

連載

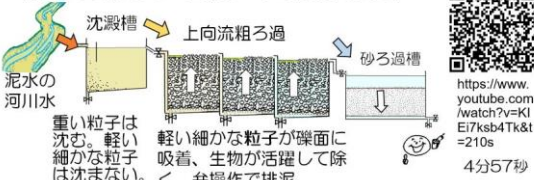
生物屋の緩速ろ過池研究

その38 国際緩速・生物ろ過会議を名古屋市へと動き出した

信州大学名誉教授 中本 信忠

New Trend of Slow Sand Filtration New Concept and New Name of Slow Sand Filter : Ecological Purification System

緩速ろ過の新しい動き：緩速ろ過の新しい概念と新しい名前：生物浄化法



スリランカ国立病院の浄水施設が2000年に完成

図1 緩速ろ過の新しい動き

1 スリランカでの緩速ろ過の勉強会で薬を使わない前処理を紹介

名古屋市上下水道局とスリランカ上下水道公社との最新の緩速ろ過に関する勉強会を2011(平成23)年10月25日にコロンボ・ヒルトンで開催し、私は「緩速ろ過の新しい動き、緩速ろ過の新しい概念と新しい名前…生物浄化法」の題で講演した(図1)。

緩速ろ過は細かな砂での機械的な篩いろ過と思われていた。しかし

2 緩速ろ過処理は最初から濁り水対策で苦労していた

2000年前の1829年、英国ロンドンでチェルシー水道会社のシンプソン (James Simpson) は下水が流れ込むテムズ河の水を沈殿池と緩速(砂)ろ過池できれい

細かな濁りの除去は砂層上部で活躍する生物群集が濁りを捕捉し、溶けている物質に対しても生物が反応する物質なら、生物がその物質も分解していた。私は生物群集の活躍が浄化の鍵なので生物群集の活躍をイメージしてもらうために「生物浄化法(Ecological Purification System)」と言わないと浄化の仕組みを誤解すると解説した。生物群集は急激な変化があると驚いて活躍できない。生物群集がろ過池で安心して活躍できるように、急激な水質変化を和らげる前処理が大事であった。微小生物は人工的な化学薬品を極端に嫌った。そこで、昔から緩速ろ過池の前に、沈殿池が設置されていたが、沈殿池でも沈みにくい細かな濁り対策で生物群集にやさしい1980年代に上向流粗ろ過が開発されたと解説をした。

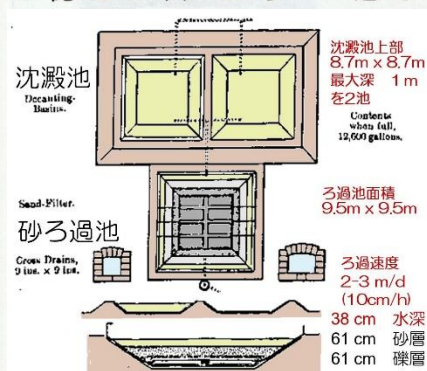


図2 200年前に前処理で沈殿池があった

な水をつくった(図2)。その後コレラ菌などの病原菌が緩速ろ過で除け、安全な飲料水ができることがわかり世界中に広まった。細かな砂でゆっくりとろ過すれば良いので緩速(砂)ろ過処理(Slow Sand Filtration)と言われた。当時は緩速ろ過池の砂層表面で生物群集が活躍して浄化するとは思っていなかった。シンプソンの実験用のろ過池の水深は38センチと浅かった。浅い水深の砂層面には十分に日射が当たっていたので藻が繁殖し、藻を食べる微小動物が活躍していたと思われる。

緩速ろ過処理は新大陸のアメリカにも伝わった。しかし新大陸の

名古屋市は緩速ろ過で世界へと動きだし、私も協力した。

緩速ろ過池は濁り水が苦手であった。濁り水対策は、2000年前から行っていた。

緩速ろ過が開発された時は、きれいな水をつくるには、ろ過池が目詰まりしないようにと考えていた。生物群集の活躍による浄化とは思っていなかった。

ろ過処理では、濁り対策は大きな課題だった。

急速ろ過は凝集剤で濁り対策、緩速ろ過は沈殿池で濁り対策だった。

河川には細かな濁りがあり、沈殿池で除けずる過池まで入り、目詰まりさせて困った。そこで凝集薬品で細かな濁りと反応させて沈殿させてから砂ろ過をする急速ろ過が開発された。急速ろ過処理は凝集薬品沈殿ろ過処理であった。緩速ろ過池では生物が活躍して細かな濁りを捕捉していたが、生物群集は化学薬品を嫌い、急速ろ過池で生物が活躍できずどうしてもろ過池が直ぐに目詰まりした。そこで目詰まりした濁り物質を除くために逆洗浄を繰り返した。この逆洗行程で濁りや病原菌が通過するので最後に塩素殺菌が必要であった(図3)。一方、生物群集の活躍による浄化の緩速ろ過処理では濁り水対策で沈殿池を設けるのが普通であった。緩速ろ過処理では病原菌は除けていたので、最後に塩素を添加する事をしないのが普通であった。

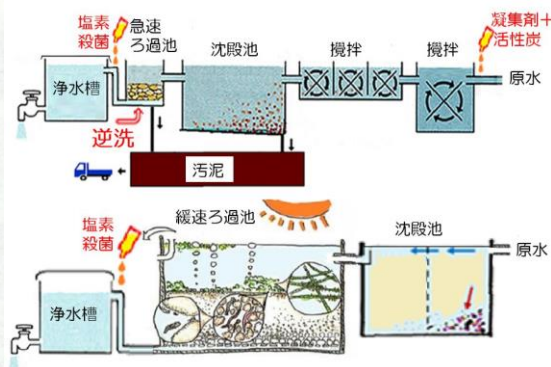


図3 急速も緩速も前処理がある

戦前の日本は、英国式の緩速ろ過が主流であったが、急速ろ過を導入した都市や、大都会の汚れた河川水を取り水する緩速ろ過の浄水場でも安全のためにと最後に塩素殺菌をするようになった。日本の全ての水道水に塩素殺菌がなされるようになったのは、戦後、米軍による強制で、それが現在まで続いている。

急速ろ過処理がアメリカで開発され、緩速ろ過処理に比べ、ろ過速度が速く、効率が良い最新技術と宣伝され世界中に広まりだした。また最後に塩素で殺菌する方が安全という考えも広まった。

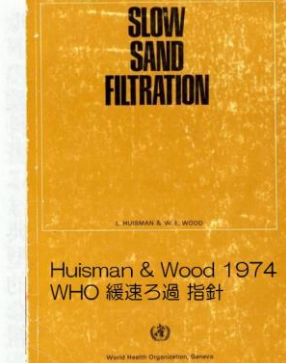


図4 WHOの緩速ろ過池指針

1960年代になると化学薬品処理の急速ろ過で発癌物質が生じることが問題視されだし、薬品を使わない安全な浄化処理の緩速ろ過が注目された。そこで1974（昭和49）年にWHO（世界保健機関）は122ページの緩速ろ過指針を出版した(図4)。この指針は緩速ろ過池の構造とその仕組み、その維持管理方法を中心に書かれていた。

WHOの緩速ろ過指針には緩速ろ過池の前処理、原水の濁り水対策の沈殿池や粗ろ過についての解説がなかった。

飲み水としての公共水道の歴史を調べると1804年スコットランド郊外でギブ（John Gibb）に浄化処理が注目されていた。ギブは濁った河川水を礫槽と砂槽を横に流し清澄な水をつくり(図5)、自分の工場で使っても余ったので市内中に売り歩き、それが公共水道の始まりとされていた。2000年前、河川水の濁り対策で横流れの

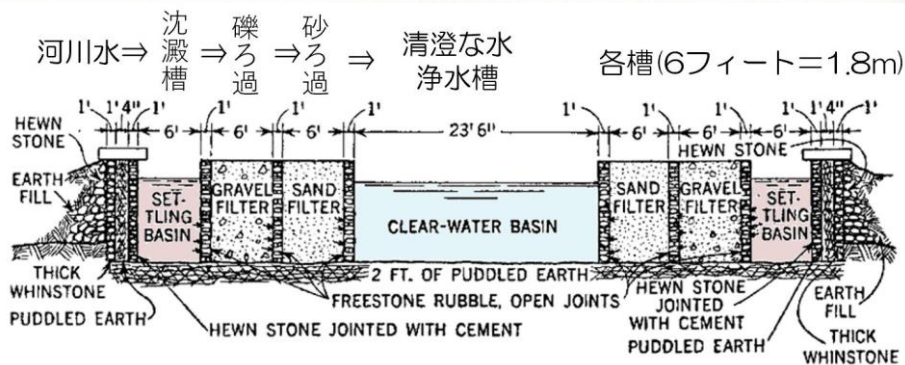


図5 1804年に粗ろ過をしていた

WHOは薬品を使わない安全な浄化処理として緩速ろ過指針を出版した。

3 濁り対策で薬を使わない粗ろ過に注目
ブラジルのサンパウロ州立大のベルナルド（Luiz Di Bernardo）

砂利槽での濁り対策、人工的な伏流水を作る方法は、1804年、スコットランド、グラスゴー郊外で使われていた。

ブラジルのサンパウロ大は、中南米で一番影響力がある大学。ベルナルドは、安全な処理で緩速ろ過、薬を使わない濁り対策を研究した。

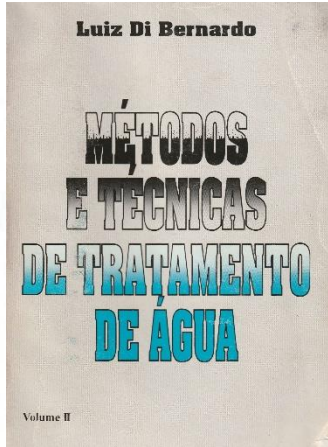


図6 1992年のベルナルドの教科書

サンパウロ州立大は中南米でのリーダー的な大学で、ベルナルドはコロンビアやペルーの研究機関と共同で粗ろ過の実験をしていた。ベルナルドの修士学生が下降流の緩速ろ過と上向流の緩速ろ過の実験し、1980（昭和55）年に発表していることが引用されていた（図7）。サンパウロ州立大サンカル

は1992（平成4）年に2分冊（496ページと503ページ）の水処理の教科書をブラジル衛生工学協会（Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental）からリオデジャネイロの出版社で印刷し出版した。分冊その2（図6）の333ページから401ページに前処理についての解説があった。

中本は、1974年にベルナルドと同じ学科に藻類培養指導で出かけていた。当時は、ダム湖生態系研究も助言していたが、ベルナルドの事は知らなかった。

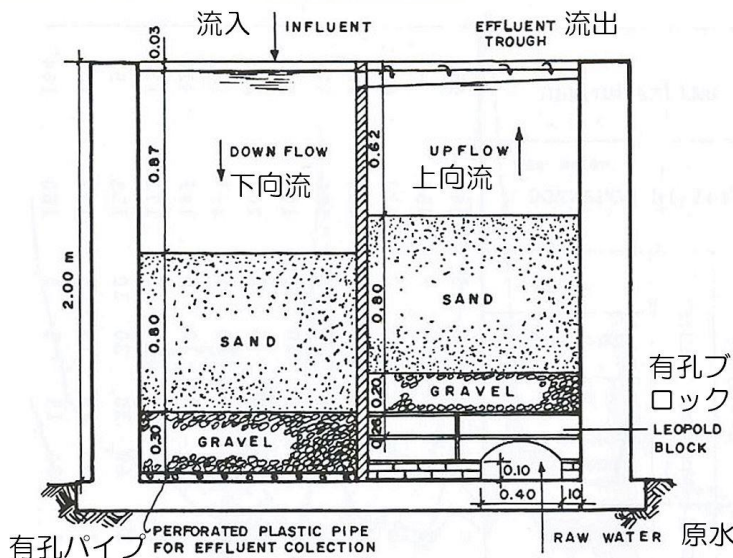


図7 1980年の下降流と上向流の緩速ろ過の比較

径2〜3センチ、だんだんと小さくし、最上部は径1〜3ミリの大きさにしていた。スイスの海外支援機関のウェゲリン（Martin Wegelin）は水平式（横流れ）の粗ろ過をアメリカや東南アジアで盛んに実験し、スイスのWHOの研修会で1984（昭和59）年8月に発表していた（横流粗ろ過の発展途上国の緩速ろ

ロス工学部水利衛生工学科のコスタ（R. H. R. da Costa）の修士論文は「緩速ろ過の下降流と上向流の効率比較：Estudos comparativos da eficiência de filtros lentos de areia convencionais e de fluxo ascendente, São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 1980, 89p.」であった。またベルナ

ルドの教科書には典型的な粗ろ過として、下降流多段粗（砂利）ろ過と上向流多段粗（砂利）ろ過（図8）、上向流多層粗（砂利）ろ過と水平流粗（砂利）ろ過（図9）の図が掲載されていた。緩速ろ過池の上から下への砂槽構造を参考にし、下降流緩速ろ過の最下部の砂利（礫）の大きさは

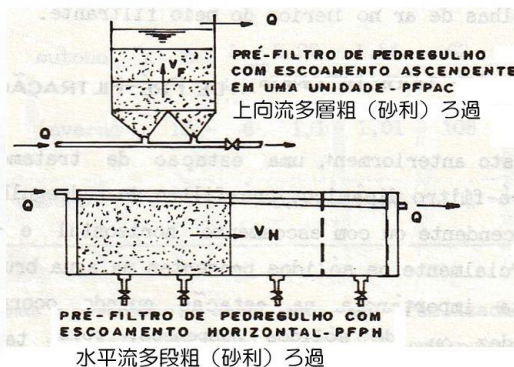


図9 上向多層と横流れ多槽の粗ろ過

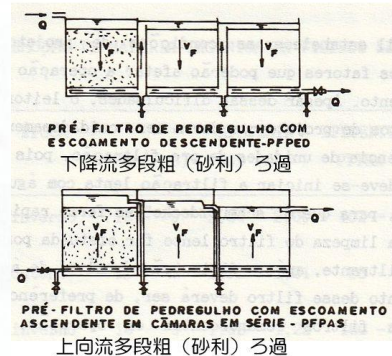


図8 多段の下降流と上向流の粗ろ過

過装置に適した前処理：Horizontal Flow Roughing Filtration - An Appropriate Pre-Treatment for Slow Sand Filters

サンパウロ大のベルナルドは、彼の教科書で粗ろ過の方法を整理して解説をした。

緩速ろ過は上から下への流れ、それを逆に流す実験をした。上向流粗ろ過の始まりだ。

1988年、ロンドンで、初めての緩速ろ過の国際会議が開催され、サンパウロ大のベルナルドと、スイスのウエーゲリンが上向き粗ろ過について発表した。

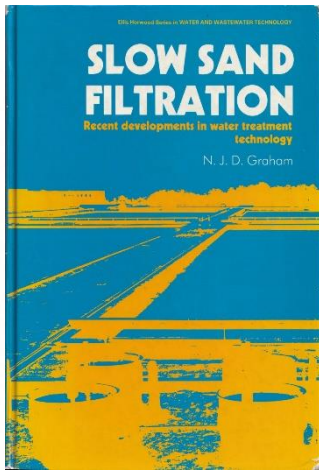


図10 1988年の国際会議本

サンパウロ大では、パイロット実験をしていた。



図11 ベルナルドの粗ろ過実験装置

in Developing Countries)。1980年代は世界中で薬を使わない粗ろ過実験が行われだしていた。1988(昭和63)年に初めての緩速ろ過会議がロンドンのインペリアル・カレッジのグラハム講師(Nigel J. D. Graham)が企画して開かれた(図10)。そこでベルナルドとスイスのウエーゲリン(Martin Wegelin)が濁り対策での粗ろ過について発表していた。この国際会議で粗ろ過に関して国際共同研究が提案され、各国で実験がなされた。

新しい技術の開発は、最初に発表(公表)した人ばかりが注目される。しかし、新技術を開発された時代は、新しい技術を皆が研究し、研究者仲間が研究情報を交換し、少しずつ改良をしていた。サンパウロ州立大は中南米からの情報

報が自然と集まる大学で、世界の情報発信する拠点大学だった。1995(平成7)年8月にサンパウロで国際陸水学会があり私は参加した。その際にサンパウロ州立大のベルナルドに会いにでかけた。この時、彼はまだ上向流粗ろ過の実験を続けていた(図11)。このベルナルドの実験を、私が1974(昭和49)年と1976(昭和51)年にサンパウロ州立大とサンカルロス連邦立大に行った時に一緒にダム湖調査をしたオデテ(Odete Rocha)が手伝っていた(図12)。その後、オデテはロンドン大ロイヤル・ハロウィッツ・カレッジに留学し、テムズ水道の貯水池のプランクトン調査をした。



図12 プランクトン屋のオデテ

4 薬を使わない濁り対策で粗ろ過指針が出版された

1996(平成8)年5月にロンドンのインペリアル・カレッジで第3回の国際緩速ろ過会議が開かれた(図13)。その時、粗ろ過指針をスイスのウエーゲリンがまとめて上下水道に関する海外支援機関のSANDEC(The Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development at the Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology)から出版されるとグラハム先生か



図14 1996年の粗ろ過指針

らアナウンスがあり、早速、予約注文し同年10月に手にいれた(図14)。この指針にはベルナルドの教科書に書かれていた図と同じのが掲載されていた。現在、この粗ろ過指針はネットでも見ることができるので参考になると良い。

私は粗ろ過指針を手に入れ、早速、学生と一緒に用水路の水を使って上向流粗ろ過実験をした

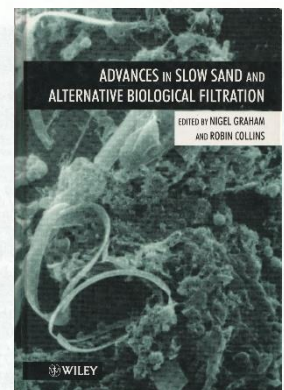


図13 1996年の国際会議本

ベルナルドの実験を、後でプランクトン屋が協力していたのを知った。

1996年の第3の緩速ろ過会議で、粗ろ過指針が出ると知り、中本は手に入れた。

1974年1976年当時のサンパウロ大、サンカルロス連邦立大には日系の学生が多数いた。ブラジルでは、教育は未来の投資と考え、連邦立、州立大の授業料は無償であった。

中本は、世界は緩速ろ過の再認識が進み、粗ろ過実験もしていると解説。

(図15)。実際に上向流粗ろ過実験をしてみると、礫の間に水生昆虫の幼虫などが活躍していた。上向流粗ろ過は礫の表面に濁りが付着し、そこで、微生物、微小動物が活躍し、水生昆虫の幼虫までの食物連鎖系が形成され長い間、ろ過閉塞しにくい仕組みがあるのに気づいた。



図15 学生と粗ろ過実験

5 薬を使わない濁り対策の粗ろ過を日本へ紹介

当時、国立公衆衛生院の水道工學部の真柄泰基部長が呼びかけ、土曜日の午後に「水質問題研究会」を行っていた。私は200キロメートル

れた長野県の上田から勉強に行っていた。粗ろ過指針を手に入れたばかりの1996(平成8)年11月11日に、この研究会で「緩速ろ過について」と題して大部の資料を印刷し参加者に配って解説をした。この研究会で、世界は緩速ろ過について再認識がされ出したこと、濁り対策で薬品を使わない上向流粗ろ過が注目されていることを話した。なお、この話の4カ月前、6月末から7月にかけて埼玉県越生町でのクリプト原虫による集団下痢事故があったので、水道関係者は緩速ろ過に関心を示してくれた。真柄部長も私の話を熱心に聞いてくれた。

翌1997(平成9)年11月に広島で水処理生物学会があると、広島県企業局の水道担当の瀧田英生さんに連絡したところ、学会が終わった21日の午後に広島県の水道関係者を集めるので話をと言われた。私は広島県庁講堂で「現代に通用する古い技術の緩速ろ過の再認識」と題して水道関係者150名に話をした(図16)。この時、私は張り切ってA4判2段組50ページの資料を作成し参加者に



図16 1997年広島県庁での講演

配った。世界の緩速ろ過の再認識の動向、緩速ろ過は砂が動かない上から下への流れがある環境で、あらゆる生物群集が反応する物質を徹底的に分解する仕組みと解説した(図17)。薬品を使わない濁り対策の上向流粗ろ過が開発され、この技術は世界中で注目され広まりだしていると紹介した。その仕組みは、沈殿しにくい細かな濁り水を礫(小石)槽に、下から上に流し、礫(小石)の表面に付着した濁りを微小生物が削ぎ取って食

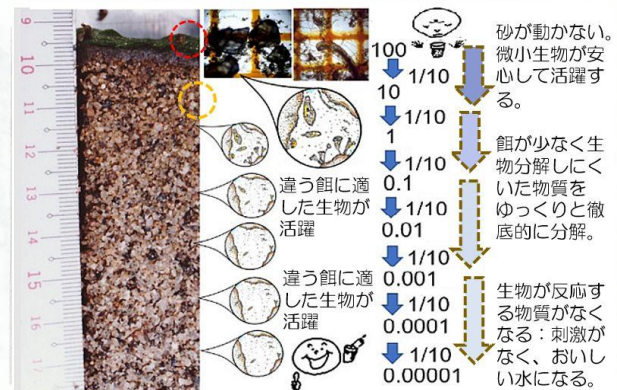


図17 緩速ろ過の浄化の仕組み

べ、その微小生物を食べる生物が現れる。それらの生物群集の糞塊が底に大量に溜まるが、底から溶存酸素がある原水が入ってくるので、酸素不足にならず、微生物による分解が進む仕組みであった。大量に溜まった糞塊とその分解物を時々底から排出する仕組みであった(図18)。緩速ろ過池は上から下への流れで、最初に細かな砂があるが、上向流粗ろ過は下から上への流れで、最初に大きな小石で、目詰まりしにくい構造で、優れたものであった。緩速ろ過池の上

上向流粗ろ過は礫表面への濁りの吸着だけでなく、生物群集の活躍による濁りの捕捉と分解が大きな役割をしていた。

中本は、養魚場の水路の水を使って、粗ろ過実験をした。

緩速ろ過は、砂が動かないので、生物群集が安心して活躍して、浄化する。上層で分解が不完全でも、その下層で、別の生物が活躍して、分解をしていた。これを繰り返す、徹底的に生物が反応する物質を分解していた。

緩速ろ過は上から下、上向流粗ろ過は、下から上の流れ。共に、砂礫が動かない。共に、溶存酸素がある事で、生物群集による分解が進んだ。

目詰まりにくい、上向流粗ろ過は、維持管理が楽で、素晴らしい仕組みであった。

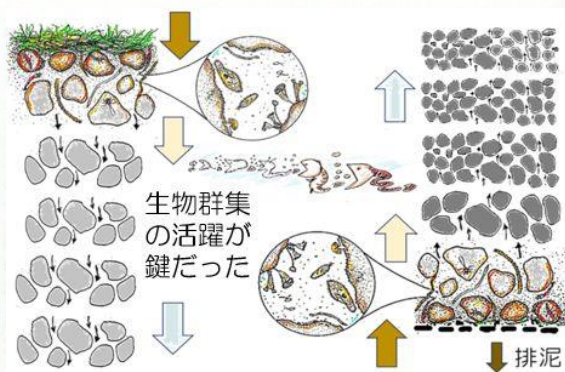


図18 下降と上向での生物の活躍

種の生物が活躍し、食う食われる食物連鎖系が重要と気づいた。糞塊の中での発酵分解が重要であった。

ベルナルドの教科書には緩速ろ過は生物群集による浄化の記述が少しあった。生物屋のオデトと一緒に実験をしていたからかと思われる。生物屋でないウエゲリンの指針には食物連鎖系の記述がほとんどないのは残念である。

私はウエゲリンの指針を見て、実際に実験をして濁り対策での上向流粗ろ過の有効性を実感していた。私は野外調査を主にし、多くの現場を見てきた。その現場で役立てるには、まず試しにやってみる事から、新しい結果が生まれると思っていた。まず行動を起こして

みて、悪かったら修正する現場主義だった。私は大学で、学生に可能性が少しでもあるなら、まずやってみて、何かを見つけたことが新しい発見につながると言っていた。現場は想定外の水質変化があり、実験の範囲を超えることがあり、新しい発見につながるが多かった。

微小生物の寿命は短い。悪い環境になると休眠状態になり良い環境になるのを砂礫の蔭などで待っていて活動に適した環境が変わるのを待っていた。また環境が変わる境界で、新しい環境に適した生物群集に代わる現象、栄枯盛衰、遷移現象があるのをダム湖調査で実感していた。上向流粗ろ過を多段にすることで異なる生物が繁殖し想定外の変化にも対応できると思っていた。

6 上向流粗ろ過をスリランカで導入

そのような時に、スリランカでの熱帯の細かな濁り水河川を水源とする浄化施設の相談があった。私はブラジルでの細かな濁り水河川を多く見て、この様な泥水河川でも流水中で水面に浮いている浮草の根の周囲で多くの微小動物が活躍し、魚の餌になっていたのを知っていた。そこで、スリランカでの濁り水対策に、早速、上向粗ろ過を導入することを勧め、2000(平成12)年に完成させた(図19)。相談された事業のスリランカの取水河川の濁りの詳細なデータが無く、設計や建設する前の事前



図19 スリランカでの浄化槽

調査をする時間も無かった。そこで、想定外でも対処できるように、沈殿槽と十分に容量が大きな3段階の上向流粗ろ過を提案した。建設途中で何回か現場に行き、助言をして修正をし、完成時に技術者に現場で解説し、仕組みを理解してもらった。それなら現場監督は「これまでの急速ろ過はコマリ・ナチュラル・フィルターだが、これはナチュラル・フィルターだ」と言ってくれた(図20)。

10年後に様子を見に行った時、病院長が、何も問題なく、維持管理できていると言ってくれた。私は生物屋の視点での緩速ろ過

濁り対策で薬品を使わない上向流粗ろ過を勧めだした。

熱帯の細かな濁りでも、上向流粗ろ過では、濁り除去が容易であった。スリランカの浄化施設に導入してもらった。

急速ろ過はコマーシャルフィルター、私が勧めて完成した施設は、ナチュラルフィルターと呼んでくれ、仕組みを理解してくれた。

処理の解説本『生でおいしい水道水』を2002（平成14）年5月に、緩速ろ過を生物浄化法としての技術解説本『おいしい水をつくり方』を2005（平成17）年8月に築地書館から出版した（図21）。私は2011（平成23）年10月のスリランカでの名古屋市上下水道関係者の勉強会で「薬を使わない濁り水対策として1980年代に開発された上向流粗ろ過は最新の技術で、その効果が良く維持管理も容易」と解説した。

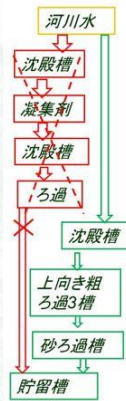


図20 2000年に完成時に解説

上向流粗ろ過について、中本の解説本で解説した。

7 名古屋市で国際会議へと動き出した

私は名古屋市が水道100年なら「国際緩速ろ過会議」を開催するのは、名古屋市にとっても良いと思った。そこでスリランカでの緩速ろ過の勉強会を企画した名古屋市上下水道局の関係者、名古屋市副市長を2011（平成23）年3月に定年退職したばかりの山田雅雄さんと2008（平成20）年8月に厚労省水道課長を退官したばかりの山村尊房さんに「国際緩速ろ過会議」を開くのはどうかと持ち掛けた。山田さんと山村さん

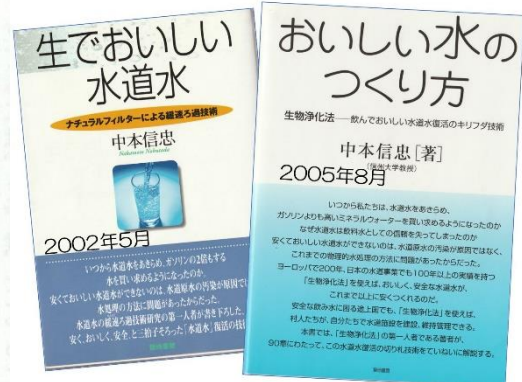


図21 日本語の緩速ろ過指針

は名古屋市の緩速ろ過の浄水施設が創設して100年という機会に世界の水道関係者に名古屋市を注目してもらうのに良い機会と思い、良い提案と言ってくれた。山村さんは厚生省に入省した時に、厚生省からロンドンのインペリアル・カレッジへ留学し、ナイジェル・グラハム先生の元で世界の水道工学について勉強した。私はグラハム先生が1988（昭和63）年から緩速ろ過会議を主導していたのを知っていた。私はどうしてもテムズ水道の緩速ろ過池を調査したくなり、グラハム先生に連絡しテムズ水道を紹介してもらいテムズ水道の調査ができた。山村さんは同じグラハム先生であるのに気づき、不思議な縁を感じ、それなら是非、国際緩速ろ過会議を名古屋市中で開こうと熱心に動いてくれた。

私は、早速、グラハム先生と1991（平成3）年に2回目の緩速ろ過会議（図22）を開催したアメリカのニューハンプシャー大の Collins）に連絡をし「2014（平成26）年6月に名古屋市で開催したい」と伝えた。二人から「やっ」と日本で開催か、遅かったな」と返事が来た。3回目が1996（平成8）年5月にロンドンのインペリアル・カレッジで開催されたとき「次は日本で」と言われていたが「日本は無理」と返事していた。10年後の2006（平成18）年5月にドイツで4回目の国際会議が開催された（図23）。それから6年後に二人に連絡をしたのであった。それから名古屋市での緩速ろ過会議をどのようにするかを頻繁にメールで連絡しだした。

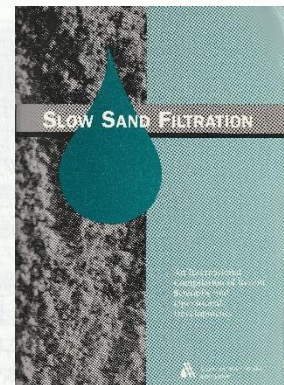


図22 1991年の国際会議本

アメリカ水道協会も緩速ろ過国際会議を後援し、論文集をアメリカ水道協会から出版してくれた。

2006年、ドイツで第4回の緩速ろ過会議があった。
この会議で、ドイツは、伏流水取水の割合が6割もあるのを知った。

元、厚労省の水道課長の山村尊房さんも染屋浄水場を見学。

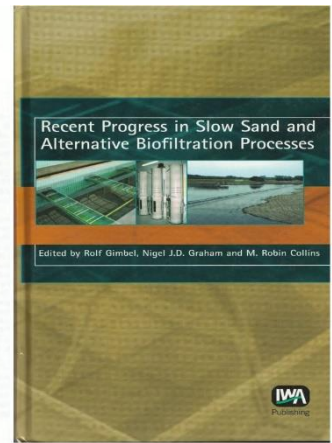


図23 2006年の国際会議本

先生の所に寄り名古屋市の状況を直接に説明してくれた。

山村さんは9月に山梨大の先生らと上田市の染屋浄水場を見学に来てくれた(図24)。上田市の浄水施設は千曲川の支流の神川から取水し自然の標高差を利用し導水していた。染屋台にある浄水場内も着水から沈殿池、ろ過池、配水池も地形を利用し動力がからない施設で、浄水場のバルブ操作も手動で、電気を使っていなかった(図25)。さらに、染屋台の下にある旧市内へは標高差を利用して給水しているのも、動力がからなかった。山村さんらは1923(大正12)年から使い続けている施設は正に省エネで維持管理が容易な施設を見て感動してくれた。

名古屋で第5回の緩速・生物ろ過国際会議を開くにあたり、元



図25 染屋浄水場は省エネ



図24 山村さん2012年に染屋浄水場見学

副市長の山田さん、元厚労省の水道課長であった山村さんが多大に尽力し、まず第5回緩速・生物ろ過国際会議実行委員会を立ち上げ、その委員長として名古屋市上下水道局長の小林寛司さんになっても良かった。何度も準備会を開催した。私は念願の国際会議が日本で開催されるので、上田から名古屋市へ無償ででかけ協力した。

国際会議は2014(平成26)年6月19日(木)から21日(土)の3日間、名古屋市公館で行い、主催は第5回緩速・生物ろ過国際会議実行委員会。共催は名古屋市上下水道局になった。

国際会議の名称はThe 5th International Slow Sand and Alternative Biological Filtration Conferenceに決まり、会議の名称が長いので、私はSSABCという略称を提案した。

私は世界中から国際会議へ参加してもらいたかったもので、これまでの会議へ参加した事がある研究者へ手紙やメールで2年後の2014(平成26)年6月に名古屋市中で開催すると知らせた。また日本に関心がありそうな大学の研究室、

各地の水道局にも手紙などで知らせた。グラハム先生とコリンズ先生も世界の水道関係者に知らせてくれた。

これまでの国際会議では発表した論文は市販本の論文集として予め印刷され、会議当日に参加者に配られた。名古屋市の国際会議でも、発表予定者は予め要旨を2013(平成25)年8月15日までに提出してもらい、グラハム先生とコリンズ先生と中本が見て判断をし、発表の採否を通知し、本論文を2014(平成26)年2月1日までに提出してもらうことにした。そこで再度、本論文を3人で査読をし、国際水協会(IWA)から市販本として出版してもらうことにした。この詳細が決まったのが会議の1年少し前の2013(平成25)年3月で、早速、A4版、3つ折りで裏表印刷の英語版(図26)と日本語版(図27)の会議案内を考え印刷し、国外、国内で関心がありそうな人に郵送やメールで知らせた。グラハム先生とコリンズ先生も盛んに宣伝をしてくれた。名古屋市上下水道局の人達や山田さん、山村さんも熱心に宣伝

山村さんは、名古屋で、国際会議をするなら、染屋を見る必要があると思ってくれた。

染屋浄水場は、自然流下で、動力を使わないで浄化処理、給水をしていた。

両先生に、講演をしてもらった。



図31 両先生の講演と懇親会

会を開いた(図31)。
翌9月5日(木)は鍋屋上野浄水場の水源の木曽川と取水場所を犬山城から眺め(図32)、その後、緩速ろ過池の全面改修中の鍋屋上野浄水場と水質計器質などを案内してもらった(図33)。最後に打ち合わせが無事に終わり皆で集合写真を撮った(図34)。
来日してくれた二人は国際会議の会場の素晴らしさ、名古屋市上下水道局の皆が熱心に動いてくれているのに感動し、翌年の会議は皆が喜ぶと期待して安心して帰国

名古屋市の水源地、取水場所を、浄水場も見学。

鍋屋上野浄水場は全面更新工事中。それでも名古屋市の水源地はおいしかった。水源が良ければ、水道水がおいしいと気づいた。

今回の訪問は緩速ろ過の国際会議を実施する名古屋市上下水道職員をはじめ、会議を応援するスタッフたちは両先生の人柄に事前



図33 鍋屋上野浄水場案内



図32 犬山城から木曽川を見る



図34 両先生を囲んで

に直接に触れることができた。会議の一年前に名古屋市に両先生が来たのは本当に良かった。

9 名古屋市の水源地はおいしいのは原水が良かった

緩速ろ過処理は生物群集が活躍しておいしい水ができる。それは砂層表面だけでなく砂層中の砂の表面と砂の蔭で生物が反応する物質を分解するから、おいしい水ができる。しかし鍋屋上野浄水場ではろ過池を全面改修中であり、それでも名古屋市の水源地はおいしい

かった。
名古屋市の水源地は木曽川で、その水は長野県から流れてくる山地河川の水である。取水している場所の河床でも大きな礫が多い。山地河川には山地から染み出す湧水が多く、河床には大きな岩や大きな礫が多い。このような河川の河床の礫や河床下の礫は動かない。岩や礫の表面や蔭では生物が安心して活躍し、生物が反応する物質を捕捉して分解を繰り返していた。
大きな平野の河川の河床には細かな砂や泥が多い。河川水は伏流しにくい。流れている河川水中では生物が流されるので活躍しにくいので、生物が利用可能な物質は完全には分解しにくい。このような河川水では緩速ろ過池で生物群集が活躍しおいしい水にできる。
名古屋市の場合、木曽川で生物が分解したおいしい原水を取水していたので、緩速ろ過池が工事中でも、おいしい水道水ができていた。原水が良ければ、どんな処理でも、おいしい水道水ができることに気づいた。

両先生は、名古屋市の皆が、精力的に準備してくれているのを知り、安心してくれた。名古屋市の関係者も、気難しい先生でないの安心してくれた。