

て、安全で、おいしい飲み水ができる。ろ過池で繁殖する藻は、酸素を生産し、微小動物の餌にもなっている。微小動物が活躍すると、入ってきた病原菌を食べてしまう。



図 14：浮いてくる藻を自動排出させる越流管がある。この藻は捕集すれば、肥料や飼料にもなる。



図 15：顕微鏡で見ると、濁りを捕捉している。自動的に濁りを除去している。栄養塩も除去される。



図 16：ろ過を長く続けると、糸状珪藻メロシラは動物に食べられ、食べられにくい糸状緑藻に遷移する。でも機能はほとんど同じである。

ろ過継続を長くするろ過池では、珪藻は動物に食べられて、細胞が堅固で大きな糸状緑藻に遷移する。長くろ過を続けると、緑色の藻が繁殖する。流れがあるので、糸状になる緑藻（アオミドロ、アミミドロ、シオグサなど）が繁殖する。

緩速ろ過池で緑色の藻が繁殖すると、それを食べるタニシなどの貝類が繁殖しだすのは、水田と同じ現象である。水田でタニシなどがでてくるのは、除草剤や殺虫剤を撒かない水田である。緩速ろ過（生物浄化）池でも、薬を使わないから、あらゆる動物も繁殖する。

緩速ろ過（生物浄化）処理は、自然界の生物現象の上手な活用で、化学薬品を一切使わないで、安全で、おいしい飲み水をつくる方法である。



図 17：長く続けるろ過池では、貝類が大量に生息している。もちろん、ミミズなども生息している。

ろ過池の砂層の上や砂層上部に生息している動物は、餌があるところにいる。砂層深部には、餌がない。動物は餌を食べ、消化できないものは糞として排出する。動物は砂層内に入ってくる濁りと一緒に食べて、糞を砂層の上に持ち上げる。だから、動物がたくさん生息している砂層では、濁りが砂層深くには入らない。

## 10. 水深は浅い方が良い

若田浄水場は、急速ろ過処理の考えで建設された。濁り水対策に凝集剤を、しかし、使わない方が良かった。実際に使っていない。浄水場の看板を修正したい。



図 18：ろ過池で藻類を繁殖させないようにと水深が深かった。底まで光りが届かないように、水压を高くした藻類被膜を浮

## ビールがおいしい水道水をつくった

### 生物処理の再認識

信州大学繊維学部応用生物科学科 中本信忠

#### 1. ビールがおいしい水道水をつくった

高崎市には 1910（明治 35）年から緩速ろ過で日本一おいしい水道水を給水している剣崎浄水場（図 1）があったのでキリンビールが高崎に醸造工場を建設した。



図 1：1910（明治 35）年から現在まで、現役でおいしい水を給水し続けている高崎市の剣崎浄水場。左は、沈澱池、右は緩速ろ過池。台風で河川水が濁っても沈澱池だけで対処する。

剣崎浄水場の隣に若田浄水場を 1964（昭和 39）年に建設した（図 2）。河川水中の濁り対策に凝集剤を使うようにした。凝集剤を使うと、水質が悪くなった。そこで、河川水が濁っても凝集剤を使わないようにした。



図 2：1964（昭和 39）年に完成した若田浄水場。この浄水場は、一般市民に一年中 365 日、開放している。

この水は醸造に使っていた。少しでも悪い水を給水すると、工場から水道局に苦情の電話が来た。醸造に使えないからと給水した水は捨てられた。工場は、水道料金を払わなかったし、高崎市水道局も水道料金を請求しなかった。PL法（製造物責任法）の施行前から、その精神を生かしていた。ビールの製造用に適した水を供給するには、薬を使わず、自然に任せるのが良いことがわかった。

醸造に使う水なので塩素添加も最少にと 0.2 mg/l にし、末端で 0.1 mg/l 程度であった。しかし、腸管出血性大腸菌 O157 事故、クリプト事故問題があつてから、塩素添加の強化、残留塩素保持が叫ばれ、浄水場で 0.4 ~ 0.5 mg/l に

し、末端で 0.4 mg/l 程度にするようになってしまった。残念なことに、キリンの工場は宇都宮市に移転した。水道水の良き監視人がいなくなった。直ぐに苦情を言う会社が移転した。高崎市の水道水は、基準で判断した水道水、厚生労働省が指導する塩素臭い水道水になりかけている。

#### 2. 欠陥処理を導入し、深みに陥っている

現在の水道の 7 割は急速ろ過処理でつくられている（図 3・4）、それは、濁りを薬品で沈め、上澄みを塩素で殺菌処理し給水している。この浄水過程では細菌が漏れるので、最後に塩素で殺菌しないといけない。

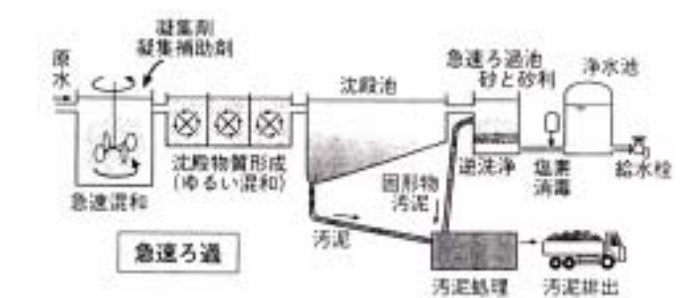


図 3：薬品処理の急速ろ過処理の概略図  
また、汚泥という産業廃棄物が毎日大量に排出される。この処理費用が増水費用よりも高いこともある。



図 4：長野県企業局は上田市に県営上田水道管理所を昭和 39(1964)年に完成させた。産業廃棄物が毎日大量にでる。畑みたいな場所は天日乾燥床。1日に 48,000 トン、給水人口は 61,700 人である。水道料金も高く、水質も良くない。臭い水事故が多々ある。後追いで、次から次への付帯施設を建設している。未完成の欠陥処理である施設は、高度な技術が必要で業者頼みの施設である。



図 5：上田市染屋浄水場。780m2 のろ過池が 13 池ある。標準

ろ過速度の5m/dで浄化するなら、1池で1日に3,900トンの水ができる。一人1日0.3トンを使うとすると、13,000人分の水道需要をまかなえる。13池のうち、12池と常に使うとすると、46,800トン、156,000人分の水道需要をまかなえる。水道局のパンフレットによると、13池のろ過池で給水能力：56,000トン/日、75,000人に給水とある。

長野県上田市にも緩速ろ過処理による染屋浄水場がある。大正12年に完成したろ過池が一つだけ残された。調子が良いろ過池は古いからと、設計が悪いろ過池に変更した。

### 3. 金魚が死ぬ：残留塩素は残留農薬と同じ

水道水で金魚は死ぬ。強い水泳選手は自然と茶髪になる。塩素で、髪の毛は脱色する。プールの塩素と水道用の塩素は家庭用の消毒や脱色剤と同じ。戦後、人は、長い間、生物毒の塩素を身体の中に入れてきた。日本では、残留塩素を水道の蛇口で検出しなければいけないが、これは、**残留農薬を検出しなければいけない**と言っている。以前、**小寺群馬県知事が「塩素を添加しない水道特区を」と発言。**

### 4. 河原に湧いている清水に注目

緩速ろ過処理（生物浄化法）は河原で湧いている伏流水を、人工的につくる方法。



図6：長野県上田市を流れる千曲川の河原には水が湧いているところがある。この水は本流が濁ってもほとんど濁らない。砂の大きさは一定ではない。

### 5. 緩速ろ過と繊維産業

産業革命時代の1804年、英国スコットランドで繊維を脱色する会社の人々が河床の清水が清澄で良質なのに気づき、人工的に伏流水をつかった。川の水を砂利槽と砂槽で人工的に清澄な水を造り評判になった(図7)。市内中に売り歩いたのが公共水道の始まりといわれている。

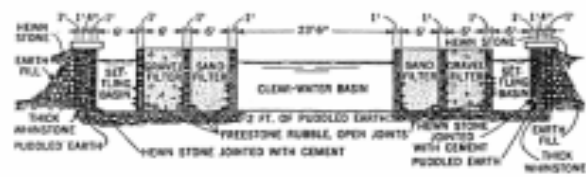


図7：グラスゴーの郊外ペーズリーでジョン・ギブが川の水

を横流れ式の砂利槽と砂槽できれいな水をつかった。

産業革命時代の英国は都市に人口が集中し、下水でテムズ川が汚染され、悪臭でひどかった(図8)。ジェームズ・シンプソンは、1829年1月14日、緩速(砂)ろ過処理方式(Slow Sand Filtration)を完成させ、汚い河川水から清澄な水道水をつかった。現在の緩速ろ過処理とほとんど変わらない方式であった。原水を上から下にろ過をし、砂層に詰まる汚泥を表面を削り除く方法も考えた。当時は濁り水をゆっくりと砂ろ過処理さえすれば濁りが除去できる篩いろ過(機械的なる過)と単純に考えていた。



図8：産業革命時代のロンドンのテムズ川は下水で汚れてどうしようもなかった。

### 6. コレラ流行と緩速ろ過処理

1892(明治25)年ドイツのハンブルグとアルトナでコレラが流行したとき、緩速ろ過処理をした水を給水していた地域では明らかに死者が少なかった。この事実から、「細菌学的に安全な飲み水供給には緩速ろ過処理による英国式ろ過」として世界各地に普及した。当時わかった事実は、**ろ過水中の一般細菌数が1ml中に100以下なら、安全**ということであった。この事実は、**無菌にする必要はなく**、現在の水道水基準での一般細菌数の基準に生かされている。

### 7. 急速ろ過処理の開発と塩素消毒

アメリカの河川水は都市廃水で汚れていなかった。微生物、微小動物が繁殖しにくかった。河川の濁り物質を除去に、凝集剤(硫酸アルミニウム)を添加する薬品処理法が開発された。1885年、アメリカ、ニュージャージー州で、世界で最初に採用した。見た目には清澄な水が得られたが、凝集剤に反応しにくい細菌などの除去は不完全であった。1910年(剣崎浄水場が完成した年)最後に塩素で殺菌消毒し、細菌学的に安全な水をつくれた。急速ろ過といわれ、人々は新しい処理を好んで採用した。

敗戦で、日本にアメリカ軍が進駐し、塩素臭くない日本の水道水に対し不安を抱いた。そこで、**進駐軍は野戦で即席に安全な飲み水を確保できる処理、高濃度の塩素消毒を、日本の水道の全てに強要した。野戦で安全な水を確保するための基準である。蛇口で残留塩素濃度0.1mg/l以上を保つ基準で上限がない。この処置を現在も守っているのが現在の日本の水道界である。**

### 8. 悪い藻と良い藻

上田市では、菅平ダム湖が1964(昭和39)年に完成すると、上田市では水道水が臭くなった。

上田市水道局の浄水場長が来室し、「ろ過池で藻が繁殖したすと、ろ過池の調子が良くなる」、「どうも、臭い水をつくる悪い藻と、良い水をつくる良い藻があるようだ」という。浄水場を見学すると、日射が多くなる5月から11月頃まで、ろ過池では見た目には汚らしく茶色の藻が浮いていた。外観は大変に悪かった(図9)。ろ過池に浮いている藻は湖沼で繁殖する浮遊性の藻ではなく、真綿状に繁殖する糸状珪藻メロシラであった。



図9：緩速砂ろ過池の水面には汚らしく藻が浮いているのが目立つことがある。きれいな飲み水をつくる浄水場とのイメージが違いすぎる。このろ過池の面積は780㎡で、1池だけで1万人分以上の水道水ができる。

ろ過池で繁殖する藻とダム湖で繁殖する藻は違っていた。ろ過池は上から下へのゆっくりとした流れが常にある。ダム湖では、水に浮いて繁殖するプランクトンであった。河原の石の上には堅固に付着する藻が繁殖する(図10)。



図10：湖沼では浮遊して繁殖する植物プランクトンが、河床では礫面に付着して繁殖する付着藻類が、上から下へのゆっくりの流れがあるろ過池では、糸状の藻類が繁茂する。**東京都水道局の間違ひ**：貯水池で植物プランクトンが繁殖するのが悪いと誤解し、硫酸銅を散布している。**生物毒を散布するから、ろ過池でも生物が逃げまどい、砂層から生物が漏出する。また、ろ過閉塞をする(図11)、そのため、砂層内部までプランクトンの死骸が侵入してしまう。この処理を戦前から現在までしている。日本全国が真似をしている。**



図11：1924(大正13)年に完成し、現在も稼働している東京都水道局の境浄水場。長さ86.7m、幅54.2m(面積4630m<sup>2</sup>)のろ過池が20池。標準ろ過速度の1日に4.8mでろ過すると、1池で2万2224トンの飲み水ができる。最大給水量を1人1日の300リットルとすると1池で7万4000人分の量。この浄水場だけで150万人近くの水道需要をまかなえる。

### 9. 緩速ろ過処理は生物処理

山の清水はどうして清澄か、それは生物が活躍しているからだ(図12)。河川の砂礫の間に昆虫の幼虫やその他の小動物が生息している。上からくる餌を食べる。餌がない深いところに微小動物はいない。

微小動物や微生物により分解や消化できない物質は、生物と何も反応しない。人間の腸管に入っても単に通過するだけである。生物によって分解されたものは、人間も反応しない安定した物質になる。緩速砂ろ過処理では、あらゆる微生物や微生物が十分に活躍できる環境であった。

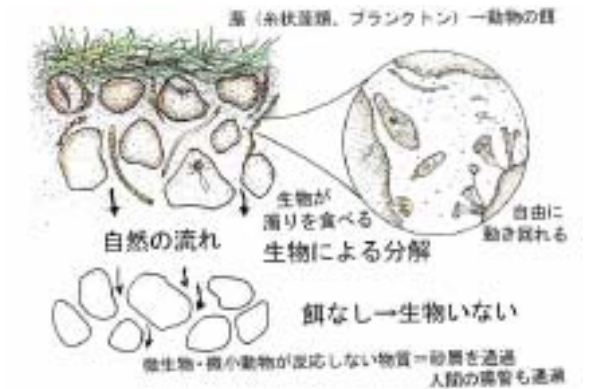


図12：砂層内の微小動物の働きが重要。

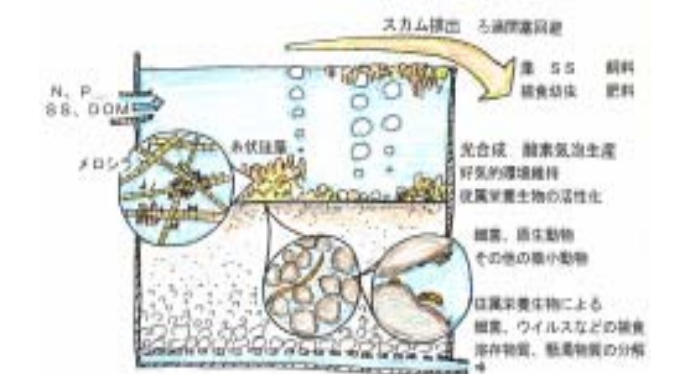


図13：糸状藻類が優先して繁殖する。あらゆる生物が活躍し

図書館に希望図書として注文してください。皆が読み、声をだす必要がある。新聞やラジオ、テレビに、国、県、市町村へハガキで、「緩速ろ過にしよう」と出してください。**ハガキは無視されない**で、担当者に確実に届きます。

本の反響の紹介：水処理倶楽部通信 第132号 2002/09/10(火)：

この本ですが、一言でいえば、現在の水道で中心となり主流となっている急速ろ過法に、緩速ろ過法を対置し中心にすえて、現在、水道が抱えているさまざまな問題を解決して、安くて、安全で、おいしい水を提供する方策を提案している本です。一読、認識を新たにしたのは、**生物学的な視点の必要性**です。

私は緩速ろ過法を砂による物理的な篩いろ過作用ととらえていた。その目詰まりをおさえるために、ゆっくり、多くのスペースを必要とするのだと考えていた。ところが、この本を読んでそれは違うことを知りました。

緩速ろ過法は砂と沈殿池は物理的な「ろ過」だけの世界でなくて、そこに生息する微生物、藻(これが邪魔者でなくて不可欠)、小動物のはたらきによる生物学的な処理工程とされています。それを誤って、化学的手法で台なしにして、緩速ろ過法の長所をつぶしてしまった例がいくつか紹介されています。原理的に異なるわけです。**塩素はもう不要なのでは？**

実際、著者は不要と言っています。山や沢の水を生でおいしく飲んだ時代の水を取り返せるのだろうか、腐葉土と伏流によってつくられた水を身近にできるのだろうか。こうなれば、緩速ろ過について本気で調べてみよう。だいたい、**古いとされている技術のなかに、多くの学ばべき知恵があり、生物としての人間のあり方に合致しているのは、いくつもあることです。刺激的で読みながら考えることがいっぱい湧いてきて、頭の中は大変です。興奮します。**それだけでも読む価値があります。

ペットボトルは、ファッションで若者がもち歩いているものばかり思っていました。都市の水事情からみると、**人間の本能がそうさせているのかも**しれない、と思いついてあります。

# 私の視点

信州大学繊維学部教授(応用生態学) **中本 信忠**



6月1日からの水道週間に浄水場に行った。濁った水が簡単に澄んだ水になる。見学者は「わーきれい」と歓声をあげた。薬で水中の生物を殺しているのに、気づいていなかった。現在の水道水の大部分は約100年前に米国で開発された方法でつくられている。川や湖から取った水にまず凝集剤を入れ、濁りを沈殿させた後、砂の層を通して、ろ過する。「急速ろ過」と呼ばれ、効率的なため急速に普及した。問題は細菌を完全に除去できないので、最後に塩素で殺菌しなければならなかった。74年、この塩素処理で発がん物質が生成されることが米国の消費者団体から指摘された。塩素で死なないクリプトスポリジウムとい

ろ原虫の問題も起きた。原虫が急速ろ過では完全に除去せず、集団下痢を引き起こすことがわかった。93年に米国で40万人が、96年には日本でも約1万人が集団下痢にあつた事故があった。日本の水道事業者は水道水も製造物責任法の対象物であることを意識し、「水

こうした生物処理には、自然界の生物が安心して活躍できる安定した場所と時間が必要だ。浄水場には砂でろ過する池があればよい。ろ過池が詰まらないうちに、流入してくる泥を取り除くだけで、それ以外の作業はほとんど必要ない。明治時代の日本でも、緩

「飲み水製造工場」のような急速ろ過の浄水場が新設されたのである。古い緩速ろ過の浄水場はいつの間にかビルや住宅などに再開発された。東京・新宿の淀橋浄水場の跡地が高層ビル街になったのがその典型だ。緩速ろ過の浄水場は各地に残っては

## ◆水道水 おいしい水を飲むために

「飲み水製造工場」のような急速ろ過の浄水場が新設されたのである。古い緩速ろ過の浄水場はいつの間にかビルや住宅などに再開発された。東京・新宿の淀橋浄水場の跡地が高層ビル街になったのがその典型だ。緩速ろ過の浄水場は各地に残っては

opinion @ news project



名水よりおいしい水が高崎にあった。それを守ったのはキンピール。これからは、市民が守らないといけな

上させないように考えていた。



図19:そこで、水深を浅くし、藻類が繁殖しやすいようにし、生物活性が高くなるようにした。



図20:水深は浅ければ良い。千曲川の河原で湧き水がある水たまりでは、冬期で寒い時でも糸状珪藻が盛んに繁殖し、微小動物も活躍している。

日本の河川では、何日も濁り水が流れるということはない。藻類被膜は、濁りで一時的に覆われても、直ぐに光合成により気泡が生じ、藻類被膜はふっくらとし、濁りと一緒に剥離し水面に浮き越流管から流出する。微小動物も活躍するので、濁りはろ過池を通過しない。ろ過池はできるだけ浅い方がよい。水深は1メートルでなく30センチでも50センチでもよい。

### 11.ろ過速度は繊毛虫が流されない速度

生物処理では、水中を動きまわる繊毛虫の捕食活動が重要である。生物は、自分の身体の大きさの数十分の1から1,000分の1の大きさの粒子を手当たり次第に口に入れ、消化できるものは消化し、できないものは糞として排出する。緩速ろ過処理では細菌やウイルスなども除ける。砂層内にあらゆる微小動物が活躍しているからだ(図21)。

緩速ろ過処理での標準ろ過速度は、1日に4から5mといわれている。この速度は英国の標準ろ過速度の1日に4.8mと同じである。1日に4.8m、1時間に20cm(セチ)、1分に3.33mm(ミリ)、1秒間に55µm(ミカメーター)である。



図21:生物の大きさと餌の大きさ。自分の身体の大きさの数十分の1から千分の1の大きさの粒子を何でも口に入れ餌とする。病原菌の大きさのものを食べるのは原生動物の繊毛虫類である。

細菌などを捕食する繊毛虫の大きさは、数十から数百µmである。繊毛虫は1秒間に自分の身体の数十倍は軽く動き回ることができる。標準ろ過速度の毎秒約50µmの流れの中では、これらの微小動物が安心して活躍できた。あらゆる微小動物がいることで、あらゆる懸濁粒子が除去される。それは捕食活動によるものであった。これらの微小動物の餌があることが必須である。藻類が光合成により繁殖することで酸素を生産し、自らが餌となった。

### 12.原虫騒ぎの水道界

1993年夏アメリカで、急速ろ過処理の水道で原虫による40万人の集団下痢が、1996年には日本でも約1万人の集団下痢事故があった。

凝集剤で濁りを沈め、最後に塩素で殺菌処理をする急速ろ過処理では、発ガン物質もつくり、塩素で殺することができない原虫の休眠卵を通過させることを証明してしまった。急速ろ過処理は完全な欠陥処理だった。そこで、腎臓透析膜みたいな膜処理をして水道水を勧めている。莫大なエネルギーを使い、莫大な産業廃棄物をつくる。

水道法での浄水濁度は2度(2mg/l)である。アメリカでは0.1度を指導されていたので、急速、0.1度を理想と考えたが、急速ろ過処理では、0.1度を常にとはできないので、基準を変えることはしていない。剣崎、若田の浄水濁度は、常に0.000度程度である。生物が活躍してできる水道水は、何も問題がない。

### 13.感染リスク、免疫力

最近は無菌思考が流行しているが、細菌はどこにでも存在し、ホコリと共に舞っている。一度に、大量の病原菌に感染したときのみ発病をする。無菌の料理はない。漬物は細菌の上手な活用である。悪玉の病原菌が大量にいては困るが、多少なら問題がない。緩速ろ過池の砂層内では細菌や微小動物が活躍して水質を浄化している。ろ過池で繁殖する細菌は病原菌でなく、新たに繁殖する細菌で、流入してきた菌とは違う。この菌は、ろ過池から漏れても人間

# 科学



信州大繊維学部  
教授(応用生態学)  
中本 信忠

水道局が水道原水の清  
水をペットボトルで売  
出した、という記事を見  
て驚いた。自らの高度な  
浄水処理技術を信用して  
いない証拠ではないか。  
戦前は英国方式の緩速  
濾過処理が主流だった。  
ゆっくりに砂で濾過する

## おいしい水道水作りに挑め

ところが今の水道水は「安全のため」と塩素消毒し、蛇口で塩素が検出された。ヨーロッパでは、塩素を脱臭する装置が普及している。膨大な経費をかけて、飲まれない水道水をつくるだけだ。現代の水道技術は、明治時代に日本が導入した英国式の技術より劣っている。おいしい飲み水を供給している。最新技術だからいいというのではなく、本音が飲みたい水を作る方法が何か、根本から考え直す必要がある。〈筆者〉主著に「生でおいしい水道水」(築地書館)。

昭和38(1963)3月に変更した。その横浜市は、水源の水「浜っ子どうし」をペットボトルに詰め2003年10月から売り出した。最新の浄水技術を水道局自身が信用していない。東京都水道局は高度浄水処理をした水を「東京水」として売り出した。蛇口からの水を飲んでもらう努力をしていない。

### 16. 基準でなく、自分で判断を

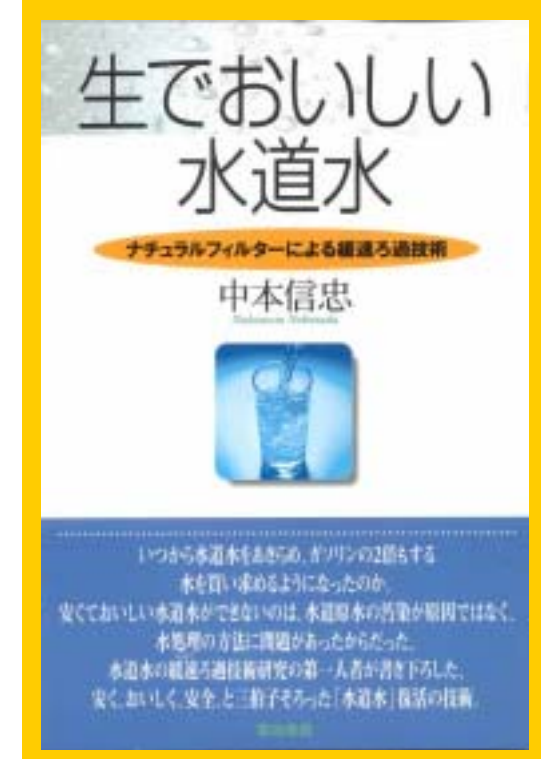
人間は鈍感です。塩素臭い水を長い間、飲み続けて大丈夫だろうか。戦後の高度成長期は、化学薬品処理は万能という雰囲気があった。急速ろ過処理は、Technology for the Companyの技術だ。

緩速ろ過処理は英語でSlow Sand Filtration(ゆっくり砂ろ過)という。古い技術で、単にゆっくりとろ過する物理ろ過と誤解した。生物処理であるのを生物屋が主張できなかった。生物は、検出限界以下の低濃度でも危険なら反応する。塩素臭い水道水は、犬やネコなどのペット動物も飲まない。基準濃度は、測定機器で確かめられる濃度で決められている。しかし、はっきりと確かな数値以下の濃度でも生物は反応し、行動をする。

微小生物が活躍して安全でおいしい水、名水よりおいしい水ができる。そこで、生物浄化法 Ecological Purification System という名前にすれば、生物処理の緩速ろ過処理は誤解されないと思う。

### 17. 本の反響

2002年5月31日に「生でおいしい水道水……ナチュラルフィルターによる緩速ろ過技術」(築地書館 本代+税:2100円 ISBN4-8067-1243-4)を出版した。



浄水場へ生物毒が入っている水がくるかを監視するために、魚を飼育している。でも、浄水場から供給される水道水では、魚は死にます。残留塩素という生物毒入りの水を飲まされています。おかしいとどうして気がつかないのですか。

水道水を瓶詰めにしてブランド品として宣伝し、ボトル会社のペリエ、エビアン、ハイランド・スプリングに対抗しはじめた。

水道水主任監査役のミカエル・ローズの「英国の水道水はほぼ完璧な清澄度に達したので、水道会社は市販されているボトル水に対抗すべきだ。ボトル詰めの水を買う必要はない。健康のために必要ないし、一般的に味の違いはわからない」との挑戦に水道会社は応じはじめた。さらに、ローズは「冷蔵庫製造会社は水差しを入れるスペースを冷蔵庫内につくってもらいたい」ともいう。ボトル詰めの水は、冷蔵庫で冷して飲むので、蛇口からのなま暖かい水道水と比較するのは不公平である。

水道会社はこれに応じて10万本の水道水をボトルに詰めるための空瓶を無料で配布し、市民もパブやレストランでヨークシャー水道水とかユナイテッド水道水と名指しで頼もう。さらに、水道会社名を印刷した空瓶を10万本作り、水道水利用の各家庭に無料で配布し、簡単に蛇口から水道水を詰めることができるようにすべきである。そうすれば、常に水道水を持ち歩ける。

それに応じて、水道会社の広報担当は「ヨークシャー水道水は、売られている何種類かのミネラルウォーターに比べて、よりソフトで、よりおいしい。かつ、より清澄である。値段はミネラルウォーターより1万分の1と安い」と宣伝しはじめた。ユナイテッド水道会社も「水道水を冷して飲めば、高いブランド名のボトルを買う必要がないことがわかってもらえる。水道水はおいしいし、とてもおいしい紅茶ができる」と宣伝しはじめた。

その3日後の7月13日(土)のタイムズ紙の反響欄に「瓶詰めの水の値段が水道水の値段に比べ1万倍もするのは納得いかない」とあった。

ロンドンの水道水は100%緩速ろ過処理による水道水である。英国は緩速ろ過処理による給水割合が多い。また、残留塩素保持という考えはなく、水道水が塩素臭いということはない水である。

この新聞記事を送ってくれたロンドンに住んでいる親戚からクリスマスカードが届いた。「ロンドンのレストランではペットボトルで水が出されるが、市民は水道水を直接に飲むのが普通になっている」と知らせてくれた。



図22: タイムズの1面記事(2002年7月10日): ペットボトルは必要ない。最純水の水が必要なら水道水がある。

しかし、日本では、塩素臭い水道水を給水しているので、このような新聞記事が掲載されることはない。横浜市は明治20(1887)10月、英国方式の緩速ろ過処理を日本で最初に導入した。横浜市は米国方式の薬品処理が良いと誤解し、

には極端な悪さをしない。細菌数をゼロにするための処理が他に悪さをしないか総合的に判断する必要がある。

これまで、大腸菌群の細菌が検出され飲用不可と指導してきた。これまでの判定法では、自然界の土壌で繁殖し病原と関係ない細菌も大腸菌群として検出してきた。しかし新しい水質基準(2004年4月施行)では、大腸菌群でなく、大腸菌で判定することになった。これまで飲用不可と判定した井戸水や清水は飲用可になっている場合がある。現在の水道法の安全基準では「一般細菌数は1ml中に100以下」と定められている。ゼロでないことに注目したい。生物は外敵に対して、防御能がある。

### 14. 水道界の指導者も塩素のリスクと発言

日本の水道界の指導者も「日本でも、塩素臭くない安全な水道水を供給しないとイケない」と言い出した。真柄泰基北海道大教授の「塩素のリスクとベネフィットを考える」(水環境学会誌 25(8):27-29,2002)の講演に注目したい。その内容は「緩速ろ過処理は、コレラが防げ、衛生的に安全な水確保に有効である。一般細菌が1ml中に100個を越えるとコレラの発症率が高まる(リスクを考える必要がある)。近年の欧州諸国では残留塩素保持を義務つけていない、塩素処理をしてない事業者も多い。塩素臭を給水栓で感知されることは水道利用者から苦情がくる、そこで、塩素を使わない、塩素臭を感知しない水道水が多くなり、信頼性が回復し、テーブルウォーターとして水道水が使われるようになった。」

国立保健医療科学院の国包章一水道工学部長が産経新聞「水再考」(2002年10月31日)で「塩素を使わない水道があってもいい」、「一律に残留塩素がなくはならないとはどうか」と発言。

日本の水道界をリードしてきた人たちが、これまでの主張と180度違う事を言い出した。

渡辺義公北海道大教授は、膜はアンモニアや溶存有機物などの溶解成分は抜けると「浄水技術開発と水道の未来」(渡辺義公ほか:水道協会雑誌,71(11):2-15,2002)発言している。AOC(Assimilable Organic Carbon:同化可能有機物:生物により分解可能有機物)が少なければ、微生物は繁殖しない。オランダでの会議にペットボトルがでてこない。水差しに入れた水道水がでる。スーパーにペットボトルなんか売っていない。

中本の注:戦前の水道水を外国船が船倉に貯水し赤道を通過しても腐らなかつた。緩速ろ過処理では徹底的に微生物により分解されていた。

### 15. 水道水とペットボトルの戦い

ペットボトルは必要ない。最純水の水が必要なら水道水がある(Forget the bottle, for purest water turn on the tap. Tap v Cap)。英国タイムズ紙(The Times)の2002年7月10日の1面記事のタイトルである。環境問題編集担当アントニー・ブラウンの記名記事があった(図22)。

より純水で、よりおいしい。それはヨークシャー水道会社の水。ヨークシャー水道会社とユナイテッド水道会社は水

2005年4月21日(木)朝10時から12時、高崎市水道局：剣崎浄水場および若田浄水場で現地

見学会をします。都合をつけて、参加したらどうでしょうか。

問い合わせは、高崎市水道局までお願いします。

削り取り作業があります。ろ過池に入って、砂層の状態を詳細に観察できます。本当に砂層は汚れていません。ろ過したばかりの塩素を添加する前の水(戦前はそのまま給水していた「生でおいしい水道水」)を試飲しませんか。水道法違反ですが、自己責任で飲んでみましょう。

このファイルは、当日配ろうとしているプリントです。カラーゼロックスで裏表印刷するための版下です。この他に、配ろうとしているのは「力の意志」4月号(3月15日発売)および5月号(4月15日発売)の論壇に私の主張が掲載されています。そのプリントも配布する予定です。

「生でおいしい水道水」を皆に飲ませたいと声を出している中本です。4月5日NHK「おはよう日本」で企業庁の綾瀬浄水場での膜処理の宣伝のついでに、中本が高崎でおいしい水をと紹介しました。それは、NHKが高度処理などを取材し、いろいろ質問すると「口を濁す」、また「取材を遠慮してもらいたい」などがあり、素直に放映するのはどうかと検討し、私に相談がありました。そこで、高崎を紹介しました。上田まで打ち合わせに来ました。4月3日に大学で収録、4月4日に高崎で収録し、4月5日に放映でした。

この時は、「塩素は毒とは言わないで」、「急速ろ過は欠陥処理」とは言わないで。高崎市の削り取り作業は、本当はほとんど必要ありません。一年中、ろ過閉塞しません。沈殿処理だけで大丈夫なのです。凝集剤は一切使用しません。河川表流水を取水し、沈殿処理だけで対処しています。台風で、河川水が濁っても凝集剤は一切使用しません。越流管から流出した藻などは沈殿処理をし、その上水は、原水に戻っています。沈殿汚泥は、1年に一度業者に引き取ってもらいます。でも薬を使っていませんから、問題は生じません。ですから、維持管理が大変とは、大間違いです。浄水濁度は常に0.000程度です。

中本は、高崎市の浄水場をいつも調べさせてもらい、日本一おいしい水道水はキリンビールが守ったと思っております。しかし、キリンが移転してしまい、おいしい水道水が基準のまずい水道水になるのではとの危機感があります。いつも、「名水よりおいしい水、日本一おいしい水道水」と声をだしていた結果、日本各地から高崎の浄水場を見学に来ます。高崎市の市会議員から「なぜ、そんなにおいしい水道水なのか」を中本さんから直接に聞きたいとのことでした。そこで、浄水場の見学会および解説を企画しました。

浄水場には生態池があり、鯉を飼育し、原水の水質監視をしています。キリンの工場が宇都宮に移転をしたので、水が余ってしまいました。配水池からオーバーフローして河川に給水する水道水を捨てることがあります。水を捨てる、下流の養魚場で魚が浮いてしまいます。魚が死ぬ水道水を給水しているのはおかしいです。

先日(4月4日)は、市議会議員さんが、高崎市役所の全館放送で、4月5日の「おはよう日本」を見るようにと宣伝してくれました。

小寺群馬県知事は以前に「塩素をいれない水道特区を」と発言していましたので、知事にも案内をしました。取材をしたカメラマンが、石原知事を高崎に連れてこないといけなのではと、言われ、石原知事にも見学にきたらと案内をしました。神奈川県知事にも出しました。いろいろなところに、情報を流しました。

高崎の浄水場に足を運んだらどうでしょうか。生物処理の素晴らしさを解説します。

中本信忠