



編集後記

小

規模水供給シリーズの第3回目は総務省公営企業経営室の乾室長に近年の施策と今後の課題について執筆いただきました。旧簡易水道事業等の経営に関する研究会でご検討いただいた内容や課題についてお示しいただいています。また、特別寄稿として信州大学の中本名誉教授からは浄水処理方法の紹介原稿を執筆いただきました。こちらの原稿では小規模水道が今後、どのような浄水処理を考えていくべきかが執筆されています。

- 1923 千曲川の伏流水、緩速ろ過（ろ過池のみ）
- 1950 神川表流水：濁り対策（凝集剤＋沈殿池）
- 1964 長野県企業局諏訪形浄水場（急速ろ過）
- 1968 菅平ダム湖完成⇒水道が臭くなる
⇒原因はダム湖の富栄養化：
上田市で生物処理の誤解をしていた。
- 1970 石舟浄水場
- 1975 中本：信州大へ：菅平ダム湖調査
ダム湖の藻は悪い藻、浄水場では良い藻
- 1984 中本：染屋での藻の役割調査開始



生物浄化法(緩速ろ過)でスーパークリーンの水 地方給水として再認識を

信州大学名誉教授
中本 信忠

● 1. 生でおいしい水道水

日本は、島国、山国で清澄な名水といわれる湧水が多い。この湧水に塩素殺菌している水道水の割合が多い。日本は地震や台風があり災害に強い小規模施設が向いている。

上田市は緩速ろ過で水道水を給水していた。私は信州大学繊維学部応用生物科学科に1975(昭和50)年に就職した。1984(昭和59)年から生物処理の緩速ろ過の研究をした。その成果を学会などで発表してきた。当時は最新の急速ろ過が盛んで、緩速ろ過は古く効率が悪い技術と言われていた。

しかし急速ろ過が主流のアメリカでも「緩速ろ過は現代に通用する技術」と話題になっていた。

緩速ろ過は自然界での生物群集の活躍による浄化の仕組みの活用で、ろ過水は素晴らしくおいしい水であった。生物処理の素晴らしさを皆に認識してもらいたく、水道関係雑誌に書かせてもらった。また私の研究室のホームページでも解説をした。本誌「水道」(全国簡易水道協議会)でも「現代に通用する緩速ろ過の再認識」(1999年4月から6月)と題して発表した。その後、築地書館から2002(平成14)年に「生でおいしい水道水」、2005(平成17)年に技術解説本「おいしい水の作り方」を出版し

た。この本は中国で中国語訳本が2009(平成21)年に、ブラジルでポルトガル語訳本が2010(平成22)年に出版された。私は2006(平成18)年からJICA(国際協力機構)研修で生物浄化の考えでの水のつくり方に関し指導助言をしてきた。

2020(令和2)年11月9日、長野県上伊那郡中川村の簡易水道施設を見学した。役場の担当者が、私の本(図1)に付箋をつけ参考にしていたのを知りうれしかった。

私は2008(平成20)年3月に信州大学を定年退職したがJICA研修などで指導助言をまだ続けている。毎回、研修生に伝える資料を工夫し改訂してきた。

緩速ろ過処理を生物群集の活躍による浄化という視点で見直すと新しい発見が多々

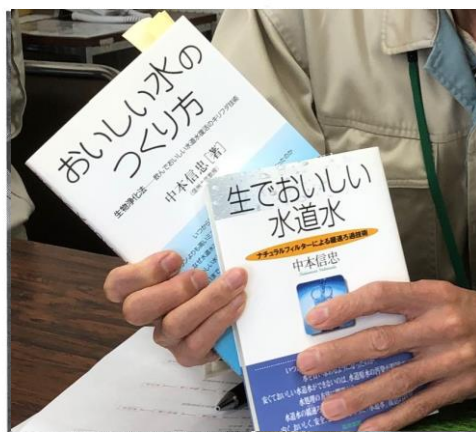
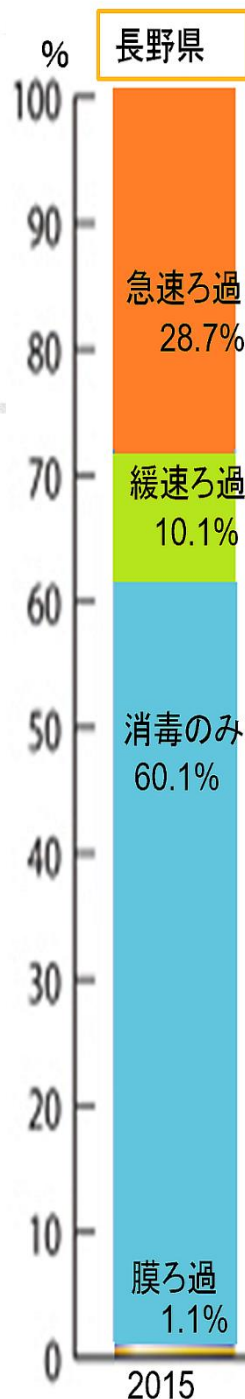


図1. 地方給水の参考に読まれている本



給水人口 5,001 人以上の上水道の給水量割合は、長野県の場合、緩速ろ過や消毒のみの割合は7割。簡易水道ではもっと多くなる。

印刷された冊子の写真は白黒。原稿の写真はカラーなのでわかりやすくカラーにした。

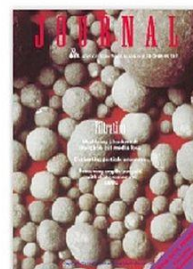
アメリカ水道協会雑誌 1997 年 12 月号
緩速ろ過：まだ時代を超越した新しい方向

Journal **AWWA**

Volume 89, Issue 12 December 1997
Pages 14-15

Slow Sand Filtration:
Still a Timeless Technology
Under the New Regs?

Stephen A. Tanner



あった。この度、本誌で生物浄化法の解説をする機会を再度いただいた。日本の地方給水の参考にできれば幸いである。

2. 緩速ろ過という名前で誤解された

英国で世界貿易が盛んになり蒸気機関が発明された。産業が盛んになり都市に人口が集中した18世紀後半から19世紀前半に伝染病が流行し大問題になった。

シンプソン (J. Simpson) がロンドンのテムス河の水から沈殿池と砂ろ過で清澄な水をつくった (図2)、その後1エーカーの実用ろ過池 (正方形なら1辺63.6m) を1829年につくりロンドン市内に給水した。

当時のろ過速度は2~3m/dと遅く、砂面上の水深は36cmと浅かった。ロンドン市内で緩速ろ過の水を給水している地域で伝染病が少ないことをスノー (J. Snow) が1854年に気づいた。緩速ろ過は病原菌を除ける浄化法として世界中に広まりだした。日本の横浜に英国式の緩速ろ過が初めて導入されたのは1887 (明治20) 年である。

ドイツ、ハンブルグでコレラが大流行し

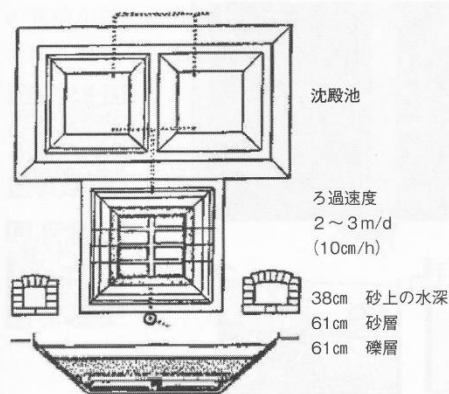


図2. J. シンプソンの実験用緩速ろ過池

砂上の水深 38 cm

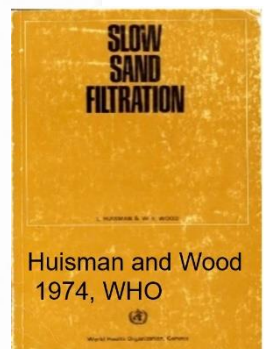
た1892 (明治25) 年、コッホ (R. Koch) は緩速ろ過した水を給水している地域と沈殿処理だけの地域でコレラによる死者の違いを調べ、緩速ろ過をすれば患者がでないことに気づいた。この時一般細菌が1mL中に100個以下なら安全な水と発表した。この数値は現在の水道水基準に継承されている。

3. 世界で緩速ろ過への再認識

戦後、殺虫剤のDDT、除草剤などが大量に使用された。また食物連鎖で農薬の生物濃縮が進み、鳥などが死ぬ事故があり、有機塩素化合物の危険性が指摘された。WHO (世界保健機構) は1974年に薬品を使わない緩速ろ過指針を出版した (QRコード参照)。同年、アメリカでハリスは消費者レポートにおいて塩素処理で発癌物質トリハロメタンの生成リスクがあることを指摘した。

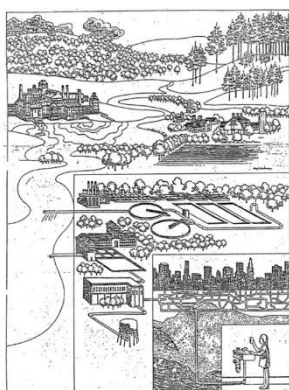


1974年のWHO指針



アメリカ、ミシガン州ミルウォーキーで1993年1月から4月にかけて40万人のクリプト原虫による集団下痢事故が起きた。クリプト原虫のオーシスト (休眠胞子) が急速ろ過で除けず、塩素殺菌でも殺すことができなかったのが原因だった。そこで翌年9月にアメリカ水道協会はクリプト原虫を除ける緩速ろ過の研修会をオレゴン州セラム市で開催した。

アメリカ水道協会 (Opflow23 (10), 1997) はクリプト原虫のオーシスト (休眠胞子)



ハリスレポート
1974
飲み水は安全か？
塩素系化学薬品で発癌物質生成リスク
トリハロメタン、アスベスト管の危険性
指摘



1993年のクリプト原虫による大規模集団下痢事故の翌年1994年、アメリカ水道協会は緩速ろ過研修会を開催

は、どこにでもいて浄水濁度0.1ntu (ntu×0.7 ≡カオリン度) 以下の清澄な水の25%以上で検出されると報告していた。

東南アジアやアフリカに行くと、素手で食べる習慣がある。私たちは食事の前には手を洗う。素手でおにぎり、パンなどを食べる。手に細菌などが多少ついていても大丈夫である。一度に大量の病原菌などを口に入れないなら問題がないのは、コッホが1892年に報告していることと同じことで、リスクを減らせば大丈夫である (図3)。



図3. 感染リスクを減らせば大丈夫

現在、新型コロナウイルスが大流行をしている。そこでマスクで体内に入るリスクを減らし外出した後は手洗いをしいる。感染リスクを減らすのが大切である。

大陸河川の濁りは細かく、凝集剤が必要
⇒急速ろ過の開発。
戦後、アメリカの急速ろ過技術は最新で良いと考え導入。
しかし日本の山地河川の濁りは沈殿池だけで直ぐに沈んだ。

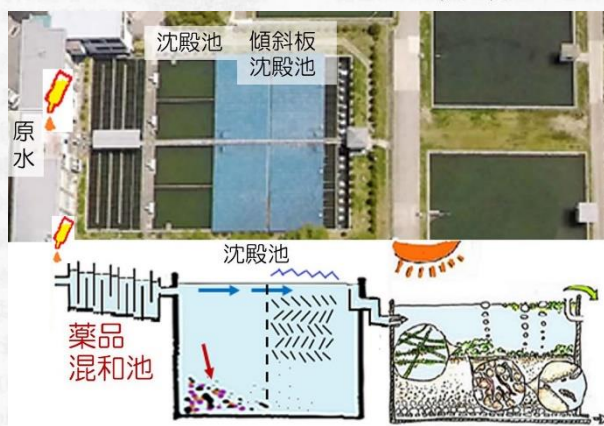


図5. 1953年から濁り対策で凝集剤を添加

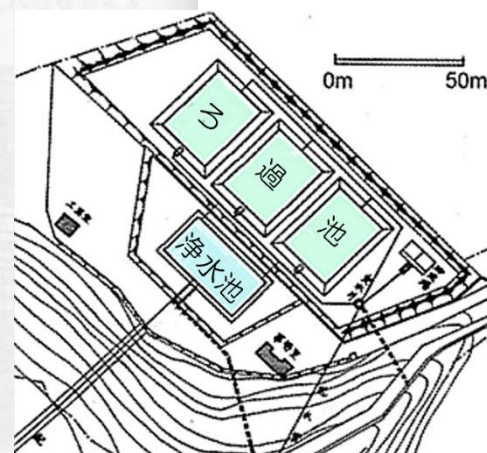


図4. 染屋浄水場 (市パンフより)

4. 上田市で生物浄化法の研究が進んだ

上田市は1923 (大正12) 年に千曲川の河から濁りが無い伏流水を取水し揚水し、坂500mの染屋台に緩速ろ過による染屋浄水場を完成させた。戦後1953 (昭和28) 年に菅平高原を源流とする神川の表流水を取水し自然流下で導水し、ろ過池も増設した。現在のはろ過池 (780㎡) が13池ある大きな浄水場になった (図4)。

上田市では1953年から河川表流水を取水し流入水濁度が10度になると凝集剤を添加していた (図5)。



0m 50m

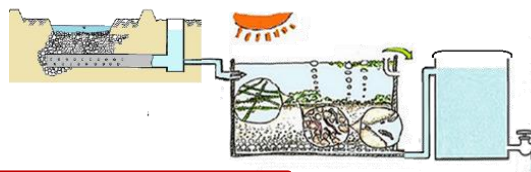
So Many Oocysts, So Few Outbreaks

Floyd Frost, Gunther F. Craun,
Rebecca Calderon, and Stephen A. Hubbs
J.A.W.W.A.: 89(12):8–9. 1997

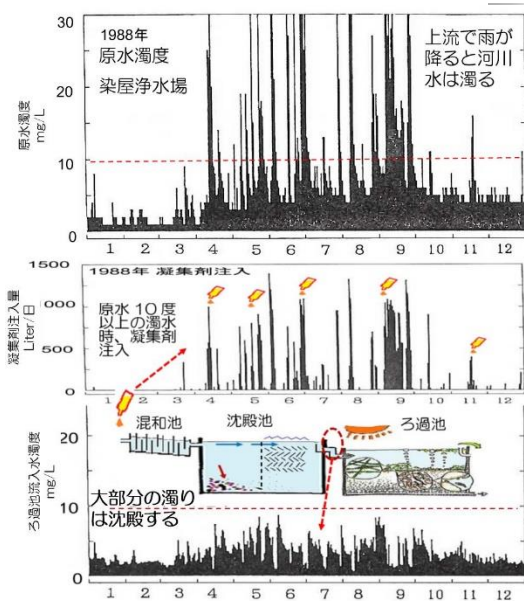
1997年12月号、アメリカ水道協会雑誌
クリプト原虫は、どこにでも多数いる。
でも感染事故はほとんどない

許容できるリスクを考える
多少の原虫がいても、免疫力があり
下痢をしない。

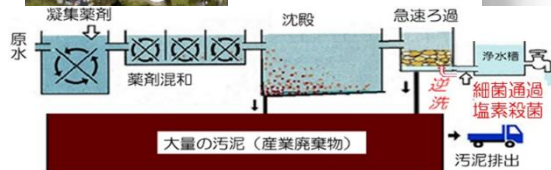
上田市染屋浄水場 大正12(1923)年、千曲川河床の集水埋渠(穴あき管)から伏流水を取水。ポンプ揚水。創設当時は、3つのろ過池と配水池。原水を直接に砂ろ過池で浄化。



大陸河川の細かな濁りは沈まないが、日本の山地河川の濁りは、凝集剤をいれなくても沈殿池で直ぐに沈む。



上田市の浄水場でも、沈殿池だけで、10度以下になる。凝集剤を入れる必要ないかも。でも原水濁度が10度を超えると凝集剤を入れていた。前例踏襲で自分で確かめようとしていなかった。



火山灰土の流出の影響がある石舟浄水場の濁りは下流の染屋浄水場より濁度が高いが、沈殿池だけで、容易に10度以下になっていた。

また凝集剤を使う急速ろ過では藻臭などがするので藻の繁殖対策で普通は硫酸銅や前塩素処理をしていた。生物処理の緩速ろ過処理でも同じ前処理をしていた。

戦後建設された緩速ろ過の河川表流水を水源とする浄水場では、濁り対策で凝集剤を添加する仕組みがある。しかし山地河川の濁りは沈殿池だけで簡単に沈降するので凝集剤を添加する必要がなかった(図6)。

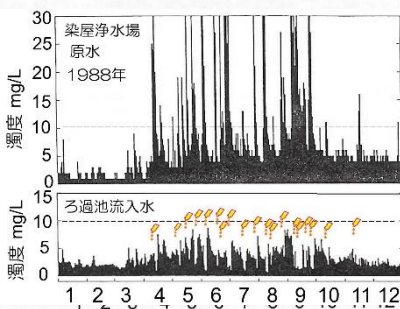


図6. 原水濁度とろ過池流入水濁度の変化

1970年代に塩素添加で発癌物質を生成するリスクが問題になり、化学薬剤を使うことをできるだけ少なくするようになった。

調査を始めた当時の上田市では、まだ藻の繁殖が悪いと考え、ろ過継続2週間程度で削り取りをしていた。



2019-1
染屋浄水場解説



2020-4
おいしい水のつくり方

生物群集の働きによる浄化だった

QRコードはYouTube動画に連携し<https://www.youtube.com/watch?v=0KZq3dpORps>

ps, <https://youtu.be/kPZ4aSF7NI> 藻の役割、浄化の仕組み、浅い水深の有用性、凝集剤などの解説を見れる。

上田市の調査で原水濁度が10度以上になり凝集剤を添加すると、沈殿池後のろ過池流入水濁度は極端に低くなり藻(糸状珪藻メロシラ)の活性が悪くなった。

日本は山国で河川の濁りは沈殿池だけで通常は容易に10度以下になった。そこで現在の水道維持管理指針(日本水道協会、2016年版p315)には「原水中の懸濁物質を自然沈降作用により除去…、ろ過池流入水濁度は10度以下となるように…」と記されるようになった。

上田市の浄水(ろ過水)濁度は一年中0.000度(mg/L)というスーパークリーンの水である。上田市では原水水温が10℃以上になりろ過池で藻(糸状珪藻メロシラ)が繁殖しだす4月中旬からろ過抵抗が増えなかった。砂面上の藻は光合成により酸素を生産して気泡が生じ、その浮力で藻類被膜は底から水面に浮上し越流管から流れだしていた。藻が繁殖しだすと砂層上部で微小動物の活躍も活発になった。

● 5. ビールが守ったおいしい水

高崎市に1910(明治43)年から稼働している剣崎浄水場がある。その水質がキリンビール(株)では醸造工場には最適と判断した。工場で大量の水を使うので1964(昭和39)年に同じ仕組みの若田浄水場を建設してもらった。新設した浄水場では濁り水対策で凝集剤を使う方式を採用した。しかし凝集剤を使うと醸造工場から「水質が悪く醸造に使えない」と苦情がきた。

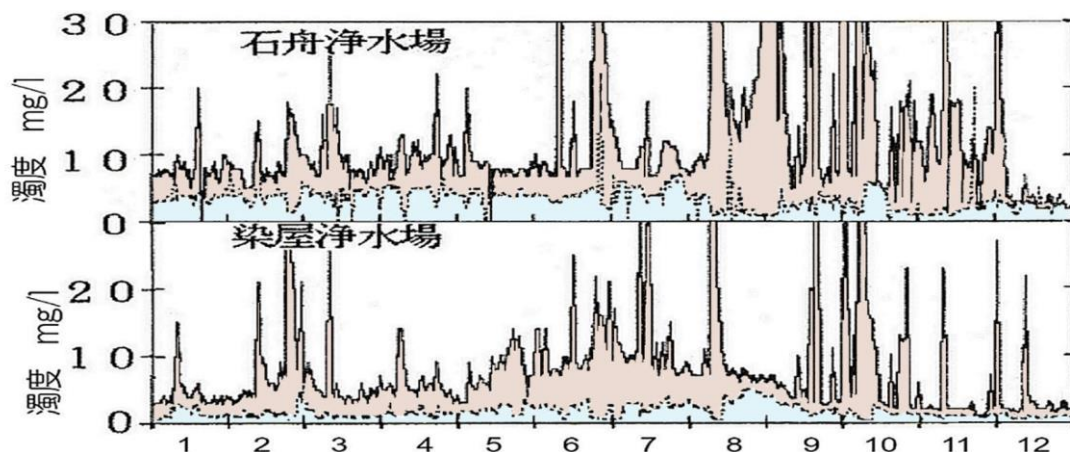
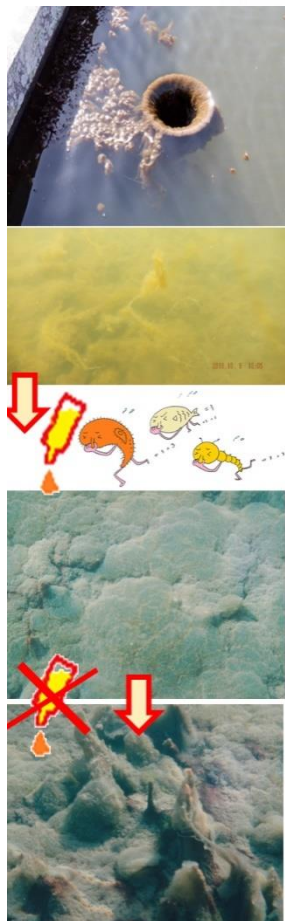


図5-7 1990年の濁度変化(実線:原水、破線:ろ過池流入水濁度)



生物は凝集剤を嫌がり活躍しなくなる。細かい濁りや生物が反応する物質は除けなくなる。

高崎市若田浄水場の藻の繁殖が上田市より悪いので、水深を浅くし、藻の繁殖を良くし、生物活性を良くするように助言した。水深を浅くすると作業がしやすくなった。⇒水圧、海拔高度が関係していた。

凝集剤を使うと微小生物が活動できず、生物が反応する溶けている物質を分解できずにろ過池を通過してしまった。一方、剣崎浄水場は沈殿池だけで凝集剤を使っていなかった。そこで若田浄水場も凝集剤添加を中止したら工場では水道水を醸造に使ってくれた。

凝集剤を使うと微生物、微小生物が溶けている物質を吸収分解できなかった。緩速ろ過で異臭物質が除けるのは生物が溶けている物質を細胞表面に吸着させ、細胞内に取り込んで分解するからである。緩速ろ過池では細菌から微小動物まであらゆる生物群集が活躍し、食う食われる関係、食物連鎖系が成り立っている。糞塊の中は酸素不足で発酵が生じ分解が進む(図7)。微小動物は酸素がないといけない。流れが必要で上から下への流れだと砂が動かないので微小生物は安心して活躍できる。

高崎市若田浄水場(海拔150m)は冬でも原水水温が5度より下がることは無く、台風などの豪雨で河川水が濁っても凝集剤を一切使っていなかった。一年中、ろ過池は目詰まりしていなかった。

高崎市の浄水場では生物が反応するものを徹底的に分解除去し、微生物が反応する溶けている物質がなくなったスーパークリーンのおいしい水をつくっていた。

また若田浄水場のろ過池水深は2m以上と深く、底まで光が十分に届かず、また水圧も大きく藻が酸素を生産しても気泡が生じにくかった。そこで水深を浅くし藻を積極的に繁殖させ生物活性を良くする方が良くと解説した。この浄水場では粗い粒径の砂で補砂し水深を約1mと浅くした。

アメリカで主流の急速ろ過は最新の薬品処理技術で、機械で自動化でき浄水経費がかかっても良い技術とされた。しかし急速ろ過では藻臭を除けず、また藻はろ過閉塞の原因とされた。そのため戦後に建設された緩速ろ過の浄水場でも濁り対策で凝集剤を使い、水深も2mと深い浄水場が多かった。緩速ろ過という名前のため生物群集の活躍が重要とは認識されなかった。

6. 薬を使わない濁り対策

日本の河川は激しい降雨で増水し濁る

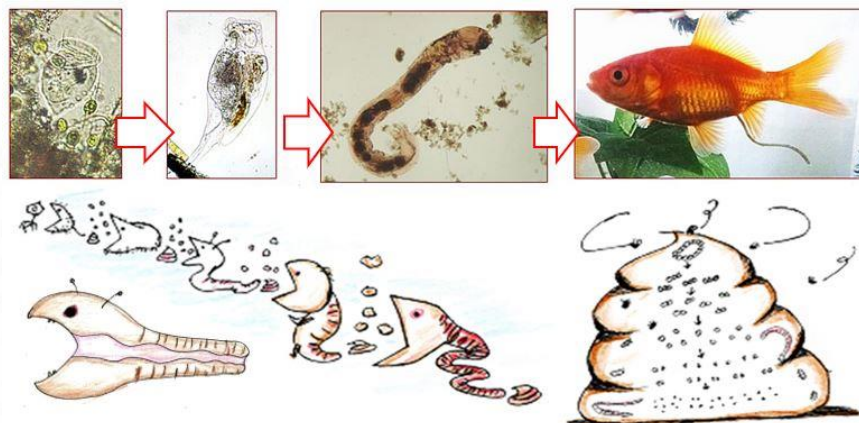
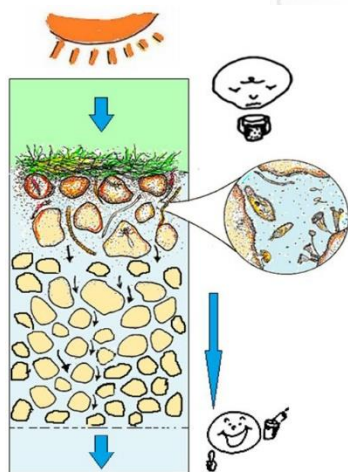


図7. 砂層上部では生物群集が活躍している



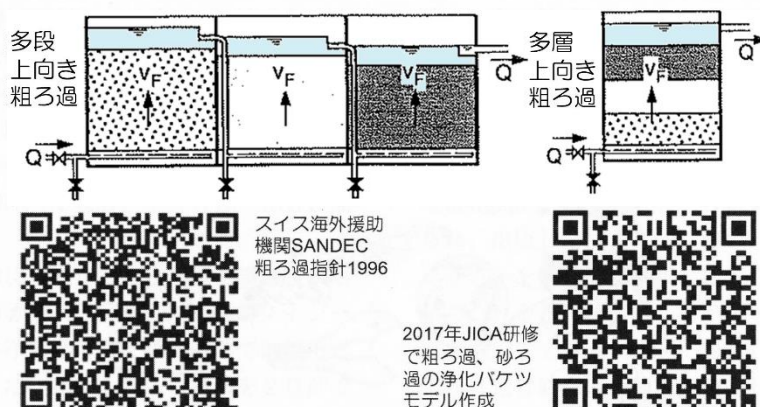
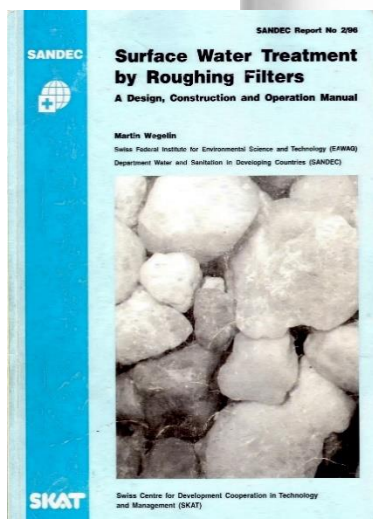
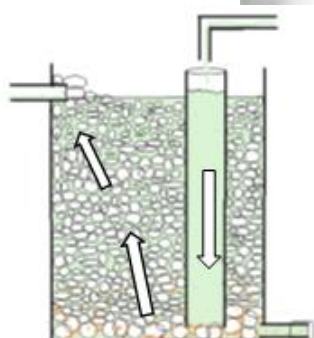


図8. 多段と多層の上向き粗ろ過



が、直ぐに濁りは少なくなる。しかし大陸の平野部の河川は茶色く濁っていることが多い。それは細かな粒子が多く沈みにくいので清澄にならなかった。この沈みにくい濁り水は沈殿池だけでは簡単に沈まず、ろ過池を閉塞させた。そこで凝集剤で沈殿させる急速ろ過が1885（明治18）年に開発された。

しかし想定外の薬剤リスクが問題になり1970年代に化学薬品を使わない濁り対策技術として粗ろ過研究がなされた。1988（昭和63）年のロンドンでの第1回の国際緩速ろ過会議でブラジルとスイスの研究者が上向き粗ろ過での濁り対策を報告した。その後、国際共同研究がなされ1996（平成8）年にスイスから粗ろ過指針が出版された（図8）。

私も上向き粗ろ過の濁り対策効果を確認、JICA研修で沈殿だけでは沈みにくい濁り対策として有効であると勧めている。

● 7. 緩速ろ過でなく生物浄化法

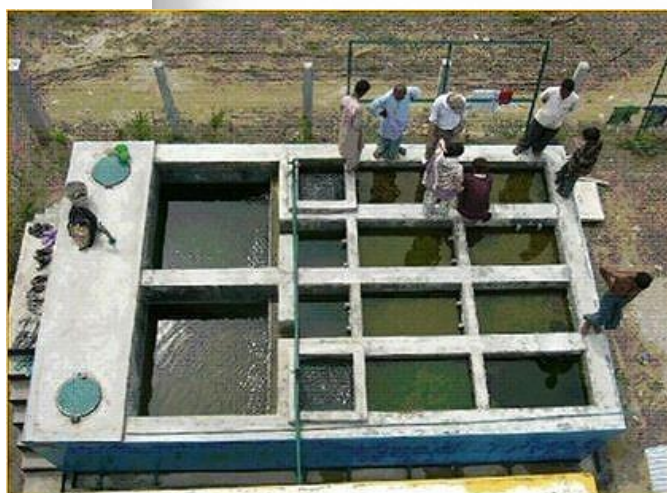
緩速ろ過という名前では、浄化は生物群

集の活躍、微小動物の食物連鎖が鍵と連想できなかった。

私は2004（平成16）年にバングラデッシュで活躍していたアジア砒素ネットワークの活動に協力した。その際、薬を使わないで農薬も分解できる仕組みを考えてと言われた。そこで藻を繁殖させ動物に捕食させ、糞塊の中で嫌気分解をさせる上向き粗ろ過を4回繰り返し、難分解性農薬を徹底的に分解させる仕組みを考えた（図9）。

この仕組みを解説したところ「緩速ろ過でない、別の名前を考える必要がある」と言われEcological Purification System、日本語では生物浄化法という名前を考えた。

また1988（昭和63）年の国際会議論文集でロンドンのテムズウォーターの研究者を知り、藻、微小動物の役割などの情報交換をし、1994（平成6）年から2年間はろ過池調査をさせてもらった。テムズウォーターではろ過速度を速める実験をし、生物群集にやさしくするため2006（平成18）年には全てのろ過池で標準ろ過速度（4.8m/d）から倍速の9.6m/dのろ過速度にした。



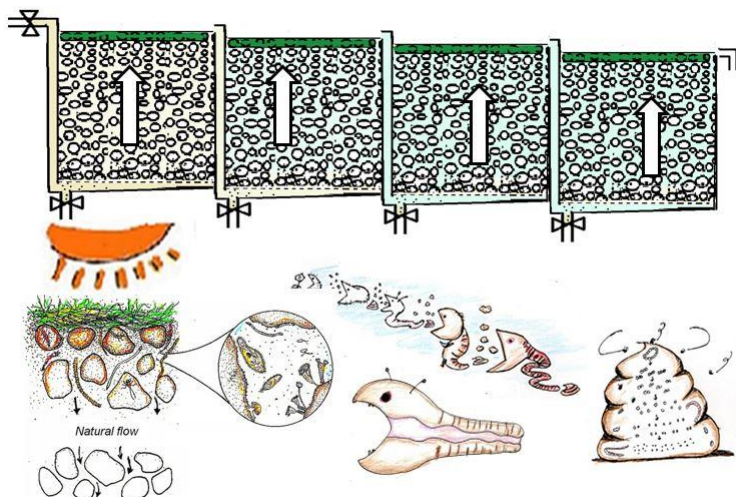


図9. 4段の上向き粗ろ過で農業分解

バングラデッシュで生物群集が難分解性物質を分解する仕組みを解説した。「緩速ろ過 Slow Sand Filter」という言葉では生物群集の活躍をイメージできない。誤解されるので名前を変える必要がある」と言われ、食物連鎖をイメージして緩速ろ過から生物浄化法 Ecological Purification System と言い出した。

8. 全村落へ生物浄化法で安全な水を

2011（平成23）年8月、フィジーからのJICA研修生は沖縄で生物浄化法の仕組みをバケツモデルで学んだ。この仕組みなら自分らでもできると確信した。帰国し自分でモデルを作成し細菌検査をして安全性を確かめた。2013（平成25）年1月から2.7トンの雨水利用タンクを使う国家事業「生物浄化法で安全な水を全村落へ供給」が始まった。村落には無処理の水道水が供給されていたが雨が降ると濁った水になっていた。そこで無処理の水道水を分水して浄化

し共同水栓で村人へ供給する方式にした（図10）。

実施設を2013（平成25）年7月と9月にフィジー側だけで完成させた。その後、フィジー政府から私に専門家要請がだされた。私は当時、サモアへの協力、国内でもJICA研修を担当しており、2014年11月から2年間、短期専門家（1回約1月間、年2回、2年間で4回）で協力しJICAはシニア・ボランティアを派遣し私の活動を助けてくれた。業者が建設した施設は間違い施工が多いことに気づき、指針（英語版と日本語版:下記URF）を作成した。



<http://www.cwsc.or.jp/files/pdf/Fiji/160712-Jap-Fiji-EPS-Manual.pdf>



生物浄化法指針日本語訳

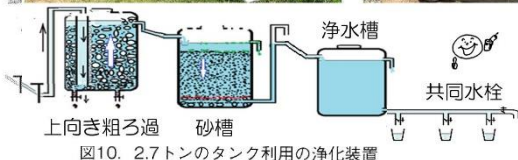
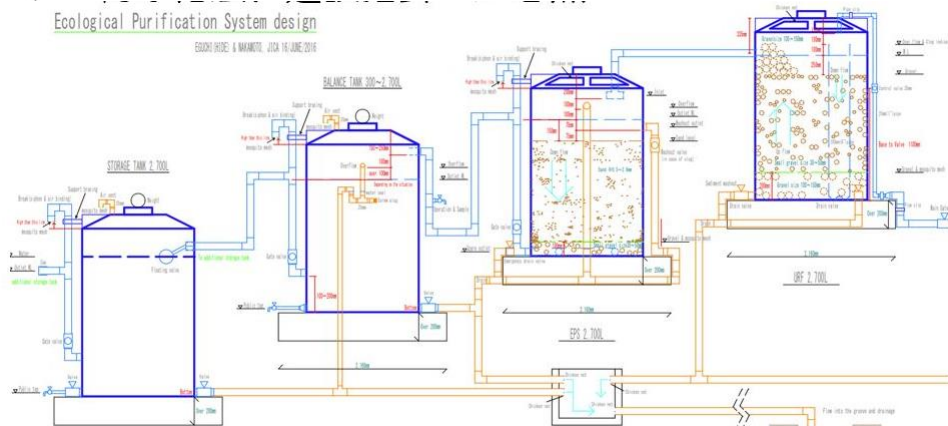


図10. 2.7トンのタンク利用の浄化装置

私に対して専門家派遣の延長要請があり、合わせて4年間の協力になった。その結果、2018（平成30）年末までの4年間に



water
OUR LIFELINE

Ecological Purification System

生物浄化法



Operation and Maintenance Manual

解説・操作・維持管理の指針

上下水道局 2016年6月

DEPARTMENT OF WATER & SEWERAGE
JUNE 2016

Version 2.21 第2.21版 (2016-7-13)





2019年3月12・13日EPS国際セミ（フィジー、南太平洋大学）リモート+現地

全村（約1,000村）の1割、100村以上に生物浄化装置が完成した。この成果を2018（平成30）年8月にニューカレドニアで開催された第11回太平洋水会議で発表した。またフィジーのスパの南太平洋大学でEPS国際セミを2019（平成31）年3月12・13日に開催した。

私は2018年末から急に体調を崩し、フィジーに行かずJICA東京本部からフィジーの南太平洋大学講堂とリモートで国際セミに協力した。私は1時間の講演を2日間で3回実施し、質疑応答も行った。現地の施設見学やモデルでの説明は、沖縄とサモアからフィジーに行ってもらった。

● 9. 評価されだした生物浄化法

生物浄化法は世界中で普及しだし私の活動が2005（平成17）年の愛知万博で「愛・地球賞－持続可能な未来をつくる100の地球環境技術」に選ばれ9月1日の授賞式で受賞者代表として講演をした。



2005
愛・地球賞講演



2019
水大賞・国際貢献賞講演



2014
第5回緩速・生物ろ過国際会議
愛・地球賞、水大賞、第5回国際会議

2014（平成26）年6月には名古屋市で第5回緩速・生物処理の国際会議が盛大に開

催された。私は2019（令和元）年6月には第21回日本水大賞・国際貢献賞、10月には第15回JICA理事長賞を頂いた。

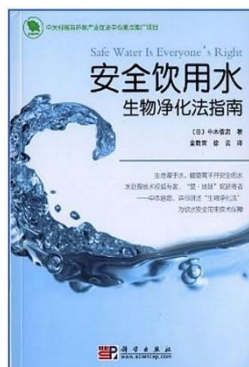
また2007（平成19）年2月に京都大に留学したことがある中国人の金勝哲（Jin Schengzhe）さんが中国から私を訪ねてこられ、出版したばかりの「おいしい水のつくり方」を中国語に翻訳してもらうように頼んだ。金さんは翻訳しながら上向き粗ろ過実験をした。その最中、2008（平成20）年5月12日に四川大地震が発生し、翻訳を中断し四川に3カ所に浄化装置を建設した。

また河南省で癌が多発する地域があり、その原因は工業排水で汚染された地下水で問題になっていた。そこで2010（平成22）年から汚染された地下水から生物浄化法で安全な水をつくる浄水施設を霍岱珊（Huo Daishan）さんと一緒に40ヶ所以上に建設した。霍さんはフィリピンのマグサイサイ賞、ヨーロッパの環境賞を受賞した。その英語の説明に日本の技術とあり中国の日本大使館が気づき霍さんの活動を支援した。またNHK-Worldで霍さんの活動を30分の英語番組で取り上げ2014（平成26）年12月13日に放映された。

● 10. 小規模水道に注目

2011（平成23）年3月11日に発生した東日本大震災では緩速ろ過施設に対する認識を新たにさせられた。

岩手県大船渡市には1954（昭和29）年供用開始の浄水場（1,500㎥/日）がある。東日本大震災でろ過池に亀裂が生じている可能性がありろ過池更新をした。しかし地中に埋設しているコンクリート製ろ過池には



2009.5. 北京





図11. 大船渡市の浄水場とろ過池調査

亀裂は一切なかった（図11）。

市内の埋設管（管路総計：258km）の被害調査をした。耐震管でなかったが浸水区域の橋などで管路が露出している場所の10カ所程度が破損しただけだった（図12）。

この浄水場は河川表流水取水だが台風での濁水がきても凝集剤を一切使用していなかった。濁りは沈殿池だけで沈み、砂ろ過だけで常に安全でおいしい水を市民に供給していた。浄水処理は大震災でも問題なく稼働していた。

この施設は凝集剤を使わないので浄水はスーパークリーンで浄水池に堆積物が少なく、管路にもスケールがつきにくく、施設は老朽化しにくい。また小規模施設は太い管路は必要なく耐震性も優れていた。

日本は高齢化社会になり地方は過疎化が進んでおり、生物浄化法による小規模の施設を建設するなら専門技術者に頼らず地元の人で維持管理が可能である。現在、SDGs持続可能な社会インフラが求められている。小規模の生物浄化法の施設は正に該当している。



図12. 大船渡市の水道管の被害状況

11. 生物浄化法を広める

私は1997（平成9）年から沖縄県宮古島の浄水場を調査させてもらい、緩速ろ過は生物群集による浄化で暖かい地域では浄化能力が高いことを確かめた。そのお礼に「安全でおいしい水を求めて」という手作りの動画解説を2004（平成16）年3月に制作した。この動画に英語字幕を入れ2007（平成19）年10月に作り直した（下記QRコード）。JICAも2008（平成20）年9月に英語と日本語のビデオ教材を作成した。その後、2019（令和元）年9月と2020（令和2）年4月に新たに再編集したものを作成した。



安全でおいしい水を求めて 2004.3.

英語スーパー：2007.10.（15分）



JICA-Netライブラリ：
緩速ろ過法
安全でおいしい水を求めて～日本語
2020.4.（26分）



JICA-Netライブラリ：
緩速ろ過法
安全でおいしい水を求めて～日本語
2019.9.（3分半）

YouTubeでの生物浄化法の解説

渡真利光俊宮古島上水道企業長から「職員研修で太平洋諸国に行く際に参考になる本がほしい」と言われた。そこで築地書館に頼んで章と図表に英語の抄訳を併記した「おいしい水の作り方」を2005（平成17）年8月に市販本（図1、前掲）として出版した。

JICA沖縄の研修は2006年から始まり2021年の現在まで続いている。研修中に質問があり、毎年、英語資料を作り直し、動



サモア・水道事業運営（宮古島モデル）支援協力 JICA提供

おいしい水を求めて

中本信忠



おいしい水の探求

中本信忠

EPS WATER is BEAUTIFUL

NAKAMOTO Nobutada

Ecological Purification System for Safe Drinking Water



Ecological Purification System for Safe Drinking Water

- Application of Natural Process -
Eco-friendly technique to make artificial spring water

NAKAMOTO Nobutada, Dr. Science
Prof. Emeritus of Shinshu University, Japan



August 2018

おいしい水の探求-2

中本信忠

生物群集の遷移による生物浄化法
Ecological Purification System for Safe Drinking Water

EPS WATER is BEAUTIFUL

NAKAMOTO Nobutada

追記 日本水大賞・国際貢献賞 受賞

令和元年8月(2019.8.)



画も作成しYouTubeに投稿してきた。関係した水道関係者に解説資料を差し上げてきた。その後、おいしい水を求めて（日本語版、日本語解説英語併記）を出版した。

ニューカレドニアで2018（平成30）年8月に開催の第11回太平洋水会議に合わせて英文冊子（A5版84p）を自費出版した（下記QRコード）。2019（令和元）年6月に第21回日本水大賞・国際貢献賞の受賞が決まり急遽2017年に作成した冊子を改訂増補した（QRコード）。



生物浄化法
英語版



おいしい水の探求2
（日本語解説＋章・図英語併記）

これらの冊子でも、まだ解説が不十分であったので、更に内容を大幅に改定増補しB5版158pの冊子を出版した。QRコードを70個以上も挿入しスマホなどで参考文献や解説動画を見れる工夫をした冊子を信州大学繊維学部同窓会（千曲会）の事務局に差

おいしい水の つくり方-2

経路ろ過でなく生物浄化法

信州大名譽教授 中本信忠



図13 千曲会出版の市販本

おいしい水のつくり方-2

9784990911843
ISBN 978-4-9909118-4-3

出版元（注文先）
一般社団法人 千曲会
信州大学繊維学部同窓会



千曲会
2021年1月
B5版 160p 全カラー
定価1,500円＋税150円
＋送料250円

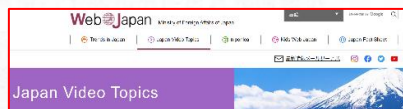
し上げたところ千曲会の出版事業として市販本にしてくれることになり図書JAN番号（ISBN 978-4-9909118-4-3 C3026 ¥1500E）を取得した。また卒業生が同窓会報に推薦文（図13、右QRコード）を投稿してくれた。

定価1,500円＋税＋送料で、申込みは一般社団法人 千曲会（信州大学繊維学部同窓会）〒386-0018 長野県上田市常田3-8-37 Tel：0268-22-4465 Fax：0268-22-446

E-mail: schikuma@siren.ocn.ne.jp

この本は生物浄化法に関しカラー写真が豊富で最新の詳しい技術解説となっており、参考にしていただけると幸いです。

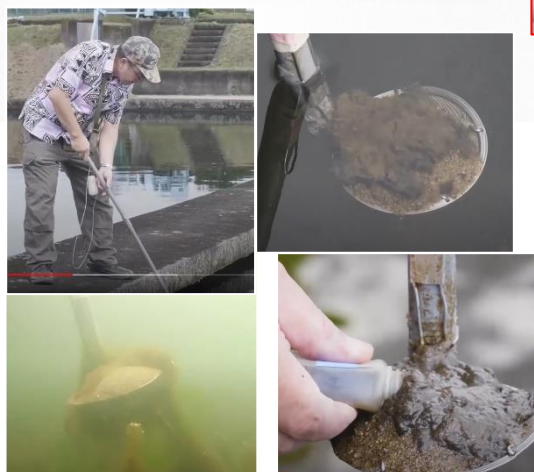
また日本の文化・技術を海外に7ヵ国語で紹介する外務省のJapan Video Topicsで「世界の水をきれいに～日本の浄水技術～」として私を取り上げ、2021年2月18日に公開してくれた。



外務省のJapan Video Topics



世界の水をきれいに
日本語版、2021.2.公開



高崎市の浄水場のろ過池：これでもろ過閉塞しない。

世界の水をきれいにする 浄水技術



2020 年 8 月末にテスト印刷をした直後 9 月 16 日と 17 日に外務省の Japan Video Topics (日本の文化、技術などの 7 カ国語で紹介)

で私を取り上げ撮影した。また

テスト印刷本を千曲会に差し上げたら、千曲会出版として出版してくれることになり、誤字などを修正し、2021 年 1 月末に市販本として印刷した。印刷したら 2 月 17 日に外務省の Japan Video Topics は「世界の水をきれいに～日本の浄水技術～」公開。

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 の安全な水の確保に貢献する日本の浄水技術。

信州大発の浄水技術（生物浄化法）の解説書を千曲会（信州大繊維学部同窓会）から出版

定価 1500 円＋税 150 円＋送料 250 円

注文は

一般社団法人 千曲会(信州大学繊維学部同窓会)

〒386-0018 長野県上田市常田 3-8-37

Tel:0268-22-4465 Fax:0268-22-446

E-mail: schikuma@siren.ocn.ne.jp <http://www.chikumakai.org>

信 濃 新 聞

2021年(令和3年) 3月9日 火曜日

生物機能利用のろ過普及へ

上田の中本・信大名誉教授が解説



信州大名誉教授の中本信忠さん(78)は生物学、上田市職工らに「緩速ろ過」について説明。自然の仕組みを利用したろ過システムを解説した「おいしい水のつくり方-2」を出版した。微生物が

2005年に出版した本の増補版。QRコードを入れ、解説動画を見られるようにした。中本さんは上田市の浄水場のろ過池に生える藻の働きを長年研究してきた。藻と共存する微生物が水の細菌を取り除き、浄化に重要な役割を果たしているという。

また、国際協力機構(JICA)の研修で途上国から訪れた人材にも指導し、著書が中国語やポルトガル語に翻訳されている。中本さんは「水道関係者にも知ってほしい」「おいしい水のつくり方-2」を目を通す中本さん

と話している。B5判、156ページで1500円(税別)。信大繊維学部同窓会「千曲会」のホームページから注文ができる。送料は250円。