

えに前凝集沈殿処理で有機物濃度が下がるため、MBRのF/M比が極めて低い。そのために、活性汚泥フロックの粒径が小さく、同じMLSS濃度での混合液の粘性はMLSS濃度が10,000-20,000 mg/lにおいて通常のMBRの1/3 - 1/4である。よって、ハイブリッド MBR は極めて大きな表面積を持つ活性汚泥を保持しているために、エストロゲン様物質が汚泥表面に吸着され、SRTが長いので吸着されたエストロゲン様物質の生物分解が進行すると考えられる。

(2) 医療品由来有機物

医療品由来有機物としてハイブリッド MBR システムの原水である最初沈殿池流出水から検出した10種類を対象とした。これら有機物は各処理プロセスにおける除去特性によって3つのグループに分類された。Ibuprofen は MBR と活性汚泥法の両方で良好に除去されたが、diclofenac はどちらの処理でもほとんど除去できなかった。ketoprofen、mefenamic acid、naproxen、fenoprofen、clofibric acid は活性汚泥法よりも MBR においてはるかに高い除去率が得られた。これらの医療品由来有機物の構造と除去性の関連については、有機物のベンゼン環数の重要性を見出した。ベンゼン環が一つのibuprofenは活性汚泥法とMBRの両方で良好に除去された。ベンゼン環が二つの ketoprofen、mefenamic acid、naproxen、fenoprofen の除去率は活性汚泥法より MBR の方がはるかに高かった。ベンゼン環とハロゲン基をそれぞれ二つ持つ diclofenac は MBR でも除去は不十分であった。この原因としてベンゼン環やハロゲン基は分子構造を複雑にし、ハロゲン基は分子の親水性を高めることが考えられる。

D. 結論

ハイブリッド MBR では 20,000 mg/l 程度の MLSS 濃度でも混合液の粘性は通常の活性汚泥法程度である。これは、前凝集沈殿処理によって MBR の F/M 比が低くなり、活性汚泥フロックの粒径が小さいためである。活性汚泥フロックが小さいと、同一のフロックが小さいと、同一の MLSS 濃度における活性汚泥群の表面積が大きくなり、環境ホルモンや医療品由来有機物のような微量汚染有機物質の吸着能力が高まる。MBR は極めて長い SRT で運転されるた

め、吸着有機物の生物分解も促進される。医療品由来有機物については、その分子構造（ベンゼン環数やハロゲン基数）とその活性汚泥の吸着・生物分解性に関連があることも指摘した。

第3部 座談会「健康で豊かな水環境を創造するための新しい水管

理システムの可能性—その戦略的構築と支援技術開発」

・ ・ ・ ・ 次世代の水システムについて ・ ・ ・

座談会「健康で豊かな水環境を創造するための新しい水管理システムの可能性
―その戦略的構築と支援技術開発―・・・次世代の水システムについて・・・

参加者・伊藤禎彦（京都大学教授）、国包章一（国立保健医療科学院水道工学部長）

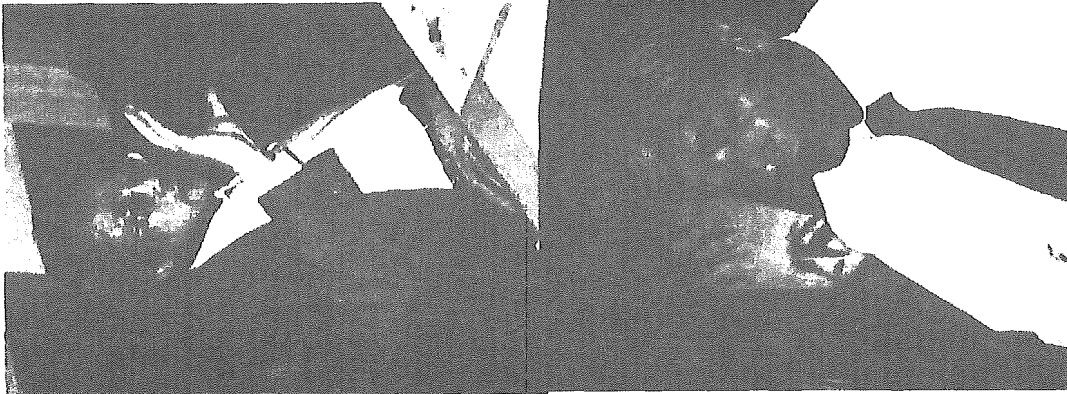
津野 洋（京都大学教授） 山本和夫（東京大学教授）

聞き役・長岡 裕（武蔵工業大学助教授）

記録・福士謙介（東京大学助教授）

長岡・これからの水システムに関してどのようなイメージを持たれているか各人から簡単に述べて下さい。

山本・自律分散持続型の水システムを考えるのは確かなんですが、しかし、分散という形式にあまりにもこだわりすぎてはいけないと思います。また、持続型という言葉の中でエコロジーという思潮に象徴されるような、省エネルギーの中級処理という流れも排水処理としては出てきていると思いますが、それに偏りすぎるのは危険であると思います。水環境保全という観点からの高い水質の維持を省エネルギーを図りつつ進めてゆくことが大切であろうと思っております。このような流れの中で、3年前に私たちが提唱した自律分散型という言葉にはこだわらないでいつの方がいい場合もあると思っております。例えば既存都市では、逆都市化の中、既存のインフラをうまく利用しつつ水システムを構築してゆくことが大切で、その中で分散に固執する必要は必ずしもないのではないかと思います。その中で、エネルギー効率化の中ではある程度の集約化は避けられないが、水の管理単位としてはそんなに大きくない集団が適当ではないかと思っております。そこで、小規模な自律水システムとして問題となるのは維持管理の問題です。この点に関してはまだ十分な解答がない状況です。新



しい水システムの機能としては都市の熱管理が大切であると思っています。

長岡・ありがとうございます。それでは津野先生はいかがでしょう。

津野・水システムの必要な機能を我々が享受するためには良質で豊富な水を必要な場所で、必要な時に得られることを満たすべきであると思います。その中で水システムを定義する場合、我々工学の分野から見ると、上水、下水、環境水の3つがあげられると思います。これら3つは統合的に考えてゆく必要があると思います。此処におられる皆様の中では私が最も下水を中心にやっている人間だと思いますが、その観点から言うと、汚泥などの問題も含めた完結型のシステムを考える必要があると思います。先ほど分散型という言葉が出ましたが、分散にこだわる必要はなく、集約型、分散型はその場合場合に応じ適正に配置されてゆくべきで、資源の循環や省資源などの新しい観点から統合的なシステムを作り上げてゆくことが必要であると思います。やはり皆様に喜んで頂ける下水道という観点が必要ですので、最近私は「高度処理下水道」ということではなく「高規格下水道」という言葉を使っています。これは、福祉に富んだ下水道を提供してゆくという意味です。たとえば、ディスプレイなどを導入したらどうなるかと言うことを廃棄物や下水道の垣根をとって論じてゆく必要があります。

長岡・どうもありがとうございました。それでは伊藤先生の方からお願いします。

伊藤・山本先生と津野先生からは主に下水道の話が出ましたので、私からは水道の話を行います。この厚生科研では自律分散持続型のシステムを構築出来ないかと言うことを研究してきたわけですが、水道の分野に限って言えば現在の潮流は広域化であつて、分散化という話は残念ながらあまりありません。それは、水道水の需要が減つており、また、市町村合併がどんどん進んでいる状況で、技術者確保の観点からもいくつかの事業体が協働でそのような状況を乗り切つてゆかなければならないという状況です。このようにどうやつて広域化しようかという話ばかりが強調されています。その流れのなかで大学に籍を置く者がどのように発言してゆくかは大



切であると感じます。それは、評価指標の設定の問題があり、広域化・分散化を論じる場合も適切な評価軸を設定しつつ論じてゆくことが大切であると思います。私の研究室でもそのような研究を本年度やりまして、その内容の一部は（厚生労働科研の）報告書として福士先生に送ったのでそれを見て頂きたいと思います。

長岡・貴重な意見をどうもありがとうございました。上水、下水などいろいろ問題が共通しているような気がします。山本先生からは分散化への極度な偏りを危惧する意見、経営の問題をどう解決してゆくかを提起されました。その辺をもう少し述べて頂けませんか。

山本・上水と下水は特にメンテナンスの面で考え方が違うと思います。上水は人の命を預かるものであるので、素人が余りメンテナンスに手を出すのは問題かもしれないと思いますが、少なくとも排水関連は処理の失敗が人間の命を直接奪う事は考えにくいというか、そのようなシステムを作つてはいけないと思います。ですので、簡単に誰もが（監視に）参加できるシステムがあつて、処理がうまくゆかない場合はメンテナンスサービスを呼ぶという事もできると思います。そういう形でシステムを小学校区程度の小規模で運営することも排水処理に関してはできると思います。環境水もそうですね。メンテナンス自身をするのではなく、メンテナンスが必要な状況情報を提供することで住民が参加できるようなシステムは十分可能だと思ひ、そのような技術を提供すべきだと思います。そのような意味では自律型、参加型の水システムを作ることには可能だと思ひのです。

津野・それは応援団ということですね。

山本・そうそう。まさに応援団です。そのような応援団を増やすことが必要ですね。

長岡・津野先生は先ほどの話ですと大規模化も必要な場合があるとおっしゃっていましたが。

津野・先ほどは完結型という話をいたしました。たとえば、分散型を突き進めてゆ



くと、戸別浄化槽になり、その対極にあるのが流域下水道です。敵対関係にあるという見方をする人もいます。しかし、僕はそうではなくて、お互いのメリット、デメリットを楕円形にすべきだと思います。浄化槽は分散して存在しますので、管理はどうしても薄くなります。また、その管理も公的ではなく私人管理となります。また、汚泥も分散して排出されます。流域下水道だと汚泥も適正に処理しうるとともにエネルギー回収や有効利用ができます。どちらにも適正な管理サイズがあると思います。また、排水のストックの場所を置くか置かないかで、管理サイズもいろいろ変わってきます。適正な管理サイズの組み合わせが重要だと思います。

長岡・山本先生の分散のイメージをもう一度言って頂けますか。規模は？

山本・規模は別に決めていないんですよ。規模はその場その場で決めればいいと思います。

長岡・自律というのは英語で言うとオートノマスでしたっけ？その考えは経営という考え方から来たものですか。

山本・そうそう。経営です。経営に参加するという意味です。ただし、その定義は余りはつきりしていませんけど、あるコミュニティが用水や排水に際して自分の求めている水のクオリティを自分で決められると言うことですね。どこから水を買うかと言うことも含めて。

長岡・その意味では水道の方がイメージがつかみやすいですね。

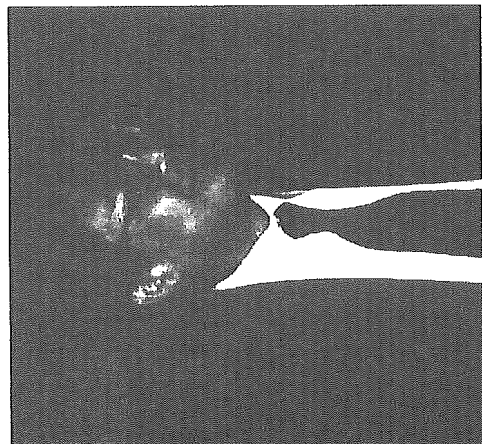
山本・しかし、出す側も責任を取らなければならない時代ですよ。

伊藤・水を取って、処理して配水し、汚くなった水を処理してまた戻すというトータルコーディネートができる技術者が必要ですね。

(国包先生登場)

長岡・それでは国包先生はいかがでしょう。

国包・私は水道の実務に近い立場ですので、水道水は無条件に最もきれいなのが良いと思います。ただし、それだけではすみません。水道水として使われたものが環境



に負荷を与えているという事実があります。ですので、使った後がどうなっているのかということも考慮に入れつつ水道の事を考えなければいけません。現状で一番問題なのは、いろいろなものが無差別に混ざってしまうので、いざもう一度その水を使おうと言うときには、どうしても低い濃度でも有害な物質に焦点を当てて使い方を決めてゆかなければなりません。これは完全に解放されたシステムで水を循環しているから起こるわけですし、その意味では、小規模の自律分散型システムというのは理にかなっていると思います。このシステムを究極に突き詰めてゆけば家庭内での水の再利用ということになりますね。見えるところで再利用ができるということではシステムのあり方がかなり変わってくるのではないかと思います。それはある意味では理想的な非現実的なものになるかもしれませんが、排水をそのまま処理して再利用してゆくというシステムは、特に、研究としてはその方向で決しておかしくないと思います。

山本・先ほど伊藤先生の言われた、水道技術者が不足してきているという話に多少つながりがあるのですが、経産省で私が上下水のまとめ役をしているアジアのパブリック・プライベート・パートナーシップというものがあるのですが、上下水、港湾、鉄道等どのようにアジアに日本が貢献してゆくかということなのですが、そこで上下水を考える場合、民間企業には上下水道の運転とメンテナンスに責任を持つ経営のノウハウがないことにあらためて気がつかされました。上下水道を作ることはできるのですが、経営経験が民間に殆ど無いんです。そこで、日本の経営者を養成する上で、またそれにアジアの技術者の教育を視野に入れた場合どのような方式があり得るかということも思っていました。ちょっと話題がずれて申し訳ないですが。

津野・日本は制度が確立しており、また技術はすでにいろいろあります。維持管理を含めて。しかし、下水に関してはその技術がすべて官の方にあるんですね。いつまで官なのかということがあります。ひとつは今ある人材を日本国内や他の国も含めてどのように利用するのかという観点で、これまでの公務員という枠で仕事をするのか、それとも技術者という枠で仕事をするのかということを考えなければいけません。それから、もう一つは、将来を見た場合、今のままの下水道で満足して規格通りに作っていったらだんだん陳腐な下水道だけになっていってしまい、技術者は要らなくなります。マニュアルも設計もしっかりしていますし。その意味で、エネルギーや資源の循環を考えた新しい下水道を造ってゆくことも必要だと思います。省エネや福祉などの観点も入れた高規格下水道を造ってゆくことが必要ですね。

山本・これからの下水道はそのようなことも含めて作ってゆかなければなりませんね。技術者の育成とかね。

長岡・水道の方ではどうでしょうか。伊藤先生いかがですか。

伊藤・小さな自治体なんかでは大変なんです、大きな事業体の内部では、なんとか技術を継承してゆこうとがんばっています。ただし、一方では技術者は減っていくし、第三者委託をした方がコスト的にはよいというのも現状です。したがって、社会の仕組みとしては、委託される側の技術も育成するようなシステムが必要であると考えます。

国包・水道分野に限って言いますと、技術者が5人や10人しかいないところで技術の継承などは不可能です。しかし、実は水道事業体ではそのような小さな所帯が非常に多いんですよね。ですから、民間委託と言うのも選択肢ではあるのですが、地方公共団体であれ民間企業であれ、ある程度まとまった規模の母体が技術継承という意味では必要ですね。一方、フランスでは民間企業が多面的に技術開発をしていますね。

山本・日本ではそのようなトータルサービスプロバイダはいませんね。この分野では民のサービスというのはあり得ると思います。

津野・私は今こそ議論をするときに、どのような技術が必要かという話をはじめにあり、それから民や官でシステムを作り上げるというのが日本に合っていると思います。民と官を分けた欧州型のスタイルを日本に持つてきてもうまくいかないと思います。

伊藤・そのような考えは事業体にもあります。民間会社に委託をするのではなく、自分たちが民間会社化をしていけばいいのではないかと考えているところもあります。

山本・その場合は自治体や民間という仕切りは無くとも良いですね。

津野・ある仕事をする場合、何人かは民で何人かは官という場合もあっても良いでしょう。

国包・その場合もやはりある程度の規模がないと難しいですね。

津野・技術の管理と施設の管理は必ずしも一緒ではありませんね。

長岡・かなり広い所まで論議が進みました。

山本・昨日まで旭川でバイオトイレを見てきたのですが、そのことについて聞きたいのですが。いわゆる水を使わないシステムです。

長岡・実は土日で小委員会（土木学会環境工学委員会高度水処理技術・システム小委員会）のワークショップで旭川に行っておりまして、この中では山本先生、伊藤先生と私が行って行きました。その中でバイオトイレを視察しました。旭山動物園の導入事例も見てきました。津野先生はどうお考えですか。

津野・バイオトイレはひとつの方法かもしれないけど、都市の中でというわけにはいきませんね。使用する場所を考えなければいけないと思います。また、病原性の問題は議論すべきであると思います。それから、エネルギー、メンテナンス、使用者負担のことも考えていかなければならないですね。

山本・洗うという意味では水はいろいろな機能を持っている有用な物質です。それを使っていけないというと、結構洗うことが大変なことになる。要するに、不便を承知で使用できる人はいいんですが、そうでない人にとっては苦痛になります。

長岡・災害用では使えるかなと思いますが。

津野・ただし、どこで受けた災害かという場所が問題ですね。たとえば、東京都で地震が起きてトイレを入れるとなると、バイオトイレではだめですよ。その場合は分散型の小規模システムの方が良い。広域がだめでも個別に使える。

伊藤・バイオトイレもシステムとしての評価はこれからですね。LCAとかね。

山本・水は余っているときは使えばいいと思います。足りないときに節約すればいい。

長岡・窒素・リンの回収というメリットはありますね。

津野・本当にそのような形で回収した窒素・リンは使われるでしょうか。都市では難しいですね。

国包・私は総論としては賛成なのですが、都市部を考えると集合住宅の問題があります。都市部で受水槽を通った水を使用している人口は約5割です。端的に言えば水道が止まるとトイレが使えない人間がそれだけいると言うことです。それと、バイオトイレを温帯地域で使用するというのはどうなんですかね。北欧などでは成功例は聞くのですが、暖かいところでは成功例は余り聞かないですね。おおいの問題があるでしょう。

長岡・インドネシアの神学校に入っているという事例はあるそうですね。

山本・旭山動物園などは、別な臭いもあるのでバイオトイレ導入には適していますね。

山本・窒素・リンの回収ですが、バイオトイレの場合はエネルギーをかけて回収しているわけですが、この辺、津野の先生はどうお考えですか。

津野・化学肥料として輸入しているリンの三分の一から半分に相当する量をまは食料として輸入しているという事実があります。仮に、その食料として輸入しているものが汚水になり、そのある程度が回収され、そのリンが肥料として使われるというバラ色の話を描いた場合、化学肥料として輸入するリンの量も減るし、環境中に排出されるリンも減るし、外国においても環境排出負荷が減ると言うことも考えられます。バウンダリーを広く持つて行かなければなりません。ただし、リンを回収するためにはエネルギーをできるだけ使わないようにしなければ元も子もないので、私たちは余剰汚泥の排出が少ないシステムを考え、その汚泥処理に浮いたエネルギーをリンの回収に回せないかと言うことを考えています。総合的に見た場合省エネルギーができないか、地域と技術のバウンダリーを考えています。もう一つですが、デイスポージャーのことですが、現在下水処理場でエネルギー回収をうまくやっているところだと、約4割の電力をカバーできますが、これにデイスポージャーを入れると6割までいけるのではないかという話があります。余剰の熱をどのように有効に使うかがポイントです。デイスポージャーを考えた場合はどうなるでしょうか。福祉にも寄与しますし。生ごみの問題も解決するし。一度考えてもらえないかと思います。

山本・その通りと思います。

津野・それと、都市の焼却場から生ごみを抜いたらどれだけ良いか考えてみてください。現在の都市の焼却場はエネルギー的に見るとマイナスなんですよ。生ごみの水分のせいですよ。汚泥からもエネルギーが得られるし、ゴミからもエネルギーが得られるようになります。

山本・水物は水物で処理した方が良いですね。ついでに言うと、乾いているものにかんしては熱利用も含めてゴミ発電を真剣に考えるべきですね。熱の供給をうまくやつていけばエネルギー効率はとても良いんですね。その意味では乾いているものは乾いているもので処理し、水物は水物で処理した方が効率が良い。

長岡・発電などはどれほど小規模でできると考えていますか。

山本・家庭用の燃料電池などはまだまだ高いですね。これからもっと値段が下がってくれば戸別の廃棄物も利用した発電・熱供給も可能性はありますね。

長岡・どうもありがとうございました。話題を変えます。地下水の話ですが、国包先生にお伺いしたいのですが、この委員会では現存の上水道に加え地下水を利用したシステムを考えていますが、それに関してはどうでしょうか。

国包・私も遅ればせながらウェルシイの船橋の施設を見学して参りました。なかなかうまい商売をしていますね。うまいというのは巧妙というのもあるのですが、誰も文句は言えないし、水道局を除いては、ウェルシイもユーザーもハッピーになれるので、その意味ではよいのではないかと思います。ただし、あのシステムがどの程度持続可能なのかというのは、つまり、地下水の利用が安定してできるのかは疑問があるし、彼らもその辺はよくわかっていないと思います。

山本・その辺は私も問題だと思います。かつて問題を引き起こした事を再度引き起こす可能性は十分ありますね。みんながやり出せば地下水は必ず足りなくなります。今はスキマ産業であるから成り立っているのだから、それを皆がやり出せば問題になりますね。

長岡・水は使ったら戻せば問題はないですね。

山本・そう。ただし同じ場所にね。深井戸から取ったら深井戸に戻すべきですね。あまり現実的ではないですが。やはり浅井戸を利用すべきでしょうね。ターンの短く管理できるところで利用すべきですね。

国包・おそらく、東京とか都市の浅いところの地下水はかなり不安定だと思います。水環境学会で昨年これに関してセミナー企画がありましたね。その際に、一時の地盤沈下は収まってきているが、地下水が以前のような状況に戻ったわけではないという講演がありました。バランスを見つつ利用しなければならないですね。

長岡・地下水に水利権のようなものを設定したらいかがでしょうか。

山本・そうですね。地下水の問題はそれが基本的には私水であることですね。水は公なものだという考えははつきりしないといけないですね。

国包・ただし、病院などはあのようなやり方に合っていますね。災害時にも電気さへ動けば

水は利用できますから。

津野・災害時の水源では私はちよつと見方を変えて、都市に水公園などのようなものを作つたらいい前から思っているんです。思い切りきれいな水を作つて、それを通常時にはおいしい飲料水としてコーヒーに使つても良いし、飲んでも良いし、吸んでいても良いですね。また、井戸端会議もできますね。災害時には最低限の水を供給するというような多面的機能を持った水公園を作れば良いと思います。ただし、その水はきれいであらなければなりません。

山本・それが小学校のウォーターサイクルにつながるね。歩いていける範囲だしね。

国包・もう一つですが、ウェルシイが水道事業に与えた影響は非常に大きいですね。つまり、大口利用者の逓増制の料金制度を見直しそうという動きが出始めています。どんどん水道離れてゆく中、100%地下水に頼るのではなく、従来どおり水道を確保しておき、万が一の時には水道に頼るという構造は、水道事業体から見れば非常にずるいですよ。

長岡・逓増制は福祉的意味からそうなっていると思つていたのですが。

山本・そうなの？ 大口需要者には余り使いすぎるなど言うことでは？

国包・やはり、福祉的意味はあるんですよ。基本的ヒューマンニーズとした最低量は原価割れしても良いという考えです。料金は多く使っているところから取るという考えですね。それだけではないですけど、そういう考えもあります。

伊藤・この委員会では要素技術の開発をしてゆくという目的がありましたね。地下水利用としたら、膜技術が活躍していますが、地下水に使用した水を尿すという部分の技術はどのようになっているのですか。

長岡・山本先生、その辺はどうでしょうか。

山本・技術としては十分あります。それマーケットでどれだけ出て行くかの問題ですね。MBR-ROもROは安いけど、MBRはまだ高いんです。それがどれだけ受け入れられるかと言うところに来ています。尿せる水にする技術はあると思います。

国包・排水を処理して再度飲料水として利用する場合で、シンガポールを引き合いに出され

ることが多いんです。しかし、よく聞いてみると、まだ割合としては0.5%程度を水源に入れているだけですね。私は保守的ですので、下水を直接飲料水として使うことには抵抗があります。厚労省では例の建築物衛生法の規制がありますね。尿尿を含む水を原水としている再生水は人がそのエアロゾルを吸い込むおそれが高いところには使ってはいけないというやつですね。あれはあれで賢明だと思います。

山本・いったん環境に戻すべきだと思います。エアロゾルの微生物系の衛生問題は地下水という過水に戻したら無くなりますし。安心感を与える水を作るためには一度環境に戻すべきだと思います。また、フェイルセーフという考え方からすると、環境に戻してやるという考えが大切だと思います。100%クローズリサイクルよりはオープンリサイクルの方が良いと思います。バツアアというのは大切ですね。失敗したときのためにね。

国包・尿尿は別にして、風呂などの水を処理した方がコストもかからないし、安心できるし、ある程度中途半端な処理でも、なんかあつても安心感がありますね。あえて尿尿を入れる必要はないと思います。最大限技術を駆使する必要はないと思います。

伊藤・現在では、必要なリスクレベルを設定し、それに対応する技術を投入して必要な水質を得るということは可能ですよね。しかし、それを使う気になるかは別な問題で、心理学的な評価を加える必要があるわけです。

山本・風呂水などは利用価値がありますね。カスケード利用でね。

津野・20年ほど前に通産省で、住宅の分野で各家庭でカスケード利用したらどれだけ水がカットできるかという研究がありました。地域の循環は皆いやがるけど、家族内の循環だとまあ、許容できるという考えです。それによると6割までカット可能なんですよ。ところが、やはりコストは高くなります。

津野・その水再利用システムを20万円で入れるかという質問で同意したのはほんの数%、だけど、デイスポーターは85%は入れたいという結果でした。

山本・パイプラインは高くなりますね。家庭内にパイプをはわせると高くなる。

国包・ただ、1階に利用する場所を作って、2階に風呂を作ると良いのではないのでしょうか。

山本・LCA的に言うと配管が最も負荷がかかるので、そうもいかないのでは。

津野・2階に風呂を作ると水回りの問題はありますね。

長岡・だいぶ議論も盛り上がりつつありますが、こちらで準備したトピックはこれで終わりなのですが、そのほかに話したいことはありますでしょうか。

国包・水の輸送コストの話はどうでしょうか。分散にすると輸送コストは減りますね。

伊藤・自分で評価をしてみました。水道では5万トン立米あたりにボトムが来るんですね。

国包・それはどういう条件ですか。

伊藤・1立米を供給するために必要なエネルギー、あるいは、炭酸ガスの排出量を計算した値です。規模が小さいといろいろなものが要りますので、増えてしまいますね。反対に規模が大きいと同じ1立米の水を遠くまで運ばなければならないので必要エネルギーや炭酸ガス排出量が増えてしまう。

山本・メンテナンスをボランティアでできるかを計量化すると最適サイズは変わってくるかもしれませんね。

国包・国交省で河川水位を見ているのはボランティアですね。そのようにできませんかね。

山本・そうそう。そのようにできればいいですね。

国包・センサーを入れるとそれだけでウン十万しますね。

山本・地域の活性化と水のつながりを考えても良いですね。

長岡・郡上八幡に行きましたが、水を使うルールが非常に細かく決められて、あれはあれで窮屈かなと思つてしまいます。

山本・水道は難しいですね。下水の方はバツプアを作ればやりやすいですね。失敗してもダイレクトに生命に関わらないという意味で。リカバリーの余地がありますから。

橘士・厚生科研の中の研究としての技術開発に関してご意見はありますか。

国包・先日(平成17年1月21日)の土木学会講堂で行われたシンポジウムに出ていて感じたのですが、要素技術はそのままでは所詮単なる要素技術ですが、大きなフレームワークの中でその位置づけや適用方法をいつも意識する必要があると思います。現在のこの研究はそのような進め方をしており、その点が大変素晴らしいと思います。

長岡・本日はどうもありがとうございました。

終了



研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌、研究発表（学会発表を含む）

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
M. Narita, T. Yamagata, H. Ishii, C.-C. Huang and G. Endo	Simultaneous detection and removal of organomercurial compounds by using the genetic expression system of an organomercury lyase from the transposon <i>TnMERII</i> .	Applied Microbiology and Biotechnology	Vol.59, No.1	86-90	2002
T. Yamagata, M. Ishii, M. Narita, C.C. Huang and G. Endo	Bio-affecting mercury detection using mercury resistance gene module fused with bioluminescence reporter genes.	Water Science and Technology	Vol.46, No.11-12	253-256	2002
J. H. Choi, S. Dockko, K. Fukushi, K. Yamamoto	A novel application of a submerged nanofiltration membrane bioreactor (NF-MBR) for wastewater treatment	Desalination	146	413-420	2002
Rudi Nugroho, Hirokazu Takanashi, Makoto Hirata and Tadashi Hano	Denitrification of industrial wastewater with sulfur and limestone packed column	<i>Water Science and Technology</i>	46 (11-12)	99-104	2002
Hirokazu Takanashi, Miho Mayumi, Mitsue Kato, Makoto Hirata and Tadashi Hano	Removal of mutagen precursor from wastewater by activated sludge and oxidation treatment	<i>Water Science and Technology</i>	46 (11-12)	389-394	2002
中島常憲、福山秀人、光永弘幸、高梨啓和、前田滋、大木章	環境試料中のアンチモンを測定するための分析方法の検討	環境科学会誌	Vol. 15, No. 6	306-406	2002
岩下章、大山謙二、中島常憲、高梨啓和、大木章	鹿児島市の大気汚染調査（第15報）平成13年度調査報告	鹿児島大学工学部研究報告	第4号	113-121	2002

伊藤禎彦、早坂剛幸、岡田朋之、三次元蛋	光分析を用いた水道水中フミン物質の回収性の検討	環境衛生工学研究	Vol.16/No.3	113-118	2002
伊藤禎彦	塩素消毒のゆくえ	水道公論	Vol.39/No.1	28-30	2002
Hiroaki Ozaki et.al.	The Role of Membrane ζ -Potential in Solute Rejection by Low Pressure Reverse Osmosis Membrane	Water Science and Technology : Water Supply	Vol.2 (5-6)	321-328	2002
Hiroaki Ozaki Kusumakar Sharma and Wilasinee Saktaywin	Performance of an ultra-low-pressure reverse osmosis membrane (ULPROM) for separating heavy metal : effects of interference parameters	Desalination	No.144	287-294	2002
富士謙介、山本和夫、崔宰薫	実下水への適用を目的とした浸漬型ナノ濾過膜分離活性汚泥法の開発	用水と廃水	4 6 巻	P61-66	2004
杉村昌紘、富士謙介、島崎大、山本和夫、	バングラデシユにおけるヒ素汚染地下水の浄化装置の評価とヒ素除去機構の解明	土木学会論文集 掲載決定			
久保広明、岡部聡、木村克輝、渡辺義公	メンブレンバイオリアクターによる環境ホルモンの除去に関する研究	第38回日本水環境学会年会講演集		P363	2004.3
伊藤禎彦、仲野敦士、荒木俊昭	塩素処理水の染色体異常誘発性・形質転換誘発性の変化過程と強変異原物質MXの指標性	水環境学会誌	Vol.26	No.8, pp.499-505	2003
伊藤禎彦、早坂剛幸、岡田朋之	蛍光分析による琵琶湖水と塩素処理水中フミン物質の回収性の検討	用水と廃水	Vol.45	pp.24-28	2003

越後信哉、伊藤禎彦、荒木俊昭、安藤良、夏井智毅、ロジャー マイニア	有機臭素系消毒副生成物の速度論と毒性評価	環境衛生工学研究	Vol.17, No.3	pp.82-87	2003
越後信哉、伊藤禎彦、安藤良、荒木俊昭、夏井智毅	フミン質と次亜ハロゲン酸の反応生成物の染色体異常誘発性	環境衛生工学研究	Vol.17, No.3	pp.88-92	2003
伊藤禎彦、村上仁士、福原勝、仲野敦士	塩素および二酸化塩素処理水の染色体異常誘発性の生成・低減過程、	環境工学研究論文集	Vol.40	pp.201-212	2003
Sadahiko Itoh, Atsushi Nakano, Toshiaki Araki	Change of The Toxicity of Chlorinated drinking Water and MX as an Index	Proceedings of The 4 th IWA Specialized Conference on Assessment and Control of Hazardous Substances in Water -ECOHAZARD		pp.62/1-62/4, 14-17	September 2003
Shinya Echigo, Sadahiko Itoh, Tomoki Natsui, Toshiaki Araki, Ryo Ando,	Contribution of Brominated Organic Disinfection By-Products to the Mutagenicity of Drinking Water,	Proceedings of The 4 th IWA Specialized Conference on Assessment and Control of Hazardous Substances in Water -ECOHAZARD		pp.57/1-57/8, 14-17	September, 2003,
越後信哉、伊藤禎彦、夏井智毅、荒木俊昭、安藤良	O ₃ /Cl ₂ 連続処理による副生成物の染色体異常誘発性に関する研究	第37回日本水環境学会年会講演集		p.38	2003
越後信哉、伊藤禎彦、夏井智毅、荒木俊昭	全有機塩素と全有機臭素の分離定量	第54回全国水道研究発表会講演集		pp.558-559	2003

越後信哉、伊藤禎彦、荒木俊昭、安藤良	臭化物イオン存在下での塩素処理水の有害性	第54回全国水道研究発表会講演集	pp.536-537	2003
Hiroaki Ozaki et al	Development of Membrane Technology : Rejection of Micropollutants	Proc. of the 3rd International Conference on Advance in Strategic Technology	p.87-99	2003
尾崎博明 他	低圧逆浸透膜による内分泌攪乱物質の処理における共存物質の影響	第58回土木学会年次学術講演会講演概要集	VII-087	2003
池嶋規人、尾崎博明 他	低圧逆浸透法による内分泌攪乱物質の分離における有機共存物質の影響	第38回日本水環境学会年會講演集	P62	2004
Fusheng Li, Akira Yuasa, Hajime Chiharada, Yoshihiko Matsui	Storm impacts upon the composition of organic matrices in Nagara River-a study based on molecular weight and activated carbon adsorbability	Water Research	Vol. 37, No. 16	2003
村瀬良太、松井佳彦、井上隆信、松下拓	MF膜前処理としての活性炭の超微粉化効果	第40回環境工学研究フォーラム講演集(環境工学研究論文集)	pp.189-190	2003
Yoshihiko Matsui, Yoshitaka Fukuda, Ryota Murase, Nobuhiro Aoki, Satoru Mima, Takanobu Inoue, and Taku Matsushita	Micro-ground PAC for Effective	Proc. NOM Research: Innovations and Applications for Drinking Water	pp.65-67	March 3-5 2004
佐野川 貴弘, 松井佳彦, 村瀬良太, 井上隆信, 松下拓	MF前処理のための粉末活性炭の超微粉化	土木学会中部支部平成15年度研究発表会講演概要集	pp.605-606	2004

村瀬良太, 松井佳彦, 井上隆信, 松下拓	超微粒度活性炭を添加するMF膜処理	第38回日本水環境学会年会講演集	p.321	2004
脇黒丸 央, 高梨啓和, 中島常憲, 大木章	九州における水道水の変異原性レベルおよび水道原水水質との関係	第38回日本水環境学会年会講演予稿集	印刷中	2004
脇黒丸 央, 高梨啓和, 中島常憲, 大木章	九州における水道水の変異原性調査と10年前の全国調査との比較	第37回日本水環境学会講演予稿集	p.438	2003
Hirokazu Takanashi, Hisashi Wakikuromaru, Tsunemori Nakajima and Akira Ohki	A Survey of Mutagenicity of Drinking Water in Kyushu Region Japan and Comparison with the Results in 1992	Proc.the 11th international symposium on toxicity assessment, Lithuania, June	pp.89	2003
Hirokazu Takanashi, Mieko Akama, Kaori Miyahara, Makoto Hirata and Tadashi Hano	Removal of mutagen precursors from sewage by activated sludge treatment	Proc.the Regional Symposium on Chemical Engineering, 2003	P277-284	2002
K. O. Agenson, J. I. Oh, T. Kikuta, T. Urase	Retention of a wide variety of organic pollutants by different nanofiltration / reverse osmosis membranes: controlling parameters of process	J. of Membrane Science	P91-103	2003
香川千絵, 浦瀬太郎, 菊田友弥	活性汚泥中での医薬品の除去に影響を及ぼす因子	水環境学会年会講演集	2-G-11-1	2004
M. Otaki, A. Okuda, K. Tajima, T. Iwasaki, S. Kinoshita and S. Ohgaki	"Inactivation Differences of Microorganisms by Low Pressure UV and Pulsed Xenon Lamps"	Water Science and Technology	Vol.47, No. 3 185-190	2003