって相談する仕組みはあるわけなんですけど、それだけに留まっていて、それ以上のところに踏み込めていないので、やっぱり、そういう、その水を管理するためにもっと都道府県を越えた、それは道州制なのかどうかは分かりませんが、巨大な流域全体のマネジメントシステムっていうことを議論しなきゃいけないのかなと思います。

(小島座長)

富樫さんのおっしゃった営業政策とですね、水をたくさん使ってほしいということと、それから、もう一つ水を作るには投資をしないといけないですね、それとメンテナンスの費用がかかるわけで、その原資を得るためたくさん使ってくれって話と、投資を抑えるために減っていけば、投資が少なくて済むっていう、そういう部分があると思いでですね。もう今はあんまりやっていませんけども、有名な東京電力のでんこちゃんっていうやつですね。電気を売っている東京電力が電気を使わないようにしましょうっていう宣伝を大々的にやっていたんですよ。

水道局は水を売っているのに、でんこちゃんみたいに、どうして節約をしましょうってことが出来ないんでしょうかね。分かんないですよ。でも、ちょっと考えて見て下さい。

(富樫委員)

福岡のように自治体としても頑張って、実際、筑後川水系で十分な水がない場合は、かなり本気になって取り組むと、あそこまで減らせるというケースですよ。それは行政の取り組みもあるし、市民や企業の意識もあるし、もちろんTOTOさんみたいな企業としての開発の努力もあると思いですけども、それがうまくいけばそこまでは落とせる。普段余裕があるとそこまでのやる気がない。

ただ、新規の投資をすとか維持管理をすとかそれはこれから大事になってくる。ただ、基本的には節約をしてできるだけお金を使わずに安定して水が、たくさん使う必要はないですけれども、必要な水は確保できるというのが基本は基本だと思いますけど。

(小島座長)

供給能力、要するに、愛知県と福岡は供給能力の限界が違う。だから福岡は、そんなに供給能力っていうか、新しい水を供給することは出来ないから、自治体も企業も市民もとにかく使う量を減らさなきゃいけないんだっていう、そういうインセンティブが働く。

愛知県はとにかく、愛知県もこの地域もまだあるから、どんどん、どんどん、ダムを作っていけばいいんだと、供給能力を増やす道があるから増やせばいいんだと。だから節約しようということにはならない。そういうようなことでしょうかね。

(豊貞准教授)

福岡は供給能力というよりも、そうですね、今の供給能力でやろうとしているか、新たに作ろうという方向に行くか、でも作るのには当然、投資でお金があるわけなので作らずに減らす方向で走っていくか、何かそういう違いのような気がするんですね。福岡でもダム作れば供給能力増えないことはないと思うんですけども、考え方ですね。どっちに行くかっていうところで、福岡の場合はたまたまお膝元にTOTOという会社があって、TOTOは福岡県の本社の会社なんですけども、海外に向けて便器を出していたんですね。

だから特に節水を進めていたんですね。国内というよりも海外に出す場合に節水便器じゃないと売れないわけですから、向こうは規制があるので。そういうことで開発を進めて行って、そういうのもすごく良く、いいタイミングでマッチしているというか、そういったところも大きかったと思います。

(小島座長)

今はリクシルになりましたけど、伊奈製陶も愛知県ですよ。同じようなあの状況にあるんだけど、TOTOはそれができて伊奈製陶はそれができなかったんでしょうかね。

(豊貞准教授)

今はそうでもないと思うんですね、その当時は、やっぱりシェアも随分違いましたから、今はリクシルさんも上がってきているので、やれる体質ではあると思います。あとは、そうですね、喝水のやっぱレベルが福岡はひどいっていうのもありますので、その辺ですね。

(小島座長)

蔵治さんコメントどうでしょうか。

(蔵治委員)

今日、豊貞さんの発表の中で日本の年降水量の変化というグラフが出てるわけなんですけど、ここでは昔 1,650mm だったのが今 1,570mm まで減ってしまったという数値が載ってるわけですね。これが日本の平均値なんですけど、私のところではこの木曾川水系だけと

ってみると、2,600 から 2,300 に減ったと言ってるわけですが、2,300 っていうのは日本全体の平均値から見れば、はるかに大きいわけですね。だから、この地域っていうのは元々、雨が多いたんという意味では、水資源としては豊かだっということが大雑把には言えることだろうと思います。

福岡は雨もそこまで多くないということに加えて、その大きな川が一つもないといひますか、福岡の周辺にある山の水は別の方向に流れて行ってしまっていて、新しい水利権はなかなか取れないという事情があつて、ダムを作るにしてもあまりにコストがかかり過ぎるということで、コストと便益を冷静に分析された結果、自分たちの取る戦略は節水だというふうに判断されたというのはすごいことだと思ふわけですね。

あと、もう一つその話からそれて、先ほどの水道局の財政とかのことに關して言うんですね、今多分、この中にも水道関係の方もいらっしやるかもしれませんが、私の理解では、その水道施設というのは今後どんどん老朽化が進んで、水道管を取り替えるコストもなかなか出せないということも問題になっているんですけども、特に困っていることは非常にその人口が、例えば過疎地域で減少するって言った時に、その過疎地域の水道業っていうのはどうなっていくのかということなんですね。水道供給事業自体が、そういう過疎地域で維持できなくなるんじゃないか、ということがやっぱり困っていることで、そういうのをカバーするために、例えば水道行政を少し広域化してしなきゃいけないんじゃないか、っていうような政策を今、厚生労働省の方では考へていると思ふんですね。

だから、水道にかかるコストって言うのは大都市に住んでいる人に水道を供給すること以外にもたくさん存在していて、そういうところを如何にしていくかっていう、そのコンパクトシティー的な発想とかですね、そういうこともちょっと考へなきゃいけないので、今ちょうど国会、水道法の改正が上程がされてて、その中で民間に委託するのも若干、拡大するっていうのも議論されているんですけど、やっぱりすべてのすごい田舎の奥地に住んでる人にまで、99%水道普及率を確保し続ける必要、確保し続けられるかどうかでことちょっと深刻な問題になっているとは思ひます。

(小島座長)

なるほど。大体、先程、日本全国の人口が減つてもですね、名古屋市とか愛知県は減らない。東京圏もそうなんですよね。全国の人口が減つてく中で、愛知県や東京圏が減らないってことは、まわりはどんどん減っていくということですよ、簡単に言えば。だから、過疎の中に浮かぶ大都市という、そういう日本の構造が出てくるわけです。会社だとですね、火だるまになった会社をどうやって、従業員もいるからですね、救済するかというと、合併していくわけだから、経営的な感覚から言うとお金がある大きな会社が、お金のない小さな会社を吸収して、従業員とかですね、日用品も売れるようなインフラを確保する。こういうこと何だろうと思ふんですね。

やっぱり豊かなところは、そういう意味では経営感覚、経営を立て直さないといけな

というのが時間的にずれてくるからですね、しばらく安泰っていう、自分ところは大丈夫よっていう、そういうことで改革が遅れてくると思うんですよね。

先ほど、富樫さんが岐阜の方は水道管も替えられないとかいうお話があったんですけども、そこはどうなのかなと、ちょっとお話を聞きたいと思うんですが。自治省ですね旧自治省、総務省もですね、地方公営企業については、もうこれからお金ないですから、国からあんまり行かないよ、自前でちゃんとやってね。今までの投資コストではなくて、アセットマネジメントですね、資産管理のマネジメントして下さいね、もうお金そんなに行かないですからね。っていう、そういうのを10年くらいやっているんですけども、お金のないところから、まずそこから始まっていくわけだと思うんですよね。お金のあるところはどんどん遅れていって、経営を考えるっていうのは最後になっちゃう。改革が遅れるっていうそういう部門があると思うんですけど、さっきの富樫さんに水道管直せないとうなっちゃうんでしょかね。さっきはそのまま地下水に戻すということですけど、それはあまり経営ではないような気がするんですけど、そっちの方は。

(富樫委員)

やっぱり一番怖いのは、水道管が破裂して断水するってのが一番怖いわけですね。それは生活に関わる問題なんでね。かといって掘り返して行って水道管を維持するのもそれも大変なんで。岐阜市はちょっと余計なことに変で、長良川の伏流水を水道でとってるんですけども、途中でまた漏れてまた地下水に行く。それから僕の家も実はそうなんですけど、結構、一般の家庭とかそれから柳ヶ瀬の商店街もそうなんですけどね、地下水を井戸水を結構くみあげてるんです。もう一つは昔の商店街ってのは、水冷のエアコンを持っていて、汲み上げてそれを水路に流してくれるから、水が落ちたりまた上がったり、こんな変な循環をしている変わった町なんですけどね、ちょっと岐阜の特殊な事情なんですけども。

やはり、今後の水道事業の経営がシビアだっていうのは、それはもう皆さん分かっている話で、できるだけ維持管理の方にどうしてもお金がかかるので不必要な投資は抑えて、必要な施設を縮小しながら維持していく、ダウンサイジングという議論をずっとやって来ているんです。

ただ、水需要予測に関してはこれまで過去、高度成長期から増えていたので、この前の2000年代のフルプランでも増やすような推計の仕方はするんですが、減るような推計の仕方ってなかったんですね、マニュアル見ても、水道事業に。そういうわけにも行かないので、大阪とか名古屋とか早いところは、これ以上は増えないだろうとある意味では行政もリストラしていかなきゃいけないっていうことで、早い段階から割と需要が減少するタイプの推計をしていたんですけどね。それで豊貞先生お話をされたように聞きに行って、節水の傾向とかどれだけ切り替えられてるか、それによってどこまで落ちているかって推計の仕方はあるわけなんですけどね、それはあまり一般的になっていない。メーカーさんが出されている資料に基づいてはやってはいるとは思いますが、定番というのはあまりな

い。僕もどの自治体を見ているやり方がすごくまちまちで一定の標準が今のところないような気がするんですけどね。人口推計にしてもいろんなやり方があるので、国がやっている方式がいいのか、愛知県・名古屋市がやっている方法、あまり減らないという予測がいいのかっていうことはあるんですけどね。

(小島座長)

トイレとかなんとか替えた時の標準っていうのがあるんですかね、計算するとか。今の続きですけども、豊貞さんおねがいします。

(豊貞准教授)

私、今日住宅の話ばかりだったんですけども、あのビルディングですね。オフィスビルなんかの場合は、やはり建物の給水管の設計とか排水管の設計に器具の原単位っていうのが必要なんです。トイレだったら一つ当たり何ℓぐらいとか。そこから管のサイズとかも決めていくんですね。その時の原単位、当然今あるんですけどもそれが過大だっていうことで、学会の方でも問題になっていて、それを小さくしていこうという、まだできていないんですけどもそういう動きに今なっています。

あともう一つの問題が受水槽方式の建物ですね。水道直結ではなくて一旦タンクに貯めて、あと高置水槽方式といってそこから更に屋上のタンクに上げて、そこから重力で配っていくとそういうふうにした場合に、計画水量に対して実際の使用量が少ないとタンクに滞留している時間が長くなりますよ。そしたら残留塩素濃度とかも下がってきて汚染されやすいというのがあるので、そこも問題になっていますね。そこら辺はこれからいろんな数字が出てくると思います。

(小島座長)

そういう標準があるとすごくありがたいと思うんですが、実は東京都も関わっていてですね、東京都では東京都に関わるトイレがまだ和式が多いんですね。これを2020年のオリンピックまでに洋式にしようと地下鉄交通局、都営住宅それから公民館だの学校だのものすごい量なんです、東京都って。これを全部和式に、公園なんか和式が多いんですけど、これを全部、一部残すのかな、やっぱり必要だということで。ほぼ洋式トイレに全部直していくんですけども、その時に和式から洋式に変えた方が水の量が少なくなる。これは当然なんですけど、それを計算して節約量を出してくださいって環境局にいったら、えっそれなんですかっていうような反応ではあったんですね。

やはり、今日聞いて初めて分かったのは節約というのは目標にもなっていないし、水を節約するといいいことがあるとか環境局でも自分の仕事かなとかいう感じがあって、CO₂は自分の仕事なんですけれども。水を節約することは自分の所管じゃない、縦割りになっちゃうんですけどね。だけど必ず家の対策だとか、あるいはビルの対策だとかの時に標準化さ

れていると、役所がやりやすいつていうことなんですけども、業界でもあるいは豊貞さんの研究でもいいですけど、こういう具体的に言うと水洗トイレに変えると水の節約がこれぐらいになる。僕が最初TOTOでもリクシルでも売り込みにものすごい需要でお客さんだから、売り込みをする時にそういうセールストークをするんじゃないですかと思っっていたんですけど、あんまりそういうセールストークはしないんですかね。

(豊貞准教授)

和式便器が10台あってそれを洋式に変えたらこれだけ減りますというのは、出しやすいんですけども、それが広域になってくるとどういう使われ方をするとか、いろんな条件が重なってくるのでそれで計算がしにくかったりというのもあると思います。ただ、本当は営業という意味ではもっとやるべきだとは思んですけども、あんまり競争原理が働かない業界ではある。家電の業界とかはですね、すごい競争に打ち勝ってますから、やっぱそういう感じですけども、水回りのメーカーは特にトップ2社になってまして、大きい施設になると一社指定とかしないんですよ、何階から何階はTOTO、ここからはリクシルとかそういうふうに決まってくるので、なかなか競争原理が働きにくい部分もあるのかなと。

(小島座長)

なるほどすごく分かり易い説明。競争原理がないとなかなか技術革新が進まないかなと思ったんですけども。もう一つの競争原理は、先ほどお話にありました海外への売り込みっていう海外がマーケットだと競争原理が働くわけですよ、巨大2社だけじゃないという意味では。今日はすごく面白いので早めに、水道関係の方もいらっしゃるでしょうから質問を受け付けたいと思いますけど、フロアの方で質問ありますか。はい、どうぞ。

(参加者A)

福岡からみえているということで先ほどもちょっと個人的にお話をさせていただきましたけれども、福岡は実際使っている水道水の3分の1ぐらいを、海水を真水に変えてそれを使っているということを知りましたけれども。先ほどお伺いしたら常に使っているんじゃないくて、量は変化していると、かなりランニングコストがかかるというようなお伺いしたんですけど、私が一番言いたいことは先ほどの蔵治先生のお話じゃないですけども、水が非常に足らなくなった時に補給する形で海水を真水に変えるという施設を各地に作っておくとそうすると全然渇水の心配がなくなるんですよ。そういうようなことですね。常に一番必要な最大量を常に確保しておかなければならないのかなって、足らなくなった時に補給するというような水の使い方、それは今後、研究していただいた方がいいんじゃないかなと。設楽ダムの場合だと佐久間ダム湖から導水という、いざとなったらそこから取れる施設があるのに、そんなものはないことにしてダムがいるって話をさかんにしてますけ

ども。電気の場合だとピークを超えちゃうと他が電気が来ないということがありますが、水道だとそういうことないので、最大必要量を常に意識せずに足らなくなったところに補充するという施設を考えて頂くような方策っていうのは、政府とか自治体とか考えないんでしょうか。その辺をちょっとお伺いしたかったんです。

(小島座長)

まず現状、漏水対策としての海水淡水化というのは、どのくらいあるんですか。

(豊貞准教授)

福岡は、日本で最大の海水淡水化施設というのを持っていて、3分の1とおっしゃっていて、以前はそうなんです。ただ、コストがすごい掛かるので、だいたいその割合は減らしてきているんですけども。

(参加者A)

インターネットで調べると3分の1と出てくるんですけど。

(豊貞准教授)

今現在ですか。3分の1ですか。

(参加者A)

一日5万 m^3 。

(豊貞准教授)

福岡の場合は、そういう施設をまず作っているっていうことでかなり運用していつてるというところがあります。ただ、新たに作るとなるとまたすごくコストが掛かるのと、ランニングコストもやっぱり上水よりはるかにエネルギーが掛かるので、そこに新たに踏み込むということになるといろいろ議論をしていかなければいけないのかなと。

あとは雨水ですね。雨水の利用だったり他にもいろいろ手があるのかなと思いますけれども、海水淡水化はもうちょっとコストが安くできればいいんですけども、その問題が一つネックとしてはあるのかなと。

(小島座長)

淡水化技術もほぼ輸出産業ですよ。技術は素晴らしいけれど日本では流行っていないという、外国で売るといふ。そういう技術はいっぱいありますよ。日本で素晴らしい技術なんだけど国内は制度の壁があったりしてなかなか普及しない、外国で一生懸命売っているという。

淡水化技術もいろんな方法があって、海外では一生懸命売っているのでコストも安くなっているのかもしれませんがね。日本は工事の人件費だの電気代が高いだの電気を使わない方法もあるんですね、今そういえば。

(参加者 A)

ダムを造るよりは安いだろうと思うんですけど。

(小島座長)

そういうことですよ。

(参加者 A)

それから環境破壊にもならないだろうと。だからそちらの方向へ進めていくような動きっていうのはないんですかね。

(小島座長)

全体のコストパフォーマンスを考えていくということですよ。サウジアラビアみたいに石油を水に変える、石油がほとんどただですからね、石油を水に変えるという大淡水化工場がありますけれども、そういう全体のコストパフォーマンスを考えるということでしょうか。蔵治さん何かある。

(蔵治委員)

今日はですね。水道のことにかなり議論が集中しちゃってる感じがありますが、私の発表でも湧水と付き合う知恵といった時に取り上げる時間がなくて話きれなかった論点というのは、やっぱりその例えば農業用水からの転用ってというような部分ですよ。

やっぱり海水淡水化っていろいろの意味でエネルギー的にもものすごく大変なことなんで、それをやる前に湧水になった時の水の使い方というのは、どこに優先順位があるのかということ冷静に考えた上で、そういう時には農業用水者に犠牲になってもらって、当然補償金も払ってその農業用水者が持っている農業のための水というのを若干お金を払って買い取るような形で、本当に一番価値の高い用途に優先的に回すってというような、いわゆる水バンクというような構想があるわけで、それは一向に実現に移らないんですけども。カリフォルニアなんかではそういうことを実際に運用していてできているところもあると思うので、そういうアクションも同時にやっぱり今の枠組みに入れて考えていった方がよいのかなと私は思います。

(小島座長)

そのできない原因ってなんですかね。例えば電気がギリギリになって、原発が止まって

大変だ大変だという時に、当然優先順位を考えるわけですよ。例えば病院だの福祉施設だのですね。あの電気が止まっちゃうと人が死んじゃうというところは当然供給の最優先とかそういう意味では優先順位考えるわけですよ、資源が限定されていれば。犠牲というよりもさっきの水バンクということですけど、適正な補償のメカニズムを作って誰も損しないという大変なんですけど、そこまではうまくできるかどうか分からないですけども農業の場合には農業用水使っていく場合には、どれくらいの補償なのかと補償ルールを整理をして行けば生活に支障がない。程度問題ですよ。

蔵治さんの今日の議論は支障にはレベルがある。レベルに応じた優先順位があるということなので、それを制度化していくとそのために必要なお金はいくらで、お金のやり取りをしながら狭義の満足度を高める。今はただでやっているわけですよ、だから犠牲という話になっちゃうということなんですけど、そこは何か考えがありますか。

(蔵治委員)

そういう構想は、構想レベルでは既に国も発表したりしているんですけど、恐らくそれに対して非常に強い抵抗勢力みたいなものがあって、そういう人たちが絶対にそれを認めないと強硬に主張しているから実現しないんだと思うんですね。その抵抗している方々というのは恐らくそれが実際に始まると何か想定していなかった事態が起きることを恐れているんじゃないかなと思うんですけど。

要するに水利権といっている江戸時代からずっと歴史的に農業やっている方々が獲得してきたその長い長い歴史のあるものが、これから先、流動化することにより、ある地域で完全にもう農業やめてしまうというような事態とかですね。いろんな不測の事態というのを多分考えられていて、そういうのを恐れている人たちが、やはり水利権というのは極めて神聖なもので金銭で取引するなんてもってのほかだ。みたいな主張を繰り返されてきているのかなと推測はするのですけれども、私は霞ヶ関の中核のことはよく知らないのわかりません。詳しい方々いたらぜひ教えてください。

(小島座長)

僕は別に詳しくないですけど、経済合理性が働かない分野でもあるんですよ。働くかどうかわかりませんが、経済合理性を考えてこなかった分野ですよ。昭和とか明治ですよ。そういう意味では明治が残っているっていう制度ですから、競争原理とか経済合理性とかそういう平成の原理が働かない世界が今、残っているっていうことなのでしょう。そういうのがいっぱいではないんですけど結構あるということですよ。

それから水道の話に戻りますと、さっきのメンテナンスができなくなるという話ですけど水道料金は地方議会の了解を得ないとできないので、なかなか議会でですね、水道料金を上げるという議決をすると選挙民が反対するので、票が取れないんじゃないかと、水道料金が挙げられない。

しかし、水道財政が逼迫してくると結局は一般会計から入れて借りるとか、返せないけれども借りて何とかしないとですね、最後は水道管が破裂して供給ができなくなると、そういう自治体も東京近辺にあるんですけど、それが一番厳しい事態ですよ。別にメンテナンスができなくて、水道ひねっても蛇口ひねっても出てこない、そういう事態になる。議会はなかなか上げられないんですよ、水道料金をね。そこまで至るとかなり上げないとメンテができないという状態になっているでしょうから。そういう意味では経済合理性を考えるとというのは非常に重要なことだろうと思います。

農業関係でもいいですけど、エキスパートがいました、ちょっと聞いてみましょう。

(参加者B)

その前にですね、蔵治さん、富樫さんに愛知県で、これ千葉県でもネットに出てるんですけど、渇水対応の手引きというのを千葉県でも作っているんですよ、渇水対応の手引き。愛知県であるかどうか、ということが一つ。

それからもう一つ、私が知ってるのは、水資源協会の理事長の近藤徹さんというのがありますね。最大の、河川法で最大の問題は渇水時について非常に不十分だと、ということ指摘しているんですよ。渇水ルールがないということ。河川法の中にそういうような渇水時にどうしてやるのか、利用者間で調整しなさいよというようなことはあるんですけども、どうやって調整しなさいよということはなく当事者間で話しなさいよ、という話しなので。これはやっぱり僕も思っているんですけども、渇水調整の時のルール作りをね、やっぱり水系水系で、県レベルで作るべきじゃないかと思ってるんです。矢作川でも木曾川でも水系によって違うんで、渇水起きた時にどういうふうなルールでやるべきかと。それはやっぱり調整ルールを作るべきじゃないかというようなことも二番目の意見です。

農業用水は先ほど言ったように、私も前から言っているように面積が現在、以前勤めていたところは3分の1になっているんですけど、18m³/sの水をそのまま取って今までできてます。それについて、前は国交省との交渉があったんですけど、どうなっているかわかんないけど、潤沢に流れてますっていうふうなことしか言えないです。そこら辺の問題もあるんじゃないかと。愛知県がどうやって農業部門と渇水調整ルールを作る時にどうするかという話を、部門間での調整も大きな問題じゃないかと思うんです。

(小島座長)

日本の政策というのは技術のイノベーションと制度のイノベーションがあるんですけど、技術のイノベーションは結構うまくいくんですよ。あるいは金をかけてダムを作るっていう公共事業がそうですけれども、制度のイノベーションっていうか、制度を変えるとですね、利害関係者が沢山でてきてもう大変だと。つまり、人と人之間をいじっていくとか、権利と権利の間をいじっていくこと、そういう制度のイノベーションはすごく大変なので、それをしないで解決をする方法を考えるんですよ。

そうすると科学技術で頑張るとか、新しいものを作るとか、そうすると既存の人間関係とか権利関係に触らないでいけると。これができるのはですね、拡大をする時だけなんですよ。今はそのまま良くて今日よりも明日は大きくなるっていう時は、その権利関係をいじらなくてイノベーションと予算をつぎ込めば解決をする。

今の問題はですね、ダウンサイジングなんです。規模が縮小していく中で、人と人の関係とか権利と権利の関係をいじらないでやろうっていうのは無理なんです。お金はもうなくなってきているとかですね。予算は日銀券を刷ればどんどん増えるかもしれないけれど、それはこちらの方には回ってこない。そういうダウンサイジングをしている時代に権利をいじらないで問題を解決するっていうのは、非常に難しいというのが今の状態です。

(蔵治委員)

富樫先生の配布資料の一番最後のページに、その話に関連する渇水時の対応策の富樫案というのが載っているわけなんですけど、これ富樫先生、さっきご説明された時、スライドに映さないまま終わられているので、これを説明していただくのがいいんじゃないかと思うんですが、いかがでしょうか。

(富樫委員)

節水の話、取水制限の話は蔵治さんだと思ったので。さっきの蔵治さんの資料にあった愛知用水、尾張東部とか知多ですね、御嶽の麓の牧尾ダムの水容量がなくなっていくということがあって、原因は電力会社の既得権にあってね、関西電力がなんとかすればある程度はなんとかなる、発電用ダムから放流するとか手はあるんですけども。それが併せて阿木川ダム、恵那市、それから信州の方の味噌川ダム牧尾ダムがなくなっても阿木川、特に味噌川がまだ満水の時がやっぱりあるんです。だから中部地方整備局は3ダムの統合運用を始めたんです。そのことによって愛知用水で牧尾ダムの容量が減ってきても、逆に言えば牧尾が減らないようにして阿木川や味噌川を使っていれば愛知用水の問題はかなり解消してきたんですね。それはソフトな方法で対応できたんですね。僕はそれはそれでいいと思っているんです。

それから、平成6年の大渇水の時、最後は農業用水から転用してもらって先ほどの時間断水を切り抜けて、秋になれば農業用水使わなくなりますから、そこまでもたせれば良かったので。同じ愛知県でも矢作川の明治用水は上手に調整するんですよ、県外、一番上流は長野県ですけども。というふうに上手に調整しているケースがすぐ隣にあって、木曾三川の方は岐阜、愛知、三重にまたがるし、農業用水と水道、工業用水の調節が必要だし、先ほどのルールが上手くいってない方のケースなんです。ただ平成6年も最後は農業用水を転用してもらって助かったんで、それをきちんとしたルールに組み込めばいいって議論、その時結構やったんですよ。すでに既成事実としてある。

それからもう一つ、夏は木曾川の水があるのでそう言う手が効くんですけど、冬は農業用水はあまり使っていないので、1986年、1987年の冬の渇水っていうのがありまして、その時はどうしたかっていうと、木曾川の下流の成戸っていう地点で50m³/sという取水の基準のルールがあったんですけども、40m³/sに引き下げて10m³/s取っちゃったんですよね。実はそうやって対応したんです。

だから、今の委員会の前の委員会でも中部地整とやり取りをしたんですけども、夏であれば農業用水との調節、冬であれば成戸の基準流量を引き下げれば対応できるので、岩屋ダムの容量の減少を上手く防ぐことができるので、一番最後の下に文字がだらだらと書いてあるのは、実はそういうルールの考え方をこちらから提案した内容なんです。実際には50m³/s流れてなくて、30m³/sとか0に近い時も本当はあるんですけどね。それでも木曾川の下流の環境にそれほど影響が出たという事はないので、そこはそれこそルールを見直すことによって、かなり、そう減多に渇水でも対応できると、実はもう既にやった既成事実があると、これでいけるだろうと思ってるんですけどね。なかなか逆に中部地整は自分たちが過去やったことを認めてくれないので。やったんじゃないですかと僕は言ったんですけどね。

(小島座長)

はい、あの、今日のデータを見ると平成6年の渇水の時よりも使用量って着実に減ってますよね。使う方はね、着実に減っていて、問題は蔵治さんのデータにも豊貞さんのデータにもありますが、傾向的に雨が少ないという事よりも降る降らないの差が大きくなってきているということが問題で、そして降らないっていう、雨が少ないっていう場合の期間がどのくらいかっていう、思い切って降らない場合の期間がどのくらいかっていう、そういう事態にどうやって備えるか。その期間ものすごく雨が降らないっていうのと、かける期間ということになるんですけども、そのために対応するのにまずは、今ある既存のお金をかけない、お金の農業用水への補償というのはお金の移転ですから、農業の方にも行くという事ですけども、この最後を書いてある電力ダムからの補給、農業用水からの転用っていうのは、新しい設備を使わないで制度で対応するいわゆる制度のイノベーションです。これで対応する。これがいちばんコスト的には良いという。

そういう意味ではアドホックに、一時的に対応できるような方策を考えるのがいちばん経営的にも良いだろうっていうことなんです。先ほど言ったように、制度のイノベーションはめんどくさいから金で解決しようっていう、そういう方向に行くんですけど、なかなかね、そこが先ほども言いましたお金がなくなってくる時代に、そういう手法は時代遅れだろうっていう気はするんです。なんで定着しないですかね、こういう考え方は。

(富樫委員)

まだいろいろダムとか導水路とか事業もあったりするからなんですけれども、それは豊

川水系でもそうですよね、かなり運用を上手にやってくれば、だいぶ雨が降らなかった年もあったんですけども、なんとかしてましたからね。

(参加者 A)

すいません、あの。

(小島座長)

はい、どうぞ。

(参加者 A)

工業用水が余っているんですよ、常時余っている。だから今度、設楽ダムも工業用水を一滴も利水に入れてないんですよ。だから、余っている水があるんでそれをそのまま必要なところに回せば施設はいらない。そういう融通を利かせることってやっぱりすごく大事なので、是非、政府の方に小島さんに伝えてもらえるとうれしいんですけど。

(小島座長)

政府じゃないんで。工業用水は契約だからその契約の中身を考えればいいんですかね。つまり、契約水量全部使っていないんですよ、工業用水ってね。そういう意味では物理的な水は余っているけれども契約上は余っていないっていう、そういう事になっているんでしょうかね。

(富樫委員)

今日は工業用水の話は時間のこともあって省略しているんですけども、工業用水の需要予測もしています。景気の動向とかいろいろあるんですが、実際には繊維工業が激減していて地下水の汲み上げ量も減少してきましたし、特に尾張の方で井戸水から強制的に工業用水に転用した部分も激減したんですよ。その後、ショッピングモールが出来たりいろいろあるんですけども、工業用水そのものの需要が減ってきています。あと、この後伊勢湾岸の臨海工業地帯も、どうなのかと我々ですと考えるんですけどね。

工業用水もそうなんですが、水道も含めて需要が減ってきている。既に水源施設やいろんな施設、設備がある。実はそれは渇水に対するリスクが下がってきていることなんですよ。前のフルプランも需要が少し増えるよと、10年に1回の渇水、これぐらいだけでも、20年に2回目ぐらいの渇水これぐらいだけでも、平成6年のような渇水の時にどうするかは考えなきゃいけない。元々の計画の想定を超えた事態なので、それで農業用水からの転用とか、あるいは基準水量の引き下げとかね、そういう手がある。これまでもやってきますし、これからそういう方法あるだろうと思ってるんです。

今、国の審議会でも需要予測は減っていくのは難しいんですけども、安定して確保するに

はどうするか、渇水リスクにどう対応するかなんですが、人口が減ってきて需要が減ってきているっていうことはそれ自体はリスクの低下なんですよね。だから、これまで需要が急増するからリスクもあるんで施設を造らないといけないという状態では、完全になくなっていると言えるんですけども。

(小島座長)

ちょっと時間がなくなってきましたので、僕は最後に、最後じゃない、是非聞いておきたかったのはですね、先ほどちょっと豊貞さんなんですけども、福岡でできていることがどうして愛知県や名古屋でできないのか。一つの答えは渇水の経験による危機感が違う。要するに地震を経験したら一生懸命震災対策やるけれども、地震を経験しないとそこは考えないということかもしれないですけども。

しかし、やれるっていう実績はあるわけで問題はやる気がない、あるいはやるための心の準備ができない、そういうことなんでしょうか。

(豊貞准教授)

難しい質問なんですけど、生活者っていう話ではないですよ。行政側がどういうふうに考えるかっていう。

(小島座長)

例えば節水コマとかね、いろいろあるじゃないですか。節水コマって家庭に付けますよね、行政が言うんだけど。では、名古屋市の節水コマって何とかが感じになりますよね。例えばそんなようなこと。

(豊貞准教授)

行政のPRとか、そこは企業が入ってくると思うんですね、企業の方も非常に大きいのでそこがうまくまわった事例。福岡はかなり全国の中でもうまくいっている事例なので、別に愛知県ができてないっていうよりも福岡がすごく進んでいるというイメージではないかと思うんですよ。難しいです。

(小島座長)

愛知県のアドバイザーになったらどういふことをされるのかなと思いましたけど。福岡ではできるけど、やっぱり愛知県難しいよって感じですかね。

(豊貞准教授)

ただ、節水便器なんかは推奨っていうことをやっていくと随分違いますよね。自治体で何か推奨するとか。福岡は九州マイレージ、名古屋もやっていますかね。節水便器入れると

マイレージポイントみたいなものがもらえて、それが商店街で使える金券になるとか、自治体でもそういうのやってたんです。ですから、国が無理でも自治体の取り組みっていう形で何らか地域に還元できるような、その商店街とかそういう形で普及していければ、地域レベルでやれることはあるんじゃないかなと思いますけど。

(小島座長)

時間なのでどうしても聞きたいって方は、はい、手短にお願いします。

(参加者C)

今、福岡の話がありましたけれども、福岡が原単位が 200 に下がっているのは昔からやった訳ではない。福岡大潟水というあの経験を経て取り組んだ成果だ。それと同じことが平成6年に知多で起こっているわけですね。だから知多ではあの福岡大潟水の後の福岡と同じようなことが行われてもちっともおかしくない。それが行われていないっていうのは、つまり木曽川におんぶに抱っこして、木曽川の水がですね、豊かだからなんですね。結局そこに、また戻っちゃうということが私の感想です。

だから取り組むべきは、もっと行政も全体として需要側管理、その成果が福岡の実践なわけですから、それはできたわけなんで。愛知県ではもっとしっかりと取り組むことが必要なことではないかなと思います。

(小島座長)

ありがとうございました。それでは司会を原田さんに戻しましょう。

(原田委員)

はい。皆様、お疲れ様でした、ありがとうございました。本日は第4回の「清流長良川流域の生き物・生活・産業」連続講座でしたけれども、引き続きということで、第5回目、またお話が進んでいけば良いかなと思っています。本当に今日は先生方の中でも遠くから豊貞先生来ていただきまして、本当にありがとうございました。多分また来ていただく機会があるのではないかなという予測がなされます。愛知に是非、お力添えいただけたらいいなと思いますのでお願いをいたします。本日はありがとうございました。豊貞先生に拍手をお願いいたします。

あと、アンケートの方、皆様どうぞお答えください。こちら、アンケートの方、書いていただきまして回収箱にお入れください。第5回はまだ日程は決まっていますよね。また第5回が決まりましたら発信いたしますので、第5回の方もどうぞ足を運んでください。今日はどうもありがとうございました。