

# 生物屋の緩速ろ過池研究

その9 「生でおいしい水」が身近に豊富にある日本

信州大学名誉教授 中本 信忠

ろ過池でも土壌でも表面近くで生物群集が活躍している。甘露水。素晴らしい名前だ。

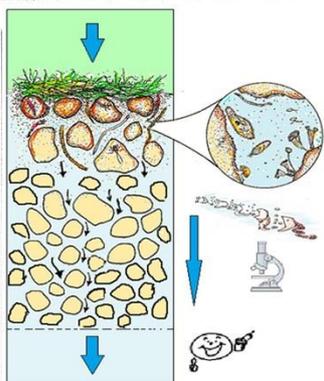


図1 砂層上部で生物が活躍

私は上田市で、緩速ろ過により繁殖する糸状藻類の研究を行った際、緩速ろ過による浄化は砂層表面で活躍する藻と微小生物の活躍によって、安全でおいしい水ができることに気づいた(図1)。その仕組みは化学薬品を使わずに自然界での浄化の仕組みを人工的につくる方法であった。それは河原の湧水(図2)、山の湧水(図3)の再現であった。

日本の水道統計を調べると山国の長野県では消毒のみの水道水の割合が約6割もあった(図4・5)。また、この水道統計には給水人口

1 長野県は無処理の水道水が多い

どこの河原でも、湧水が湧きだしているところがある。その水は清澄。



図3 生でおいしい甘露水



図2 河原には清澄な湧水がある

5000人以下の簡易水道は含まれていないことに気づいた。山国の長野県には簡易水道が多く、給水人口100人以下の水道施設も山間の集落には多数あった。塩素殺菌もしていないこともあった。



図5 山の湧水を無処理で給水

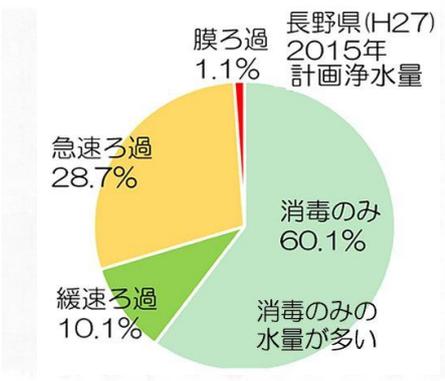
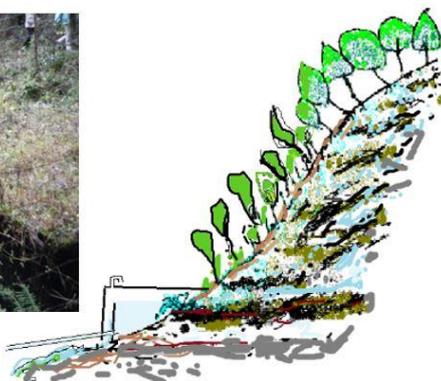


図4 長野県は無処理の水道水割合が多い

長野県以外でも、無処理の水道水が多い。

信州大学 繊維学部 自然界における生物現象の上手な活用を目指す  
 応用生物科学科 Applied Ecology: Wise Use of Natural Step for Human Life  
 応用生態学講座

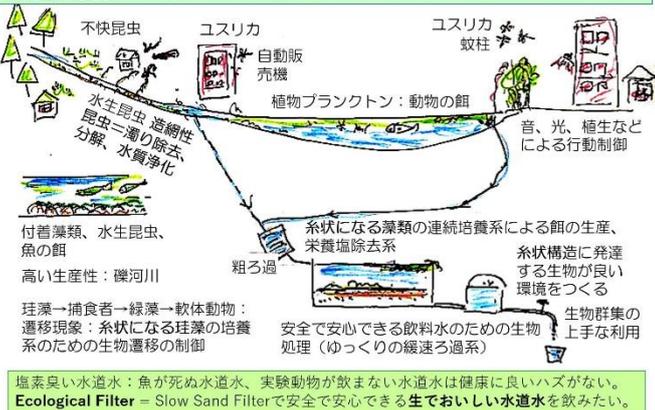


図6 水環境を扱う応用生態学

私は理学部で生物学を学び、信州大学繊維学部で農学系の学科に就職した。私は日本において省エネで薬品を使わない、自然界の仕事による安全でおいしい水である水道水をもっと普及させたかった。応用生態学を学んだ学生の就職につながると思いいろいろなところで発表をした。また2001年頃から大学の応用生態学研究室の扉には「自然界における生物現象の上手な活用を目指す」という看板を掲げ(図6)、また緩速ろ過の情報を知らせるホームページを公開した。

青木裕子アナは、聴視者へわかりやすく伝えるプロだった。



図7 『生でおいしい水道水』

2002年10月29日(火)、NHKの夕方ニュースでNHK京都放送の番組「おいしい水を求めて」として、信州大での緩速ろ過の研究

日本は、どこでも「生でおいしい水」があるのに。

2 こだわりの水道水を取り上げたNHK

2001年9月3日朝9時からNHK「ラジオいきいき倶楽部」で、私は青木裕子アナウンサーとの1時間の生放送に出演し、生物処理の緩速ろ過を取り上げて話をした。放送中に全国から反響のファックスが約40通も届いた。

私は一般向けに生物処理を理解してもらおうと『生でおいしい水道水』(副題は「ナチュラルフィルターによる緩速ろ過技術」という冊子を築地書館から2002年5月31日に出版した(図7)。

究と京都府日吉町の緩速ろ過を取り上げた。

2002年11月12日(火)、夕方8時からNHKラジオ「ふれあいラジオパーティー」で、青木裕子アナウンサーの司会により元オリンピック水泳選手の長崎宏子さんと水について語り合う1時間半の生放送に出演した(図8)。



図8 NHKふれあいラジオパーティー

2003年11月15日(土)、NHK教育テレビでは、「農薬をなるべく使わない不耕栽培の水田は生物処理の緩速ろ過と同じ」として、緩速ろ過を比較して紹介してくれた。2005年4月5日、NHK「おはよう日本」では、私が緩速ろ過

研究をしていることを取り上げた。この放映は世界中にも同時放送されており、ブラジルの知人の日系人から国際電話があった。

2005年10月26日(水)、NHK長野県向けテレビ番組(イブニング信州)で愛知万博で「藻の繁殖に注目した緩速ろ過技術」が「愛・地球賞」を受賞した事を紹介するとともに、高崎市には明治から稼働している剣崎浄水場があることを紹介した。

2006年10月12日、NHK「ゆどうぎネットワーク(首都圏放送)」では、「続々登場 こだわりの水道水」で薬品を使わない浄化処理を紹介した。この番組でNHKは「ペットボトルに対抗」する企画を行った。日本でペットボトルの水を買って飲む習慣が増えた原因は薬品処理の急速ろ過であり、殺菌処理の塩素添加が問題と考えたのである。私に相談があり、NHKから1974年のハリス報告のコピーをもらった(図9)。

この報告ではアスベスト管の発痛リスクも問題にしていた。アスベスト管の製造は翌年に中止された。

# 1974年のハリスの消費者報告は、塩素添加の問題で世界中で注目された。NHK も取り上げようとした。

ハリス報告が出る前の1972年、オランダのロッテルダム水道のルーク博士は、ライン川の水に「トリハロメタン」が存在していることを発表し、発癌物質であることを問題にしていた。アメリカの都市でも同じ問題があるとハリスは考えた。工場廃水や、農場からの肥料や農薬が河川へ流出し、また下水処理排水が入った河川水を取水し、薬品処理の急速ろ過で浄化していた。急速ろ過では逆洗行程があり病原菌などが通過する。そこで塩素での殺菌処理が必須であった。この塩素が有機物と反応し、発癌物質が生じることを問題にしたのである。



図9 有機物と塩素が反応し発癌物質ができる警告

この「続々登場 こだわりの水道水」は夕方6時半過ぎの放映であった。安全な浄化法としての生物群集の活躍による浄化の仕組みを信州大学でのモデル実験(図10)により解説し、剣崎浄水場は薬品を使わない浄化処理を明治から現在まで続けていることをとりあげた(図11)。さらに中部大学(元名古屋大学水圏科学研究所、水圏微生物学が専門)の寺井久慈さんが助言指導をしている滋賀県の琵琶湖北湖沿岸の西浅井町にある別荘地用の薬品を使わない専用水道を撮影した(図12)。



図10 灌漑水路の水を使ってモデル実験

その後、厚生労働省を取材し、塩素添加が問題という当初の企画は塩素添加を肯定、高度処理行程への流れになり、番組として迫力がなくなりました。番組の最後に、東京都水道局の高度処理をした水道水から塩素を抜いてペットボトルに詰めた「東京水」を紹介した。放映では「東京水」は蛇口からの水道水ではないと言った(図13)。



図11 沈殿池と砂ろ過池だけの剣崎浄水場

月刊誌「青淵(せいえん)」の編集の人から原稿依頼があった。当時、私は渋沢栄一という人はどういう人か知らなかった。少し調べ、この冊子を読んでいる人は日本の経済界のトップの人が多く、まだ渋沢の思想・論語の精神が生きてい



図13 水道水から塩素を除いた東京水



図12 別荘地用の手作りの小規模浄化施設

浄化実験は、大量の水を使うので、灌漑水路の水を揚水して使った。

明治時代から濁り対策では沈殿池だけで、凝集剤を使わない。

殺菌用の塩素は入っていない。水道水とは違う。

洪沢栄一財団から原稿を頼まれ、張り切って書いた。

塩素添加は、戦後、米軍に強制され、現在も続いている。

るのを知った。洪沢は『論語と算盤』を著し「道徳経済合一説」という概念を打ち出した。幼少期に学んだ『論語』を拠り所に倫理と利益の両立を掲げ、経済を發展させ利益を独占するのではなく、国全体を豊かにするために、富は全体で共有し社会に還元することを説くと同時に自身も心掛けていた。

そこで張り切って、経済界のトップの人たちに私の考えを伝えようと思った。キリンビールの醸造工場が高崎市の本場において水を調製する緩速ろ過処理を守ったことや、須坂市が市民のためになるにはと動き出したことを応援するため、原稿を書いた。投稿したら編集の人から「新年号に相応しい素晴らしい原稿をありがとう」と言われ2007年1月号として発刊された(図14)。

「ビールが守ったおいしい水」という題をつけて、原稿の最後に某大企業中央研究所の主任研究員から「国立大学の先生は国民の税金を使って研究をしている。研究で得た知識や知恵を国民に還元する義務がある」と言われたことも書き加えた。

青淵(せいえん)  
平成19(2007)年1月号  
洪沢栄一記念財団  
ビールが守ったおいしい水  
p14-16  
<https://www.cwsc.or.jp/files/pdf/200701shibusawa.docx.pdf>

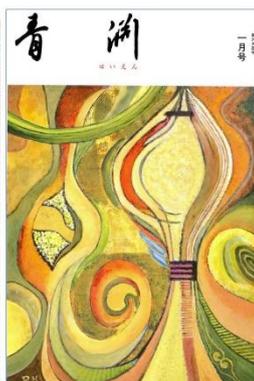


図14 洪沢栄一財団の青淵

### 3 鉄管ビールと言われた水道水から塩素添加の水へ

戦前の日本の水道水は、英国式の緩速ろ過が主流で、塩素殺菌がほとんどされず「生でおいしい水道水」と言われる「生でおいしい水道水」であった。戦後は進駐軍の監督のもと、全ての日本の水道水に塩素添加を義務付けた(図15)。進駐軍は日本の水道水に、サラシ粉でインスタントに殺菌をする野戦での基準を適用した。当時「塩素の臭いは安全の印」と盛んに宣伝された。現在も米軍基地が集中してい

る沖縄では、飲み水を量り売りする専門店が多数ある(図16)。現在でも沖縄の水道水は米軍の野戦仕様のようだ。



図15 戦後、進駐軍の監督により塩素を添加



図16 沖縄では飲み水は買うのが一般的

戦後の日本では、アメリカ方式の急速ろ過は効率が良く最新技術で良いと宣伝された。さらに、緩速ろ過は古い技術で効率が悪いと言われた。その結果、水源が良質な地域まで、急速ろ過処理が導入された。

日本の水道法施行規則(昭和32年12月14日厚生省令)で「衛生上必要な措置」として水道事業者が講じなければならない、次のような衛生上必要な措置が掲げられた。

給水栓における水が、遊離残留塩素を0・1ミリグラム/リットル(結合残留塩素の場合0・4ミリグラム/リットル)以上保持するように塩素消毒をすること。ただし、供給する水が病原生物に著しく汚染されるおそれがある場合、または病原生物に汚染されたことを疑わせるような生物、もしくは物質を多量に含むおそれがある場合の給水栓における水の遊離残留塩素は、0・2ミリグラム/リットル(結合残留塩素の場合は1・5ミリグラム/リットル)以上とする。

また1966(昭和41)年、病原微生物の指標について、水質基準で糞便汚染菌の代替指標菌として「大腸菌群は検出してはならな

沖縄では、お水専門店はどこでもある。水道が普及しているのに。

リスクを下げれば良い。無菌は必要ない。

い」と指示された。それまで井戸水を平気で飲用に使っていた住民は、保健所などの水質検査で大腸菌群細菌が検出され、飲用不可と指示されたのだ。塩素殺菌された水の方が、大腸菌群細菌が検出されない水で良いとされた。やがて日本中で急速ろ過による浄水場が盛んに建設された。

1970年代になると、欧米で塩素添加により発癌物質が生成するリスクが大問題になり(図9、前出)、日本でも塩素入りの水道水は嫌われるようになった。そこで日本でもベットボトルの水を皆が飲むのが一般的になった。一方、欧米では塩素添加を極力少なくし、また塩素添加をしない水道水の供給を始めた。

#### 4 大腸菌群細菌から大腸菌へ

おいしい漬物や味噌は細菌が活躍してできる。また無菌の料理は無い。手は無菌ではなく、手に付着した細菌を検査すると多数の細菌が検出され、糞便の影響があると言われた大腸菌群細菌も検出された。それでも私たちはパンやお

にぎりを素手で食べても健康に問題がない。私たちは手に付着した汚れを洗い汚染のリスクを下げることを普通に行っている(図17)。

1892(明治25)年ドイツで水系伝染病のコレラが大流行したとき、ロバート・コッホがハンブルグとアルトナでのコレラ患者の分布を調査し、緩速ろ過の水を給水している地域ではコレラ患者が出なかったことを報告した(図18)。緩速ろ過をすればコレラ菌(病原菌)は除けることを疫学的に証明した。この時、水道水1ミリリットル中に一般細菌が100個以下ならコレラ患者が出ない(病原菌汚染のリスクが無い)ことを明らかにした。この結果が現在の水道水基準として継承されている。健康な人は免疫力があるので大丈夫という考えである。無菌にする必要がなかったのだ。

日本では大腸菌群細菌が検出され飲用不可として敬遠された。しかし野外調査をしている研究者の常識とは異なっていた。細菌検査で検出される大腸菌群細菌は病原菌でなく、腸内細菌以外に、普通の河川水や土壌中で増殖する細菌



図17 素手で食べる、手を洗う



一般細菌が1ミリリットル中100以下なら安全。

も含まれるのが知られていた。

また、国際的な理解では大腸菌群細菌は糞便汚染の指標性は低いという認識であった。2003年に世界保健機関(WHO)は飲料水水質ガイドラインを改訂し、日本も2004(平成16)年、病原微生物の指標を水質基準で糞便汚染菌の代替指標菌として「大腸菌群」から「大腸菌」に改訂した。しかし「大腸菌」でも病原菌ではない(図19)。

上田市柳町付近の井戸水は鉄分が多かった。近くの「海禅寺」の境内の湧水には鉄分が含まれていなかった。そこで、この湧水を明

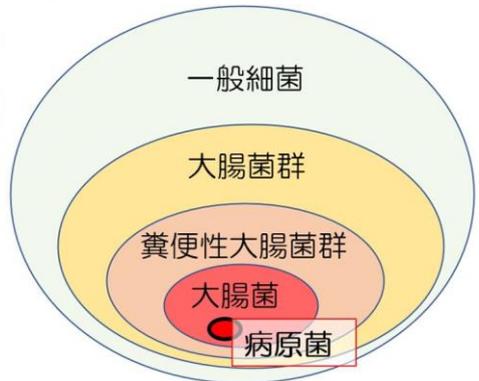


図19 大腸菌は病原菌でない

大腸菌は病原菌でない。

基準は、絶対的でなく、変わるものだ。

基準が変わって、飲用可になった。  
水は変わっていない。



図20 上田市内の保命水、基準が変わり飲用可になった

治14年に木管で200mほど導水し「保命水」として柳町の人々が長い間、飲み水として使っていた(図20)。しかし1970年代になり細菌検査で大腸菌群細菌が検出され飲まないようにと指導され、看板が建てられたことがあった。基準が変わったので町内会で再検査し、飲用可の結果が掲示されている。

2004年に水質基準が改訂されたので日本中で「飲用不可」とされていた井戸水や湧水を再検査すると「飲用可」になるため、再検査を行って、安心して「生でおいしい水」を飲んでもらいたい。

残念ながら行政の立場では「飲用可」の無処理の水でも、水道水

日本でも昔は、伏流水取水をしていた。

としては残留塩素基準(0.1mg/L以上保持)があり「飲用可」の水に塩素を添加する必要がある。しかし欧米では1974年のハリス報告(図9、前出)以降、塩素添加で発癌物質が生成することを問題にし、塩素添加を減らそうとしている。

5 伏流水取水の再認識

上田市の染屋浄水場が完成したのは1923(大正12)年である。当時の水源は千曲川の河川敷に有孔管を設置して濁りが無い伏流水を取水していた(図21)。戦時中の昭和19年、台風で河床の集水管が流され農業用水路からも取水し、簡易ろ過(粗ろ過)を行ってから染屋浄水場で砂ろ過をしていた。戦前は濁りが無い原水なので、染屋浄水場には3つの砂ろ過池と配水池があるだけであった(図22)。

第3回国際緩速ろ過会議が1996年4月にロンドン大学で開かれ、エクスカッションでオランダのアムステルダム水道のライデン砂丘地での浸透処理を見学した。ライン川の最下流の水を運河で運び、砂丘地で地下浸透させ(図23)、

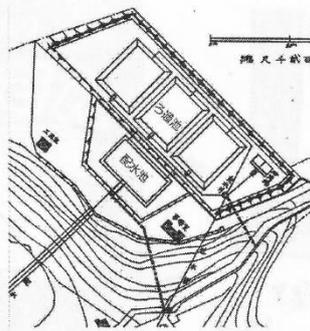


図22 濁りが無い伏流水だどろ過池だけだった

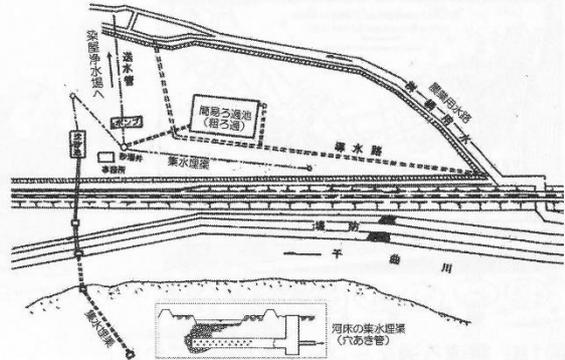


図21 染屋浄水場の原水は伏流水だった

その水を取水し、さらにオゾン処理をし、最後に緩速砂ろ過をしていた(図24)。この水を塩素殺菌しないで給水していた。

第4回国際緩速ろ過会議は20

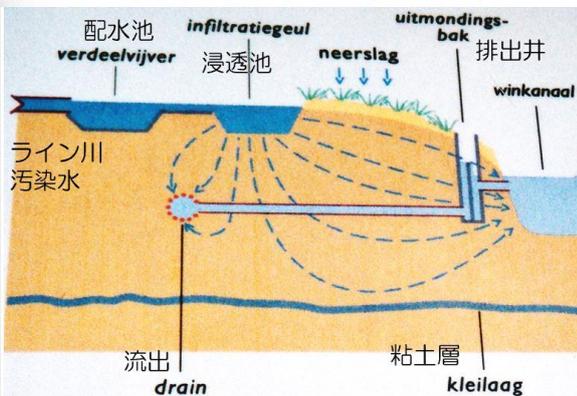


図24 砂丘地ろ過の仕組み



図23 アムステルダム水道の砂丘地での浄化

欧州は、省エネで、簡単に良質な水が得られる伏流水取水が行われ、近年は、積極的に人工的に伏流水をつくる事をしている。

ドイツでは水道水の原水は6割が伏流水。

日本でも活用したい方法だ。

欧州は積極的に伏流水を取水。



図25 人工的に伏流水をつくる

06年5月にドイツのムルハイム(Mülheim)市で開催され、市の浄水施設を見学した。水道原水は、ライン川の支流のルール川の氾濫原での堤防ろ過(バンクフィルター)で濁りがない水を取水し(図25)、その水質が良いならば無処理で給水をしていった。主催者のギンベル教授に尋ねたところ、ドイツの水道水量の6割は、このような省エネで維持管理が楽な堤防ろ過で給水していると教わった(図26)。ドイツでは河川水を人工的に伏流させて取水する誘導浸透ろ過(Induced Bank Filtration)や河川敷の伏流水を取水する浸透水利用

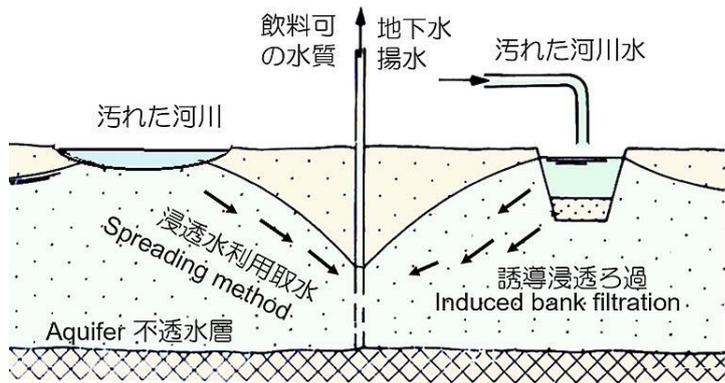


図26 堤防ろ過の仕組み

取水 (Spreading Method) (図27) が多いことも教わった。調べると近年は、伏流水取水(浸透水利用取水)や人口の伏流水をつくる(誘導浸透ろ過)堤防ろ過が注目され、省エネで容易に良質の原水が得られるので増えていた(図28)。日本は海に囲まれた島国、山国で森林面積の割合も大きい。地下水、湧水も豊富である。自然界で

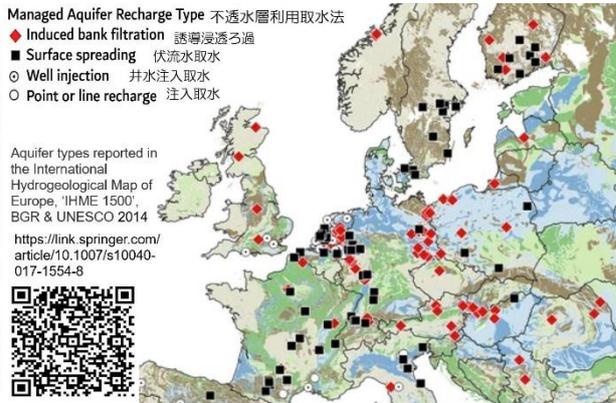


図28 欧州は堤防ろ過が増えてきた



図27 河川敷に井戸を掘り取水

浄化された良質な地下水も豊富である。欧州のように省エネで維持管理が楽な堤防ろ過方式を再認識したい。

6 日本の水道水指針は都会向けの急速ろ過指針

私が緩速ろ過池研究を始めたのは、急速ろ過処理が全盛の1984(昭和59)年であった。当時の厚生省制定『水道維持管理指針』を調べると、緩速ろ過については詳しい記述がなかった。過去の指針でも詳しく書かれていなかった。そこで戦前の水道に関する本や世界の水道の解説本を参考にした。緩速ろ過に関しては、1974年にWHOから122ページの『緩速ろ過指針』(図29)が出されたので夢中で読んだ。また1988年にはロンドンで緩速ろ過に関する国際会議が開催され論文集が出されているのを知って入手した(図30)。

戦前の日本の水道水は緩速ろ過処理が主流であったが、戦後はアメリカ式の急速ろ過は最新技術でろ過効率も良いと推奨された。1953年(昭和28年)の厚生省制

ゲラ校正の時、原図が切れていたのに気づかなかった。

欧州は、浄化しやすい伏流水取水に積極的だった。

# 1988年にロンドン大で最初の国際緩速ろ過会議

## WHOから緩速ろ過指針が1974年に出版

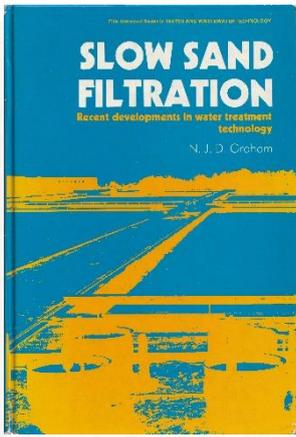


図30 1988年の国際緩速ろ過会議論文集

Huisman & Wood 1974  
緩速ろ過指針 WHO  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38974/9241540370.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

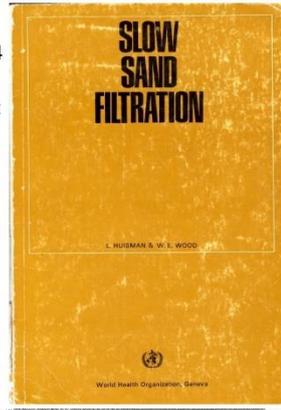


図29 WHOの緩速ろ過指針1974

定『水道維持管理指針』はA5版32頁の小冊子で、産・官・学の21名の専門家の協力で作成された。最新技術の浄化処理は改良を重ねてきた。そのため、指針は約10年毎に改訂増補された。  
2000年版の水道施設設計指針はB5版で781頁である。しかし緩速ろ過に関する記述は23

7〜245頁の9頁しかない(図31)。2016年版の水道維持管理指針はA4版と大きくなり982頁になった。やはり緩速ろ過池に関する記述は315〜319頁の6頁しかない(図32)。戦前から使われている緩速ろ過処理は問題がないので、記述はほとんど無くなった。  
日本では水道水の浄化法について調べる際は、厚生労働省や日本水道協会の資料等を調べる。急速ろ過や高度処理、膜処理に関する情報は多数出てくるが、省エネで水質が良い緩速ろ過や無処理の水

についての情報がほとんど無い。適切な詳しい解説や指針がないので緩速ろ過を導入できなかったと言える。  
現在の小学校4年生の教科書の浄水処理の記述は、急速ろ過の解説のみになってしまった。専門的に学ぶ大学の工学部でも最新技術の薬品処理の急速ろ過や膜処理についてしか教えなくなった。  
現在の日本の指針は、人口が密集した大都会のための急速ろ過に関する技術や知識についての指針である。しかしながら日本の

水道統計(給水人口5001人以上の施設に関する統計)を調べると、消毒のみの浄水場の数が一番多く、緩速ろ過は621もの施設数があった(図33)。日本では給水人口5000人以下の簡易水道については、無処理や緩速ろ過の施設が多数ある。これらの施設を維持管理するための適切な指針がないのが現状である。

### 7山が多く、過疎の地域に適した指針が必要

熊本市で第4回アジア太平洋サミットが2022年4月23・24日に開催された。テーマは「持続可能な発展のための水」実践と継承

日本の設計指針、維持管理指針では緩速ろ過の記述がほとんどない。



図31 2000年の水道施設設計指針

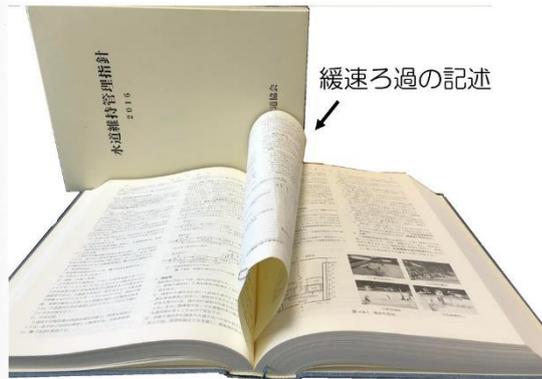


図32 2016年の水道施設維持管理指針

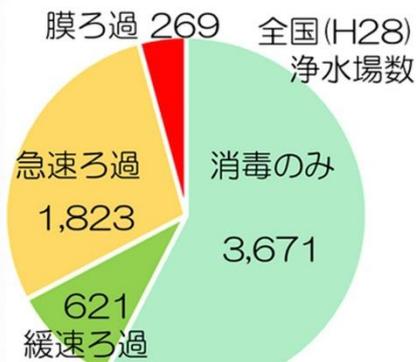


図33 水道統計平成28年の浄水施設数

日本には、無処理の浄水施設は多数ある。

# 熊本市の水道水は、100%地下水



図34 熊本市の水道は全量、地下水

〜」である。  
熊本市は人口74万人の都市で水道水の全量は地下水および湧水である。市内にある98本の井戸から平均一日約22万立方メートルを市内全域

緩速ろ過は生物群集による浄化。



図35 生物群集の活躍による生物浄化の仕組み

に給水している(図34)。熊本市にはダムや浄水場は無い。井戸から汲み上げた地下水に、法律で定められた最低量の塩素を加え、配水池や調整池に集め、そこから各家庭に給水している。そのため熊本市では、積極的に①水源涵養林の整備、②白川中流域における水田湛水事業、③地下水質の監視を行っている。  
英国で200年前に開発された

細かな砂である必要はない。



図36 英国エジンバラ浄水場のろ過砂

緩速ろ過は、堤防ろ過を人工的に再現した方法で、その浄化は生物群集の活躍が大きかった。最初に付けられた名前が緩速ろ過(Slow Sand Filter)で、当時は生物群集の活躍による浄化とは分からず、ろ過速度は遅い方が良くと考えていた。  
農耕地や都市活動の影響があると、緩速ろ過池では生物群集が盛んに繁殖する(図35)。日本では明治時代から、ろ過速度は遅い方が良くと考え、1時間に3メートル程度か、それ以下にした。しかし、ろ過池での生物群集への酸素供給を考え、ろ過速度は早い方が良かった。

英国のテムズ水道では1980年代後半からろ過速度を速くする実験を行い、現在は1時間に約10メートルになっている。また水深も浅くした方が良かった。  
「遅い(Slow)」とは、砂が動かず生物群集が安心して活躍できるという意味で速度を表わしていなかった。緩速ろ過池では上から下への流れで、ろ過速度が速くても砂が動かない。砂は細かな砂より粗い砂の方が水は流れやすく、均一の砂である必要も無かった。英国の浄水場でろ過砂を手にとってみると、大きな砂も混じっていた(図36)。考えてみると、河原で清澄な湧水が湧いている場所の砂は均一な細かな砂ではなかった。  
緩速ろ過でなく生物浄化法と認識する必要があった。私は沖縄の宮古島の緩速ろ過の浄水場でJICA研修を2006年から始めた。その時、緩速ろ過(Slow Sand Filter)でなく生物浄化法(Ecological Purification System)と認識しないと浄化の仕組みを誤解すると教えた。私はJICA研修を始める前の2004年に宮古島水道企業団に向けて緩速ろ過の

# JICA は、英語と日本語のビデオ教材を 2009 年に作成



図37 JICA作成の緩速ろ過の解説教材

解説ビデオを作成し、JICA 研修が始まった後、英語文字スリーパーを挿入して 2007 年に作成し直した。JICA は信州大の研究室で作成したビデオを参考に、英語と日本語の動画教材を 2009 年 3 月に完成した(図 37)。この教材のタイトルは Slow Sand Filter である。この教材を研修生に見せた。Slow Sand Filter ではなく Ecological Purification System にする必要があると言われた。研修生は浄化の仕組みを理解してくれた。なお JICA はこの教材

を 2020 年と 2021 年に編集し直して改めて公開した。その後、外務省は緩速ろ過でなく生物浄化法という用語を使ってきている。しかし厚生労働省や日本水道協会は物理的な篩いろ過をイメージさせる緩速ろ過という用語を使い続けている。これでは日本中で浄化の仕組みを誤解してしまう。

## 8 地方には生物浄化法で小規模分散が良い

大都会は大規模の浄水施設が必要であるが、地方は過疎で山間の集落が多い。浄水場から給水する給水管が長いと管路の敷設費用と管路の維持が大変である。地方は谷合毎に無処理の湧水を利用し、生物浄化法で維持管理がほとんどかからない省エネの施設を建設することは可能である。仕組みを理解すれば高度の専門知識が無くても自分らで浄化施設をつくることができる。

この浄水場の水源は谷合の染み出し水(湧水)を集水管で集め(図 39)、緩速ろ過池に導水している。2月で、浄水場には幅 6・8m、長さ 13・5m のろ過池(ろ過面積 91・8平方メートル)が 2つと浄水池だけで、無人である。5年間、ろ過閉塞もせず、削り取り作業もしないでも何ら問題がなかった。

日本の標準ろ過速 1日に 4・8リットルでろ過するならば、2池で 1日に 881・3リットルの浄水ができる。一人 1日 300リットルを給水するならば約 3000人に給水可能である。濁りがない原水なので、英国のテムズ水道のろ過速度 9・6リットルと倍でも何ら問題がなく、この施設で約 6000人に給水可能ということになる。この施設は単純で、省エネで壊れにくい。

長野県には小規模の緩速ろ過による浄水施設が多数ある。須坂市にある西原浄水場(図 38)を何度も見学し、調査もしたことがある。省エネで持続可能にするために、

SDGs 省エネを考えるなら、伏流水取水、生物群集の活躍による緩速ろ過(生物浄化法)。



図39 原水は濁りの無い湧水



図38 ろ過池と浄水槽しかない西原浄水場

この施設で、6000人に給水可能。

過疎の地域に相応しい指針が必要である。私は世界でも通用できる浄化の仕組みの解説本『おいしい水をつくり方②』(副題:緩速ろ過でなく生物浄化法)を信州大学繊維学部同窓会の千曲会から出版してもらった。

この施設は、無人で管理。5年間削り取りなしで問題がなかった。