

生物屋の緩速ろ過池研究

その29 解説冊子を自費出版し素晴らしい仕組みを伝える

信州大学名誉教授 中本 信忠

上田市は戦後、自然流下で浄化処理できるように変更した。



図1 上田市の浄水場と水源

1 ダム湖が完成すると水道水に異臭味が生じた

上田市は、1923（大正12）年から千曲川の伏流水を取水して、染屋台まで約50kmをポンプで揚水していた。動力費がかかるため、戦後1953（昭和28）年から神川からの灌漑用水から分水してもらうようになった。河川表流水は降雨で濁るので濁り対策で凝集剤を使用し、ろ過池で繁殖する藻対策で殺藻剤も使うようになった。1

968（昭和43）年に菅平ダム湖が神川の upstream に完成すると、上田市水道水に異臭味が生じ問題となった（図1）。私は上田市にある信州大学繊維学部で1975（昭和50）年10月に就職し、菅平ダム湖の富栄養化現象の調査をした。その後1984（昭和59）年から上田市の染屋浄水場で繁殖する藻の役割研究をした。上田市では生物処理の緩速ろ過施設なのに、過剰の凝集剤の添加、殺藻剤の使用が良いとされ

緩速ろ過という名前で誤解していた。

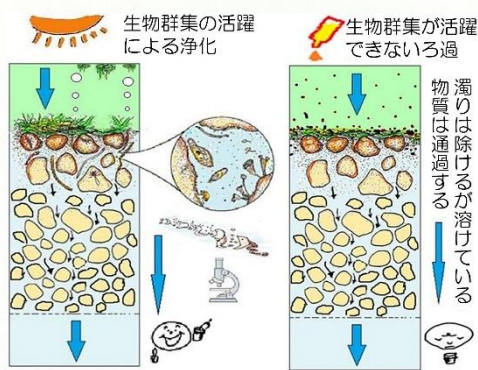


図2 生物群集の活躍とろ過水

て、緩速ろ過池の生物群集が活動できなかった事に気づいた（図2）。私は学生と一緒に、菅平ダム湖生態系調査と染屋浄水場で繁殖する糸状珪藻メロシラの調査をした。1970（昭和45）年に完成した石舟浄水場でも、ろ過池で繁殖する藻の発達状況を比較した。石舟浄水場は染屋浄水場より海拔が200mも高い位置にあり、藻の発達が染屋浄水場より良かった（図3）。藻の繁殖には水深と日射量だけでなく海拔（気圧）と水深（水圧）も関係していることに気づいた。

緩速ろ過は200年前、産業革

藻の繁殖は悪いと誤解し、急速ろ過での凝集剤での濁り対策を緩速ろ過でも採用した。緩速ろ過は生物処理というのを理解していなかった。

海拔高度が高い、石舟浄水場は、藻の浮き上がりが凄かった。



図3 藻の繁殖は海拔に関係ある

命時代の英国ロンドンで開発された。当時は単に細かな砂をゆつくりと機械的に篩る過すればきれいな水ができると思われ緩速(砂)ろ過Slow Sand Filterという名前がつけられた。その後、生物群集の活躍が関係していると気づいた。細かな濁りだけでなく溶けている物質で生物が反応する物質も分解除去されることがわかり、生物処理と言われるようになった。生物が活躍すれば異臭物質も除けることがわかった。

2 生物群集の活躍による浄化の解説本を出す

緩速ろ過処理は簡単にきれいな

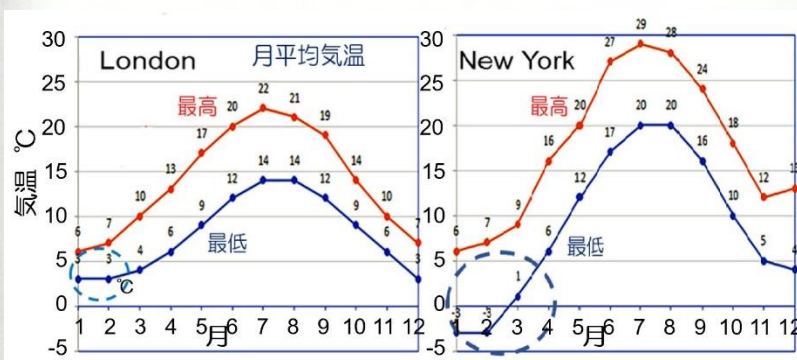


図4 ロンドンとニューヨークの気温

水ができ、病原菌も除けるとわかって世界中に広まった。冬のアメリカ大陸は厳寒で水温が低く、水の粘性が大きくなり、生物群集の活躍も悪く砂ろ過池が目詰まりした(図4)。そこで寒さを避けるために覆い緩速ろ過や、河川水中の細かな濁りによる目詰まり防止

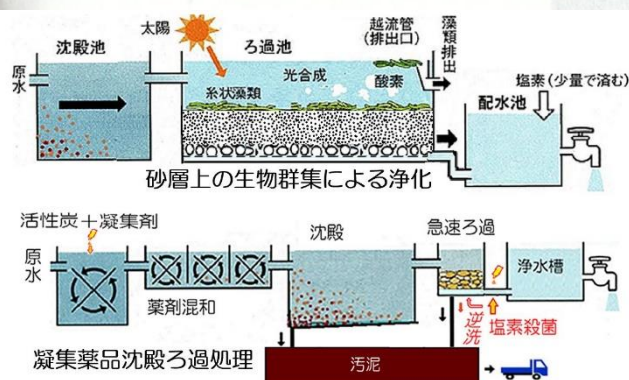


図5 緩速ろ過と急速ろ過の仕組みの違い

で凝集薬剤を使う凝集薬品沈殿処理を急速ろ過と呼ぶ技術が開発された(図5)。一方、アメリカのニューヨークやワシントンに比べて、英国のロンドンやグラスゴーは高緯度であるにもかかわらず、暖かいメキシコ湾流と偏西風の影響で冬でも厳寒にならなかった(図6)。

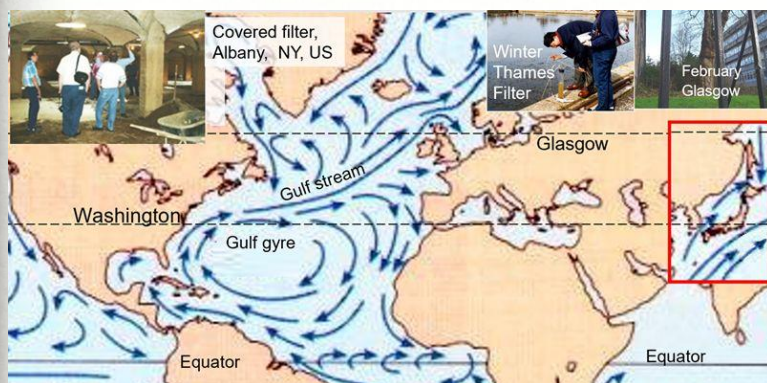


図6 英国はメキシコ湾流の影響で暖かい

はアメリカ式の凝集薬品処理の急速ろ過は最新の浄化処理で、最後に塩素で殺菌するので安全と宣伝された。日本の全ての水道水に塩素殺菌が義務づけられたのは、進駐軍の指導と強制の結果である。戦後の日本では、急速ろ過の新しい濁り水対策は生物群集の活躍による緩速ろ過による浄水場でも有効と宣伝された。その結果、緩

北米の冬は厳寒で生物浄化が上手く機能しなかった。そこで急速ろ過が開発された。

英国はメキシコ湾流(暖流)の影響と偏西風の影響で冬でも温かい。

日本は、消毒のみや緩速ろ過の水道水割合が多い。

速ろ過の前処理で凝集薬剤が使われるようになった。

上田市の緩速ろ過による浄水場は濁りがない伏流水を揚水していたが、戦後の1953（昭和28）年から、自然流下で導水できる神川の河川表流水を取水するようになった。河川表流水なので濁り水対策として凝集剤を添加するようになり、急速ろ過では藻が嫌がられていたため、ろ過池で繁殖する藻が悪いと考え緩速ろ過であつても殺藻剤を添加するようになった（図2、前出）。また、ろ過池での藻が目立つようになると、砂面の削り取り作業をするようになった。私は上田市で水道水が臭くなったのは、凝集剤添加や殺藻剤添加で生物群集がろ過池で活躍できなかったからだと気づいた。私が緩速ろ過池の藻の役割を研究し始めた当時は、薬品処理の急速ろ過の研究が盛んであり、緩速ろ過を研究する人がほとんどいなかった。

私が緩速ろ過池で繁殖する藻の役割、生物群集の役割を発表してもほとんど注目されなかった。応用科学（工学）の研究技術者は、目の前の問題解決のための研究に熱心であつた。学会では緩速ろ過は効率が悪い古い技術といわれていた。日本の水道統計は、計画給水人口が5001人以上の水道について解説がされている。計画給水人口5000人以下は簡易水道といふ水道統計（水道統計）には含まれない。公表されている2016（平成28）年の全国の計画浄水量割合では急速ろ過が8割、消毒のみが15%で緩速ろ過は4%である（図4）。急速ろ過の浄水量が多いのは人口が多い大都会では急速ろ過の施設が大きいからであつた。全国の計画給水人口が5001人以上の浄水場の数では、消毒のみが3671施設数もあり一番多い。緩速ろ過の施設は621施設もある。

一方、水道技術者が参考にする水道施設設計指針や水道維持管理指針は、それぞれ約千ページもあるが、緩速ろ過に関する記述は数ページしかなかった（図7）。これでは緩速ろ過の解説が無いに等しい。目の前の問題解決に熱心な水道技術者は日本には急速ろ過しかないと思ひ、急速ろ過に関する指針を参考に急速ろ過の施設を勧めてきた。

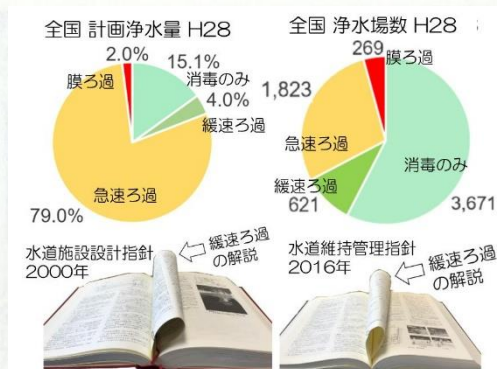
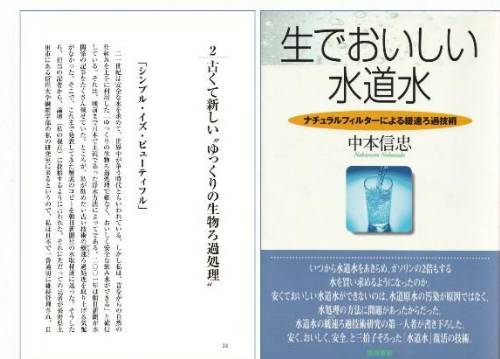


図7 緩速ろ過解説が指針にない



2002年5月20日 築地書館 定価：本体2000円＋税 本文200p

図8 生でおいしい水道水

私は、日本には多数の緩速ろ過の施設が現存しているのを知っていた。そこで水道工学の技術者だけでなく水道問題に関心がある普通の人も目を向けてもらおうと縦書きの解説本の原稿を書き、環境関係の本を出版している出版社に原稿を送った。しかし、緩速ろ過の内容が主で、取り上げている範囲が狭く商売として売れないと断られた。

私の学生時代に多数の生態学関係の本を出版していた築地書館は倒産した。その後、若い土井社長が再建し環境関係の本を出版するようになった。この出版社から上田市出身ジャーナリストの保屋野初子さんは『水道がつぶれかかっている・借金11兆円』『長野の「脱ダム」、なぜ?』を出版していた。保屋野さんは私を訪ねてきて雑誌で取り上げてくれた事があつたので築地書館に出版の可能性を打診してもらった。

築地書館へ原稿を送ったところ、『生でおいしい水道水』ナチュラルフィルタによる緩速ろ過技術』という売れそうな題を付けて、2002（平成14）年5月20日に出版してくれた（図8）。この本は小説みたいに縦書きの本で、写真

日本の指針は急速ろ過指針。

自然界で浄化する仕組み、湧水を作る仕組みを応用したのは緩速ろ過。そこで『生でおいしい水道水』

出版記念講演会を文化財の講堂で。



図9 文化財の繊維学部講堂



図10 講堂での講演

や図などをできるだけ少なくし、文字だけで伝えるようにした。本の最後に資料として私の1986（昭和61）年からの「水道問題に関する発表文のリスト、学会講演以外の講演の記録」を記した。

仲間から出版記念講演会をと声がかかり、それならと私の誕生日の5月31日（金）午後に応用生態学の講義があるので受講生に参加してもらうことにした。どうせ出版記念講演会をするならと繊維学部の登録文化財の講堂を借り一般公開にした（図9）。この講堂は1929（昭和4）年に完成した木

造の建物で当時はスライド投影などがなく、演題での講演が主であった。そこで私もスライド無しにした（図10）。講演で図や写真があるとそのイメージが強くなり、伝えようとする真意が伝わりにくいこともあった。そこで言葉だけで伝える方が良いと思った。

3 技術解説本を出す

私は緩速ろ過の浄化の仕組みが現場の水道関係者に伝わらないといけないと思っていた。技術解説本を出す必要性を感じていた。私は大学の研究・技術者として何とか市販本として技術解説本を出版

したいと思い、大学で下書き原稿を練っていた。

2004（平成16）年7月17日と18日に長野市のビッグハットで「信州環境フェア2004」が「持続可能な社会への変革・エコライフで暮らしが変わる社会が変わる」というテーマで開催された。この機会に皆に緩速ろ過技術について知ってもらおうと大学の印刷機で手作りのA5版の冊子『生物の活躍でおいしい水ができる—おいしい水の探求』を印刷し無料に配った（図11）。生物群集の活躍による浄化をイメージさせる必要が

あると思い、この手づくり冊子で「生物浄化法 Ecological Purification System」という用語を初めて用いた。

図11 手作りの解説冊子



2004年7月17日 A5版

2004年8月18日

技術解説冊子の下書きをつくった。

その後、大学での講義の資料として増補改訂を繰り返し、9月4日と11月24日に刷り直した（図12）。私は市販の技術解説本を出版したかったので、手作りの冊子を数社の出版社に送ったが取り扱うのは緩速ろ過だけで専門過ぎて売れないといわれた。

私は1997（平成9）年から

沖縄の宮古島の浄水場を調査させてもらっていた。なお、私の宮古島との係わり、宮古島での調査に

日本には、緩速ろ過の技術解説本がない。それなら、自費出版でもと下書きを学科の印刷機でつくった。

緩速ろ過という用語では、生物群集の活躍をイメージできない。

ビックイシューで取りあげてくれた。

水道ができないのは、水道原水の汚染が原因でなく、これまでの物理的水処理の方法に問題があったからだ」と書いてくれた。この市販本も企業団の報告書を元に表紙を替えて、まるで自費出版みたいであった。

2006（平成18）年度から宮古島で始めた研修は引き続き草の根技協（地域提案型）「サモア水道事業運営（宮古島モデル）支援協力Miyako-Jima's Water Supply Model Project in Samoa」を2010（平成22）年から3年間実施した。また沖縄県企業局は「島嶼における水資源保全管理」コースを申請し採択されて、2010（平成22）年から3年間実施した。この研修には沖縄本島だけでなく宮古島市、石垣市も協力した。私も両研修に協力した。私は2008（平成20）年3月に定年退職したが、退職後は海外で求める人に教えようと思った。

私は「緩速ろ過Slow Sand Filter」という用語だと生物群集が活躍する砂の上と砂層上部の厚みをイメージできないと思った。そこで「ろ過Filter」という用語で

なく生物群集が活躍する厚みの層をイメージさせるために「生物浄化法Ecological Water Purification System」という用語を市販本で初めて使った。

この本は日本で唯一の緩速ろ過に関する技術解説本として多くの水道関係者が参考にしてくれた。築地書館から出版してくれた本を参考にし、実際の緩速ろ過処理の浄水場を見たい人が上田市を訪問してくるようになった。

ホームレスの仕事をつくり自立を応援する雑誌「ビックイシュー」の2014（平成26）年7月1日号の特集は「おいしい水―水道を考えた―」であった。編集者が上田市の浄水場を訪ねてくれた（図17）。自然界の生物群集の活躍による浄化と理解し、これからの水道と違って「広域化から地域化へ、市民が水道をつくる時代、おいしく安全な水は『生物浄化法』で」と書いてくれた。この特集記事は現在でもネットでQRコードから読むことができる。この雑誌は編集者の思いが強く伝わる読み応えがあり、内容が濃いA4版カラーで広告がない雑誌である。



図17 ビックイシューで取り上げ

4 カラー写真豊富な解説冊子を自費出版

私は2006（平成18）年から沖縄でJICA研修を続けていた。研修では日本各地、世界各地の緩速ろ過による浄水場や調査の様子をカラースライドで見せた。また緩速ろ過池で活躍する生物群集の様子を動画で撮影し、YouTubeに投稿し研修生に見せていた。研修では英語で解説し、英語の資料を配っていた。

研修場所は浄水場などで、水道局（部）の職員も参加してくれていたが、私の解説は英語で行って

いた。そこで水道局職員へ英語の資料を日本語にした資料も作成し、差し上げた。英語と日本語の資料をつくるのは大変なので、英語と日本語を併記する資料もつくった。でも研修では英語で説明をするので、研修に同行する水道局職員は少なくなった。

国際研修を何年も続け、サモアやフィジーにもでかけ、大洋州での現場経験も増えた。2005（平成17）年8月に築地書館から印刷してもらった『おいしい水をつくり方』（図14、前出）の写真は白黒であった。研修で使うスライドはカラーで、何とかカラー写真が豊富な日本語での解説本の方が、水道局職員がイメージしやすく理解しやすいと思った。そこで、2017（平成29）年4月にカラー写真が70葉以上もあるA5版64ページの冊子『おいしい水をもとめて』を400部自費出版し（図18左）、定価1000円という値段をつけた。お世話になった水道局へは無償で謹呈した。多くの人に無償または有償で配った。

この冊子は自分なりに良くできたと思った。そこでJICA研修

カラー写真の方が、伝わる。カラー写真豊富な解説冊子をとった。

自費出版で、カラー写真豊富の解説冊子を印刷。
価値があるという意味で 1000 円の値段をつけた。



図18 カラー写真豊富な冊子

の参考資料としても使おうと思ひ、増補改訂し章題と約110の写真や図の説明を日本語と英語を併記し38章95ページにし翌月の5月27日に『おいしい水の探求EPS WATER is BEAUTIFUL』と題して300部を印刷した(図18右)。定価1000円という値段をつけたJICA研修生やお世話になった水道局には無償で謹呈した。なお1000円という値段は価値があるという私の気持ちである。

私は、サモアに行き浄水場の維持管理の向上へ協力し、またフィジー政府の村落給水事業での浄水場建設へ個別の短期専門家として協力していた。そこで現地のサモアやフィジーの水道局職員へ日本語と英語併記の冊子を差し上げた。フィジーでの村落給水事業で2014(平成26)～2018(平成30)年の4年間で全村の約1割の100村以上に共同水栓方式の雨水タンク利用の浄化装置が完成した(図19)。JICAが協力した生物浄化の仕組みを大洋州に広めようとし、2018(平成30)年8月にニューカレドニアで開催する太平洋水会議(Pacific Water and Wastewater Conference & Expo 2018)で講演と展示をと考えた(図20)。



図19 フィジーの村落給水事業



図20 2018年8月太平洋水会議で発表

この印刷した英文冊子のほとんどは国際会議とフィジーやサモアで配ったので、持ち手がほとんど無くなった。そこで、この英文冊子をNPO地域水道支援センター

英語版は、海外向け、無償で配った



図21 英文冊子を自費出版

のホームページから誰でもダウンロードできるようにした。

5 フィジーでのEPS国際研修を体調不良でネット講演

フィジーでの4年間の村落給水事業は大きな成果が上がり、私へのJICA専門家派遣も終了にという事になった。フィジー事務所の可児企画調整員が、成果を大洋州の皆と共有するために国際セミナーを考えた。それなら首都スバに大学本部がある南太平洋大学の講堂を借り、年度末の翌年3月に開催しようと考え、2018(平成30)年11月に南太平洋大学と

フィジーでは、4年間で全村の1割に完成した。

太平洋水会議で発表した。

英文冊子はNPO 地域水道支援センターのHPで公開、誰でもダウンロードできる。

フィジープロジェクトの最後、国際セミナーを開催する事を計画。
でも、私の体調不良で、東京のJICA本部からネットで講演。

打ち合わせをして帰国した。
私は海外へ専門家として現地に
行くのはハードなので、そろそろ
海外は終わりにしようと考えてるよ
うになっていた。今度は活動の軸
を日本にして、皆に上田に来ても
らおうと考えだしていた。

英語や日本語の解説冊子を自費
出版したので、信州大学工学部で
水道工学や水環境の講義している
松本明人准教授、豊田政史准教授
に謹呈し、もし良かったら研究室
のセミナーで話をさせてほしいと
連絡した。そして、工学部キャン
パス内の国際イノベーションセン
ターのセミナー室で一般へのオー
プンセミナーとして12月11日(火)
に開催することになった。それな
らと背広とネクタイをして上田か
ら長野へ自家用車で行く途中、ど
うも息苦しくなり、自宅に戻り、リ
ラックスした服装に着替え、オー
プンセミナーをこなした。

こんな事があって翌1月末のベ
トナム行きは飛行券やホテルも予
約していたが、外国で他人に迷惑
をかけるといけないので中止をし
た。

フィジーでの3月の国際セミ

ナーは既に海外へも案内をだして
いたが現地に行くのを断念し、東
京のJICA本部からネットで講
演することにした(図22)。フィ
ジーで最初の2年間、協力してく
れたシニアボランティアの江口秀満
さんも長崎県佐世保市から東京へ
駆けつけてくれた。現地へは、後
半2年間シニアボランティアで協力
してくれた塩入勇さん、沖縄での
研修に協力してくれた矢野誠
さん、サモアへ専門家として滞在
していた沖縄の高良求さんがフィ
ジーに応援に駆けつけてくれ現地
でのモデル作成や現場での解説に
協力してくれた。



図22 南太平洋大講堂でEPS研修



図23 公共事業省大臣の講演

2019 (令和元) 年3月12日
の南太平洋大学での盛大な国際セ
ミナーでは、フィジー公共事業省
大臣がフィジーでの村落給水での
生物浄化法事業での経緯について
素晴らしいスピーチをしてくれた
(図23)。私が講演したスライドは
海外へ生物浄化法を普及させるの
に参考になると思いNPO地域水
道支援センターのホームページで
も公開した(図24)。
私は体調不良を何とかしようと
思い、心臓クリニックや別の病院
で肺の検査をしていたが原因は分
からなかった。そこで紹介をして
もらい4月18日に上田市の国立病

ネットで、1時間の講演を3回も行った。

院で精密検査してもらった。検
査をしている最中に急に体調不良
になり、この病院で造影剤を注入
し検査をしたが、心臓の付け根が
閉塞していて手術が難しいと判断
された。そこで救急車で佐久医療
センターに緊急搬送され、翌4月
19日に6時間の心臓の冠動脈3本
とも取り換えるバイパス手術で命
を助けてもらった。体調不良の原
因は不安定狭心症であった。1週
間で退院し、リハビリは自宅で自
分で行った。この事があり、これ
からは無理をせず海外へ行くの
は止め、上田を中心に動くこと
になった。



図24 EPS研修資料を公開

サモアと沖縄、東京から、フィジーへ、応援に駆けつけてくれた。
現地でのモデル作成、現地での解説に協力してくれた。

多くの人が参加してくれた。

水大賞、国際貢献賞をもらうことが決まり、急遽、自費出版冊子を作り直した。

水大賞とJICA理事長賞をもらった。

6 水大賞・国際貢献賞、JICA理事長賞をもらう

ダム湖生態系を研究していた当時から知合いの浅枝隆教授（埼玉大環境システム工学）が、多数の留学生を指導していたので英文の解説冊子を送った。そして「日本水大賞・国際貢献賞に是非、応募して」と言われた。

そこで応募したところ第21回日本水大賞・国際貢献賞を受賞する事が決まり、2019（令和元）年6月25日に日本科学未来館で、秋篠宮親王殿下列席で毛利衛館長から賞状をいただいた（図25）。

この機会にこれまでの冊子を増補し40章の日本語の章題に英語を併記し、全ての写真や図の説明にも英語を併記し『おいしい水の探求―2』として1000部も自費出版をした（図26）。この冊子も1000円の値段をつけたが、見てもらいたい人には無償で差し上げた。

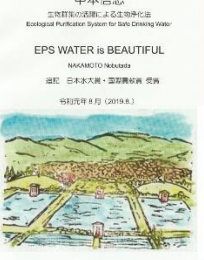
その後、これまでの国際貢献に対して同年10月8日にJICA本部で理事長賞をいただいた（図27）。

第21回 日本水大賞・国際貢献賞
生物浄化法による安全な飲料水の普及



図25 水大賞国際貢献賞を受賞

おいしい水の探求-2
中本信忠



2019年8月15日 カラー写真多数
1000部 A5版 104p ￥1000

図26 英語併記の冊子

7 『おいしい水のつくり方―2』を千曲会から出版

日本には緩速ろ過の浄水場の数が多く（図7、前出）、山が多い長

JICA理事長賞 表彰



図27 JICA理事長賞を受賞

野県では無処理の水道水の割合は6割もある（図28）。それなのに緩速ろ過に関しての解説はほとんど無く、国民が誤解させる様な資料が公表されている場合もあった。世界の情報を把握している外務省は、海外向けには長野県上田市で再認識した生物浄化法を世界へ発信している。

日本の水道界は、あまりにも緩速ろ過について無知で、誤解をしていて、それを良しとしていた。JICA研修のため多数の動画などを作成し、YouTubeにアップしてきた。日本電装が開発したQRコードの作成方法などを公開し、誰でも使える様にしてくれ、世界中で使われるようになった。そこで参考資料や参考動画をQR

長野県 計画浄水量（上水道）H28

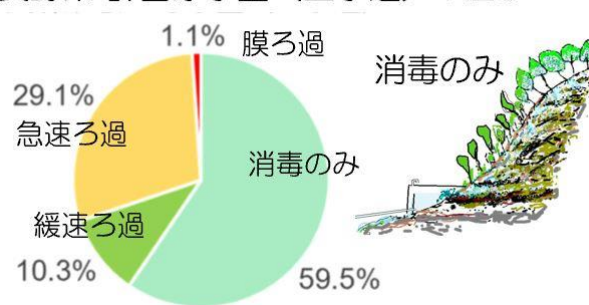


図28 長野県は無処理の水が多い

コードを70以上も挿入して増補改訂した。B5版、158ページの日本語冊子を2020（令和2）年8月24日に600部を自費出版した（図29）。定価1000円として、お世話になった浄水場などに無償で謹呈した。ネットで宣伝したところ、多くの人から注文があり、在庫が少なくなった。

長野県は山国、湧水利用の水道割合が多い。

本格的な解説冊子を作った。まず、自費で出版。600部は直ぐに、手持ちが少なくなった。

州大学で長い間お世話になった繊維学部同窓会の千曲会へ相談したところ、千曲会出版として出版してくれることになった。そこで自費出版本の誤字などを修正し160ページにしISBN番号を記し定価1500円+税+送料として2021（令和3）年2月12日に600部を印刷した（図30）。私はネットで千曲会出版の本の宣伝をした。同窓会は出版事業をしているが、普通の本屋での販売には熱心でなく、直接に千曲会（同窓会）に注文しないといけないので売れ行きが悪かった。そこでブラジルやラオスでお世話になった元さい



図29 B5版『おいしい水の作り方 - 2』
2020年8月24日 日本語 QR 70以上
600部 B5版 158p ¥1000 自費出版
カラー写真豊富、QRコードとアドレスで
参考動画や文献に飛び工夫をした。

たま市水道局の下村政裕さんに相談し、水道公論（本誌）の編集担当を紹介してもらった。そのお蔭で2021（令和3）年9月から「生物屋の緩速ろ過池研究」として本の内容を解説する連載をさせていただいた。私は大学で長い間、応用生態学を教えていた。伝えるためには講義内容を毎年、少しでも改良し繰り返し伝える事が重要であると思っていた。水道公論での連載でも本の内容を伝えるようにと工夫して、現在まで連載を続けさせてもらっている。信州大学という地方大学を応援する意味でも同窓会に本を注文し応援してくれるとうれしい。



図30 修正し同窓会から出版

誤字を修正し、信州大学繊維学部同窓会から出版してもらった。



図31 ODA60周年で取り上げ



図32 2021年、外務省は動画で紹介

8 海外へ生物浄化法を勧める外務省、日本政府
私はJICA研修などで発展途上国の水道関係者に向けて、自分らでできる浄化法を教えてきた。私が進める浄化法を外務省が、相手の国のための技術として、海外向けに宣伝してくれている。外務省は2014（平成26）年7月に国際協力60周年で「わかる国際情勢、未来への投資としてのODA」で宮古島での国際研修をとりあげてくれた（図31）。
また外務省が日本紹介をするジャパン・ビデオ・トピックスと
して2021（令和3）年2月18日に動画で「世界の水をきれいに〜日本の浄水技術〜」として私が勧める生物浄化法を7カ国語で紹介してくれた（図32）。
「現在、世界の人口30%に当たるおよそ20億人が安全な水を飲めない状況に置かれている。原因の一つは浄水場建設や維持費にかかる多額な費用。そんな中、信州大学の中本信忠さんが藻や微生物の働きを活かした浄水法を研究開発した。薬品や電力のコストが大幅に抑えられるこの浄水法は、建設コストも低く、世界30ヶ国以上に普及している。：SDGs目標6の

外務省は応援してくれていた。

日本政府の広報 KIZUNA でも宣伝してくれた。
日本語でなく英語である。



図33 2023年は政府広報でも紹介

急速ろ過は、自分で管理できず、
業者に任せている。問題だ。



図34 急速ろ過は素人で維持管理できない

安全な水の確保に貢献する日本の浄水技術」と紹介してくれた。
2023（令和5）年7月7日には日本政府の海外向けの英文広報 K I Z U N A の Health & Welfare（健康と福祉）と Utilizing Microorganisms to Purify Water and Enhance Public Health（水の浄化に微小生物を使い公衆衛生を強化する）と紹介してくれた（図33）。

9 長野県企業局は薬品処理の急速ろ過で困っていた
上田市には長野県企業局の長野県企業局の上田水道管理事務所（諏訪浄水場）がある（図34）。アメリカ方式の凝集薬品処理の急速ろ過は効率が良く、維持管理経費が高くて最新技術で良いと考えて建設し、1964（昭和39）年5月に給水開始した。上田市の千曲川左岸地域の塩田平地区と下流の坂城町、千曲市、長野市まで給水していた。上田市の緩速ろ過に

よる染屋浄水場の敷地面積は企業局の急速ろ過の面積とほぼ同じで、その浄化能力もほぼ同じであった。このため、同じ上田市民でも住んでいる場所で水道水が異なっていた。生物処理の染屋浄水場の水道水を飲んで市民が、薬品処理の急速ろ過の水道水の給水地区に転居すると水道水の水質の違いに驚いて、何とか染屋浄水場の水を飲みたいとの声が広がっていた。国が決めた水道水の浄水の濁度基準は2度（ミグ/リットル）であった。

急速ろ過は逆洗行程が必須で、この行程でどうしても濁りや細菌が通過し、塩素での殺菌が必須であった。戦後、国が急速ろ過を勧め、浄水濁度基準を急速ろ過処理水が合格する濁度にしてきた（図35）。

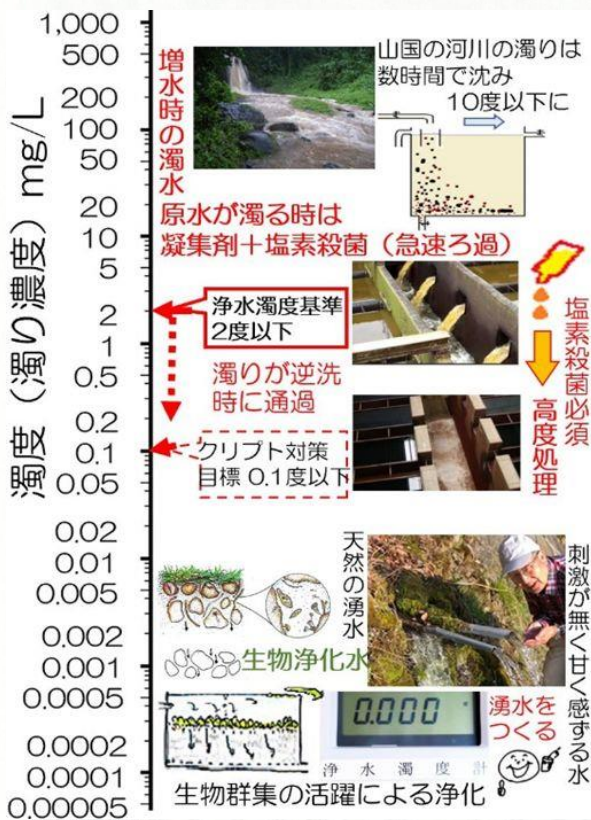


図35 浄化法の違いと濁度の違い

急速ろ過の水と緩速ろ過の水の違い。
基準は急速ろ過に合わせている。

日本は、山の清水が多い。
その利用、それをつくる仕組みを奨励するのが良い。

上田・長野間をモデルに。それは染屋の浄化能力が大きいからだ。

殺す事ができないクリプト原虫による集団下痢事故があり、高度処理が勧められ、浄水濁度基準も0・1度（ミリグラ／リットル）以下を目標にと指導された。

一方、染屋浄水場では薬品を使わず生物群集が活躍する緩速ろ過で、その浄水濁度は常に0・000度（ミリグラ／リットル）以下であった。アメリカ式の凝集薬品処理の急速ろ過では緩速ろ過のような水質にはできなかった。

長野県企業局は何とか、浄水濁度0・1度（ミリグラ／リットル）以下にするために苦勞をしていた。企業局職員は数年で転勤となり、高度の専門技術が必要な浄化処理に責任が持てないので、外部の専門技術者に頼るしかなかった。水道業界は浄化処理技術の技術開発は盛んで、次から次へと新しい機器を開発していた。そこで機器が老朽化したとして更新を勧めてきた。

薬品処理の急速ろ過の問題は長野県だけの問題では無かった。厚生労働省水道課は何とか水道事業を安心できる水道にするためにどうしたら良いかを検討していた。私が染屋浄水場の仕組み、浄化

能に関し長期間にわたり詳細に検討し浄化能力について発表していた。上田市水道局も染屋浄水場の給水能力は上田市の県営水道の区域に市営水道を給水できる能力があると2006（平成18）年頃から発表した。その後、上田市水道局と長野県企業局と検討を重ね、2010（平成22）年3月には上田市上下水道局広報で市民に公表した（図36）。



図36 2010年に県水へ用水供給を公表

で厚労省と企業局は上田市の水道水を県企業局の給水地区に用水供給をする案を検討した。その結果2021（令和3）年3月に、上田―長野間をモデルとして広域化する案を公表した（図37）。この案では、上田市は県企業局に用水供給事業をする案であった。それは急速ろ過処理を止めるという布石と推測された。

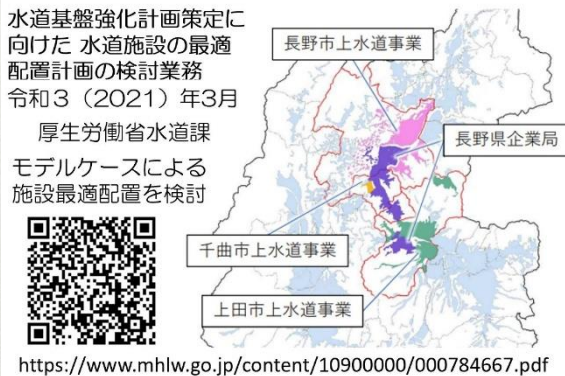


図37 2021年は国のモデル事業で検討

10 長野県企業局「スマート化推進センター」を新たに設置

長野県企業局は、厚労省のモデル事業としての検討案を受け2021（令和3）年4月1日に企業局経営推進課内に水道事業の広域連携の推進を行う拠点として「スマート化推進センター」を設置した。

センター所長1名、センター専任職員6名、交流職員1名、非常勤職員3名の計10名で発足した。関一規所長らは染屋浄水場を見学し、県企業局の急速ろ過処理では浄水を染屋浄水場の処理水のようなスーパークリーンで安全な濁度にする事はできないと判断した。薬品添加しての急速ろ過池の逆流行程が必須で高度処理が必要で、転勤が頻繁な企業局職員では維持管理が無理と思った（図38）。染屋浄水場では薬品を使わず、自然流下で浄化した水の濁度は常に0・000度（ミリグラ／リットル）以下（図34、前出）であり、ろ過水を貯留する浄水池も何年間も使っても汚れず、天然の湧水を人工的につく

長野県企業局は上田を救い主と考えた。

2010年には、急速の給水地区へ緩速ろ過の水を給水しても余るので坂城町へと広報で知らせていた。

上田市の浄化能力に余裕があるので、モデル案を考えた。

急速ろ過は、完全な欠陥処理で、どうしようもない事を理解した。

この研修会で関所長は唯一の緩速ろ過の技術解説として『おいし
速ろ過の技術解説として』

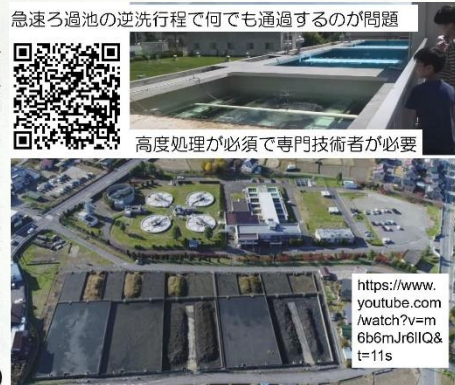


図38 急速ろ過は問題だらけ

い水のつくり方―2―を宣伝してくれた。また、この実務者研修会
はYouTubeで同時に配信し
てくれた。私も知り合いにYou
Tubeアドレスを知らせ、多く
の人に見てもらった。なお、この
動画は現在でも見る事ができて参
考になる。



図39 人工的においしい湧水をつくる

【長野県企業局】長野県水道事業実務研修会
『伝承!!緩速ろ過技術の極意』(Web会議方式)
41) ①地方は人口減少により水道
料金収入が減少する。②施設の老
朽化により、維持管理費や更新に
膨大な費用が必要。③水道事業を
支える人材不足。この3点をもと
に長野県でも水道事業の広域化が
必要と説明がなされていた。でも
この3つの課題は急速ろ過処理で
の問題で、緩速ろ過の浄水場では
問題がなかった。全ての浄水処理
と錯覚させるような論点のすり替
えではないかと思った。



図40 長野県は緩速ろ過が良い

上田・長野 各地域協議会資料 令和4(2022)年9月



図41 急速ろ過は課題が多い

長野県企業局は、緩速ろ過しかないと言ったとネットで研修会を開いた。