

## 河川の水質と都市生活

はじめに

第1章 水の循環

第2章 水道水

第3章 環境問題としての都市河川

第4章 水をめぐる問題

第5章 希望への鍵

まとめ

小 椋 和 子\*

### 要 約

都市の水循環、飲料水の安全性、水使用量、上水の浄化法、生活廃水および工場廃水の処理法、水の管理の方法などと河川の水質との関係を主として東京を中心として述べた。著者は、また、多摩川を自然を残す理想的な都市河川にするための方策として、多摩川に流入する水の高度の浄化を提唱した。

### はじめに

古来、“水を治めるものは天下を治める”といわれてきたように、水は人間の生活にとってあらゆる意味で大切なものであった。洪水対策や農業用水の確保が主要な課題であった時代は過ぎ去り、現代の都市部の大部分の人はいつのまにか水の脅威とともに恩恵を忘れ、水は“水道の蛇口を開ければ出てくるもの”という認識しかもてなくなってしまった。昭和40年代の高度経済成長期の全国的な公害問題発生は水を人間から遠ざけ、都市の河川を単なる下水路や洪水時のはげ口に過ぎなくさせてしまったからである。

公害行政によりさまざまな規制をもうけたり、施策をほどこした結果、現在の都市河川は少しは当時より改善されたように見える。しかしながら、東京都の下水道の普及率が80%になったとの報告（1987年5月）がされたにもかかわらず、東京湾や河川では一向に水質の改善が進まない。

一方、経済成長期も終わり、都市の人のなかには本来持っている水辺への指向に気づき、下水路や排水だめでない水環境を求めるようになった。これが親水または環境水という言葉がでてきた由縁である。したがって先の治水、利水と並んで親水も国を治めるものの重要な課題となったのである。

それではなぜ下水が処理がされても環境が改善されないのかと疑問をもつ人があるであろう。それは下水処理が有機物の減少を目的にしており、富栄養化（プランクトンや藻類が沢山増殖して環境を汚濁させたり、漁業に被害をあたえたりすること）の原因となる窒素やリンを除いていないことから二次汚濁をひき起こしているためである。さらに有機物でも完全に取り除かれていない（有機物の約80-90%が除かれている）。そのため、分解されにくい有機物が処理排水中に多く残されている。後に述べるように、この有機物は殺菌剤の塩素と反応して水道水の発ガン物質と恐れられているトリハロメタンなどを生成する。

\*東京都立大学都市研究センター・理学部

これらの事実は下水道さえ完全に普及すれば水質の問題は解決すると思っていた人、また思わされていた人には意外に思われるであろうが、処理技術を変えない限りこの問題は残されるのである。

ここにおいて我々生活者自身が水道水や河川・海を汚染していることを知ったわけである。が、いったいどのようにすれば解決がはかられるのであろうか、いくつかの課題を基礎的な事実と共にここで提供したい。いまは都市生活者の側からの行動が求められている時代である。

なお、著者自身の都市のイメージをここで述べておいたほうが良いであろう。著者は都市とは、“多様な職業を持つ人が住み、生まれてから死ぬまで幸福にいきいきと生活をおくれる場所”と考えている。

## 第1章 水の循環

水は早い速度で地球上を循環している。私達が恩恵をこうむっている水の大部分は、熱帯地方で海水から蒸発した水蒸気が移動して降った雨によってもたらされたものである。雨が川や地下水をうるおし、それを我々が用水として利用し、下水として流す。環境水は、利用をまねがれたわずかな自然水としての河川水と湧水そして下水によって構成されている。これらはやがて海にたどり着く。このようにして水は太陽エネルギーと重力によって地球上を循環しているのである。

良い水質の環境水を望むためには先ず第一に自然水が多いことが必要である。ところが開発の進行と共に大気汚染や、道路の敷設、伐採などにより森林の破壊が進行し、山の雨水を保持する力を弱め、また、平地では道路や建築物によって土の表面がおおわれたために地下浸透が妨げられ、さらに地下水のくみ上げによって水位の低下を招いた。

このようにして自然水が地上にとどまっている時間が短くなったために、自然水は圧倒的に減少してしまったのである。このことは同時に、全降水量の1/3が梅雨期と台風の時期に降るとされている東京近辺では、このような時に、雨の大部

分は地表面を流れ去り、大洪水をひき起こしたり、浸水騒ぎをひき起こしているのである。日本は諸外国とくらべて河川勾配が大きいので、雨量が多くても利用できる水はもともと少ない。その上、このような自然破壊が上流部まで進むと洪水の可能性はおろか、用水の確保も困難となるおそれがある。

日本の年間降水量は1,600～1,800 mmと大きいのが、日本の水収支では用水としては総降水量のそれぞれ上水が1.3%、工業用水が3.5%、農業用水7.7%である。全体でみると洪水およびその他による流出62.5%、蒸発が37.5%となる。このようにほとんどが利用されないで流出していることがわかる。

一方、典型的な都市河川の多摩川ではどうなっているのであろうか。多摩川の周辺には先史時代から人が住み着いているが、利水として記録に残されているのは農業用水として1597年に小泉次太夫が六郷用水と二か領用水の開削を行ったのが最初である。上水としては、それより約50年後の玉川兄弟による(1653年)玉川上水の開設である。したがって江戸時代から現代まで多摩川は庶民の重要な上水源である。

多摩川の流域の年間総降水量は15億トンから20億トン(注)であり、羽村堰および砧上・下浄水場から取水されている水は、昭和59年度では3億3千万トンで(東京都統計年鑑、1984)、上水として利用している量は全降水量の20～15%に相当する。この割合は先の日本の水収支にくらべて非常に高い。その理由として昭和32年に完成した小河内ダムの効果は当然であるが、それに加えて東京都が山梨県側も含めて水源林を所有し、管理していることに由来すると著者は考えている。さらに多摩川の上流部の平均流量からみると約50%を上水として利用していることになる。

このように利用効率が高いのは都市の河川としての宿命である。もし上流の下水処理場の処理技術を向上し、河川の水質を改善すれば、現在、利用されていない玉川浄水場(工業用水を供給している)の上水供給が可能となる。河川の水質が改善されれば環境水としても価値があり、水道源と

なると人々の川を大事にしようとする意識もさらに大きくなるであろう。

しかしながらその前に下水道の完備と処理技術の改善が完全になされなければ不可能であるが。

## 第2章 水道水

### 1) 歴史

東京の水道の歴史は神田上水、玉川上水など湧水や河川をそのまま供給した前水道時代にひきつづき、コレラの発生を期として淀橋浄水場を設置した1899年に始まる。戦後の急速な人口増加および一人当りの使用量の伸びにより、浄化方法も緩速ろ過の時代から、現在は一部を除き急速ろ過の方法が採用されている。急速ろ過は濁った水が多い外国の水には有利な方法であるが、溶解性有機物や細菌の除去などが完全ではなく、安全性に問題がある。緩速ろ過による浄化がすぐれた方法であることはもっと見なおされてよい。

### 2) 水の使用量

東京の計画需要量は高度経済成長期には日量最大800万トンとみつもられ、そのための水資源開発が計画された。オイルショック後は、最大計画需要量は600万トンである。現在はほぼ500万トン(年間18億トン)が一日に供給されているが、そのうちの約20%は漏水など行方がわからない水である。これらの水の一部は地下水をうるおしていると思われるが、その他に下水道に入り込み処理場に到達している部分があるとすると無駄な処理をしていることになる。この量は多摩川の水供給量に相当し、漏水をなくせば利根川系の援助を大幅に減らすことができるであろう。昭和59年度現在、東京は多摩川系から18.6%、相模川から4.5%、利根川から43.8%、江戸川から26.6%、その他から6%を取水している。

大変興味深いのは東京の全配水量は多摩川水系に降った総降水量にほぼ相当することである。

一人当りの水使用量は単純平均すると500リットル/日となる。このなかには漏水分や事業所な

らびに不特定多数の人の利用する量が含まれている。

家庭生活で使用している量は一人当たり一日250リットルといわれているがこの量も少しづつ増加している気配がある(国土庁の発表によると、昭和58年で298リットル/人・日である)。その内訳は洗濯30%、トイレ16%、掃除4%、風呂17%、手洗いおよび洗面9%、食事19%、その他5%である(統計によって若干異なる)。

ちなみに欧米の使用量はほぼこの半分である。なお、日本で水危機が報道された年の推奨された水使用量が85リットルである。この開きをどう考えたらよいであろうか。まず人々の水はただであるという意識の改革と実際の価格の変更、企業ではトイレや洗濯機の水を最小限ですむ機器の開発、雨水の利用、手洗い水や風呂水の再利用、等を検討することが必要である。しかしながら高温多湿の日本の気候とたぶんそれに関連しているであろうきれいな好きな日本人気質を変えるのはかなり困難と考える。

### 3) 安全性の問題

#### a 原水の汚染

##### (富栄養化)

原水自身の汚染として先ずあげなければならないのは富栄養化に起因するものである。琵琶湖や印旛沼、霞ヶ浦などの湖や沼などではラン藻などの藻類が大量に発生し、その結果、ジオスミンや2-メチル・イソボルネオールなどの悪臭の物質が水道水に含まれ、これらを除くために高度の処理を余儀なくされている。富栄養化の原因は生活排水や肥料から出るリンや窒素である。琵琶湖を有する滋賀県で問題となってから無リンの合成洗剤が普及して若干排出量は減少しているが、リンは人間生活には欠かせない元素の一つなので処理して除かない限り水域の富栄養化はなくなるらない。

##### (生活及びサービス業排水)

生下水や不完全浄化槽から排出する細菌類やA B S等の有機物の汚染

#### (工場排水、産業廃棄物)

原材料や副産物、使用薬品等企业秘密の壁でつねに行政が把握することが困難である。これらは余ほどのことがないと明るみに出ないことは過去の公害問題で明らかであろう。そのなかでも検出され、一時問題となったのはトリクロロエチレンである。トリクロロエチレンは水よりも比重が大きいために地下水を一度汚染すると回復させるのに莫大な費用と労力を必要とする。これらの先端技術に使用されている有機洗浄剤(同様の物質はドライクリーニングにも使用されている)は大気から土壌を汚染し、地下水に流れ込んでいるケースもあり、井戸水を飲料水として使用することが不可能になったりする。

#### (農林業)

農業や林業で使用する農薬は光や生物で分解して無害の物質になる薬品が望ましいし、そのような指導がなされているものの、実際には使用量が多いことと、生物に対する影響や分解性など完全に判明しているわけではなく、子孫におよぼす影響が憂慮される。分解してなくなっていない証拠に水道水を濃縮してゆくとあらゆる農薬が検出されるという。現在の濃度では人間への影響はないと発表されているが、はたして本当に安全なのか、その答えは永遠に出ないであろう。なぜならば、たとえ、将来、子孫に影響があったとしても、因果関係を追跡するのは不可能であるからだ。

#### (畜産、漁業)

畜産の排せつ物は有機物汚染の代表である。このなかには最近使用量の多くなった抗生物質やその他の医薬品およびその分解物がかかり存在していると考えられる。水産業も同じように現在は作る漁業と言われ、養殖が盛んであるが、畜産と同じように医薬品を多量に使用したり、餌を多量に投与することと排せつ物で水を汚染する。

#### (大気汚染)

自動車、工業や暖房などで化石燃料を使用するために排出する多環芳香族化合物(発ガン物質)、

窒素酸化物、硫黄酸化物は直接河川を汚染したり雨によって大気や道路を洗い流すために河川や海を汚染したりする。

#### b 浄化の過程における汚染

##### (塩素殺菌)

衛生学上の観点で細菌の増殖を抑えるために水道水には塩素殺菌が行われている。現在、水道法では給水栓で遊離残留塩素が0.1 ppmあることが義務づけられている。ところが原水が汚染されているために、給水する時点に加えるだけでなく、多くの処理場では急速ろ過処理をする前に、アンモニアなどを除くためにその含有量の10倍程度の塩素を加えている。この塩素処理ははじめに述べたようにトリハロメタンなどの塩素化合物を合成することになってしまった。この塩素化合物はもともと天然にはあまり存在しないものなので生物にとっては好ましいものではなく、おおかれすくなかれ害をおよぼす。

##### (急速ろ過に使用する凝集剤)

今は問題として取りあげられていないが大量に使用する化学物質には常に注意を払う必要がある。現在、主として使用されているのは硫酸バンドやPACなどのアルミニウムである。それはたとえそのものは有害でなくてもコストの点で不純物を含むことがあるからである。

##### (除藻剤)

貯水池などではプランクトンが発生しないように硫酸銅などを加えている。

#### c 給水の過程における汚染

水道水の問題点は今まで述べてきたが、それ以上に問題となるのが給水の過程である。給水栓より先は水道局の管轄ではなく、衛生上の問題となる。

##### (給水タンク)

ビルやマンションでは給水タンクを使用している。この中の管理が行き届いていないケースがし

ばしば報道されている。動物の死骸や塩素による内部の腐食、腐食を防ぐための塗料など。また、地下に給水タンクがある場合、汚水だめからの汚水の混入など枚挙にいとまない。

(給水管)

給水管の材質、アスベスト、塩ビ、鉛、鉄錆、グリースの混入など

(蛇口取り付けタイプの浄水装置)

細菌の繁殖、容器やフィルターなどからの有害物質の浸出

### 第3章 環境問題としての都市河川

前期	無意識時代	昭和20年代まで
I期	公害発生	昭和30年代後半から 昭和40年代後半
II期	環境指向	昭和50年代以降—?
III期	自然の再生	昭和65年から?

環境問題として河川が意識され出したのは戦後の急速な復興と人口増加による公害が発生した時からである。といっても多摩川の歴史をひもとくとしばしば悪水に悩んだ時期があったことがあることがわかる。したがって公害は決して今日だけの問題ではない。しかし、第2次大戦前は局部的な汚染はあったがそれを全体の問題として取りあげるようなことはなかったと思われる。それは物不足と同時に国民の意識が別の方面に向けさせられていただけなのかも知れない。従ってこの時代を無意識時代と名付け、この分類では前期とした。

I期の公害発生は全国におよび、都市河川としては隅田川が工業廃水や生活廃水で著しく汚染され、川は黒くメタンガスや硫化水素の発生により市民生活がおかされた。その結果、東京湾の湾奥部では生物が全く見られなくなってしまったことがある。昭和42年に制定された公害対策基本法および昭和45年の水質汚濁防止法により、廃水規制がされ、また、隅田川に荒川の水を引き込むなどした結果、水質の改善が若干なされ、東京湾にも生物が戻ってきた。

第II期は高度経済成長期が終わり、人々が回りを見るゆとりができた時にあたる。川のイメージとは程遠いが、なんとかそれに近づくような川を求めて市民の運動が始まった。行政もそれに答えて、親水公園などの造成を盛んに行ってきた。しかしながらその後の水質は依然として横ばいである。また、コンクリートで固められた親水公園はどんな年齢の人でも自然の川とは異なることに気づいている。

第III期は川に流す排水を技術の粋をつくしてきれいにすることが提唱されるであろう。そうすれば同じ水を上水や工業用水として何度も使用することができるし、河川の環境も守ることができる。現在、その計画がすでに始まっているという。昭和65年までに一部の処理場で高度処理が開始されることになっている。

第II期に当たる現在の河川は、はじめに述べたように、排水中のリンや窒素によって富栄養化がすすみ、折角除いた有機物を再生産させているのである。川をのぞいたときに濁って見えるものはこのようにしてできた藻類である。今、多摩川の矢沢川の排水口あたりに行く汚れに強いフナやコイときにはスッポンなどが藻をつけた浮泥の間をぬって沢山泳いでいるのを見ることがある。

第III期の課題であるが、水の中からリンや窒素を除いて過剰な光合成を防ぐことによってもっと色々の種類の生物を観察できるようになるであろう。とりあえず真っ先に上流に貴重な自然が残されている多摩川についてでも試みたらどうだろう。そうすれば300万人分の排水が流入しているので、調布取水堰でその半分か2/3を上水として取水することが可能である。水道管の漏水を防ぎ、水を節約し、雨水を貯留し、多摩川の水の再利用をすれば東京の水需要の半分は少なくともまかなえるのではないだろうか。漏水を防ぐだけで利根川に新しいダムを作らなくても充分需要をまかなうことはできるのである。さらにこのことによって多摩川は自然を残しながら都市の川として再生するであろう。

### 第4章 水をめぐる問題

### 1) Water Authorities (英国) の考え方

水問題で行政の人と話す機会がしばしばあるが、同じ施策たとえば雨水浸透でも省庁によってまったく異なる手法を計画していたり、水質の測定でも同じ場所で国と地方自治体の人が別に測定していたり、といった税金のムダ使いとも思えることが横行している。英国では1974年からWater Authorities (内田, 1987) をもうけ、水資源の保護、配分、開発、利用、上水の供給、下水道と下水処理、水質汚濁防止まで統括して、流域毎の管理を行っている。制度としては受益者負担なので可能となったのであろうが、費用分担を十分に検討すれば日本でも取り入れることが望ましい。

ちなみに思いつくまま日本の関係省庁を列挙すると、建設省、水資源開発公団、通産省、経済企画庁、環境庁、林野庁、国土庁、科学技術庁、運輸省、農水省、厚生省、地方自治体の水道局、下水道局、建設局、環境保全局などさらに区や市町村にいたると数え切れなくなる。また、水質に関連する法令は100ちかくもあり、各々の省庁で監督するので複雑きわまりなく、住民にとっては故意に分かりにくくしているように見える。

### 2) 水の価格

水は天からの授かり物であることにはちがいないが、人々が利用するためにはそれなりの対策を必要とする。森林を保護しなければ雨水も使えない。水資源税は建設省によって提案されたが、通産省によって拒否された経緯がある。その他に下水や上水の価格、水汚染税など住民が納得できる根拠を示せば反対することはないであろう。そのためにも各省庁を統一する必要がある。

### 3) 面積あたりの適正人口

地球上の資源は限られていることから人口爆発が懸念されているが、水の観点でも同様に適正人口がある。それは水の資源の確保と水質の確保のためである。前者は海水からまかなえばよいという考え方があるが、莫大なエネルギーを必要とし、新たな公害をもたらす。日本のようにただひとつ

の資源ともいえる雨に恵まれている国ではそのようなことがあってはならない。水質の確保に関しては高度で安価な水処理技術が確保されないうちは現在の水環境でみられるような汚濁は人口が密集している都市ではさげられない。そこで水環境も良くするためには人間の数を制限する以外にはないのである。

東京湾を中心に考えると現在の人口は約3000万人であるが、すくなくとも三分の一に減らせば現在の処理のままでも自然水も十分に存在するし、きれいな水環境を維持することが出来る。ところが、昨今の東京湾の開発計画ラッシュではこのような提案は全く行政や企業に聞き入れられることはないであろう。したがって、良い水質を保ち、治水もはかるなど自然環境を維持しながら人口を増加させるにはどのくらいの投資を必要とするかが早急に提案されねばならぬ。

### 4) 水の流れの変化

今、東京では巨大な下水道や地下河川が地下を走っているのを知っている人がどの位いるだろうか。かつてはいたるところに湧水が湧きいでてそれが中小河川の水源となっていた。第1章でも述べたように地面をコンクリートで覆ってしまったために雨が地下に浸透しなくなり、湧水を枯渇させてしまった。それは同時に大雨が降ると早い速度で水は表面を流れ去り、空ぼりの河川を濁流が渦巻く暴れ川にする由縁である。また深層地下水のくみ上げは水位を低下させ、地盤沈下をもたらした。地域に降った雨を出来るだけ有効に使用するにはダムといった大がかりな施設だけでなく、まず森林や公共の土地の保水能力を高めることや、個々の事業所や個人の敷地に降った雨を保存して利用することが大事である。水の流れをコンクリートの管ではなく、土の中へ戻すことを考えて行くのが今後の治水対策なのではないだろうか。

### 5) 水の使い方

すでに第2章で述べたように日本人の水使用量は異常に多い。スイスはほぼ日本とほぼ同じ日に260リットル使用しているが、ベルギー106、

イギリス 125, オランダ 145, 西独 148, オーストリアおよびフランス 149 リットルなどが少ない使用量の代表である。その他, 使用量の比較的多い国はイタリー 215 とスカンジナビア半島の国々で, デンマーク 193, スウェーデン 199, ノルウェー 200 リットルを使用している(内田, 1987)。水はただである時代は去ったのではないだろうか。

## 6) 経済活動と環境

経済活動をはかる指数として GNP が使用されているが, 人間活動にとってマイナスの価値である公害や汚染もこの指数を増加させているのである。すなわち, 一生懸命に汚し, それの処理に追われれば追われるほど GNP は増加するのである。今の日本は公害が対象でなくとも同じようなことをして GNP を増加させているのではなからうか。真の人間の豊かさを計る尺度が必要である。

## 第5章 希望への鍵

水質汚染に関していえば以上に述べたように関係者が努力している割には水質の改善はなされていない。また, 環境への人々の希求が高まるにつれ, それなりの施策が計画されねばならないが, 国の財政赤字は利益を生まない所には予算をつけない。このようななかで住民の意見が求められているのである。役人先導の時代から今は企業の先導の時代に入ってきている。したがって, それに対して環境は住民先導で守り, 回復しなければならない。大げさにいえば川の未来は住民の手にある。

住民運動をすすめるにあたって手がかりとなるいくつかの問題点をあげると

- ◎ 情報公開を求める。(本当のことを知らなければ提案が出来ない)
- ◎ 湧水がながれる小川や池を取り戻そう。
- ◎ 200年に一度の水害のために川を改変させてよいか。
- ◎ 川の景観を壊してはならない。(遠くまで川が見える景観の保持)
- ◎ 川に蓋をすることは汚染から目を反らすこと

ではないか。

- ◎ コンクリートで固めた川や親水公園はやっぱり自然ではない。
- ◎ 危険な水を飲みたくなかったら川を汚さない。
- ◎ 水やエネルギーを沢山使うことが果して文化的で幸福か。(価格が安いために粗末にしていることはないか)
- ◎ 自然水を供給してくれる地域(森林, 山村)を大切にしよう。
- ◎ 行政へ参加できる道をつくろう。

## まとめ

以上に述べてきたことで, 河川の水質を良くすることは景観やリクリエーションのためだけでなく, われわれの健康に影響をあたえる飲み水や食物に関連しているという当たり前であるが, 忘れられていることを思いだしていただいたと思う。水の問題はあらゆる点で相互に関連してくる。したがって本文中でも重複する点が多いが, あらためて著者の意見(提案を含めて)をまとめた。

### 1) 安全な飲み水をつくるには

まず第一に原水の水質を良くすることである。原水に加わる生活廃水や工業廃水の処理技術を向上させる。家庭から出す生活廃水から ABS の洗剤を除く(使用しない)。窒素, リンをふくむ有機物を削減する。工業廃水では有害物質を出さない。生活廃水と同じように窒素やリンをふくむ有機物を出さない。などが求められる。農業では農薬や化学肥料を使用しない。雨によって洗い出される大気汚染物質を削減する。たとえば大気に拡散した農薬, 有機溶剤, 燃焼起源物質(有機物, 微量金属, 窒素酸化物, 硫酸酸化物), 放射性物質など。

第二に浄化効率を向上させることである。塩素殺菌以外の殺菌の方法の開発も必要であるが, それと同時に安全に原水から微量の有機物を除去する方法を開発すれば有機塩素化合物など生成なくなり, 塩素の量も小量ですむ。それには原水が

良い水質を保持していなくてはならない。したがって、原水となる川や湖には有機物や有害物質は勿論のこと窒素やリンを含まない水でなくては流せないことになる。

第三に水の使用量を減らすことである。大量に消費するために莫大な水資源の開発のための費用が必要であるし、同時に浄化するにも大量の水を処理しなければならず、いきおい急速ろ過の方法を取らざるを得ない。大量で悪い品質を選ぶか少量で良い品質を選ぶかの選択になる。

## 2) 環境水としての河川水をきれいにするには

まず当り前のようだが第一に水質を良くする。それにはすでに述べた下水処理法の改善をはかる、企業では有害物質を流さない。個人では流しに捨てる量を減らす、川にゴミを捨てないことである。

第二に湧水や地下水を増やして水量を確保することである。

第三に水の中の自浄作用を増やすために河床や岸をコンクリートで埋めないようにする。

## 3) 湖沼や海域の汚染を少なくするには

第一に養殖を考え直すことである。過剰な餌から窒素やリンが溶出し、富栄養化の原因になっている。ちかごろ、川でも上流部でイワナやニジマスなどの養殖が盛んである。上流部で汚染されてしまつては下流部でいくら投資しても無駄になってしまう。ここでも地下水を含め水の使用に当たって統轄管理する意味が出てくるのである。

第二に海洋汚染防止の徹底である。海洋汚染防止法が制定されたのは昭和45年であるが、日本ではこの法律が末端までゆき渡っていない。外国に行くと“海に物を捨てるな”との標示が至るところに張ってある。まず船を利用する客(釣り人など)、船頭、水産業者、船員などに徹底させることが必要である。

熱力学第二法則のエントロピーは自然界では一方的に増加する。その概念は“覆水盆に返らず”でたとえられているように、一度有害物質を環境にまき散らすと回収することはほとんど不可能であることを教えてくれる。科学技術が万能であると思いついて入っている人間はいずれは有害なゴミ(廃棄物: エネルギーを使用することも廃棄物をだすことも含めて)のなかにうもれて終えんを迎えるであろうが、その速度をなるべく遅らせるようにリサイクルできる技術をさがしださねばならない。廃棄物や有害物質を出さない技術(ソフト技術とも命名しておこう)を開発することが知性を持つ人間の使命であり、人間の生存を可能とする。

最後に、若干のコストを要しても、世界に類のない自然を残す都市河川として、多摩川をよみがえらせることを再度提案する。

## 注

日本の年間降水量は1800mmと報告されているが、過去の統計では多摩川上流ではほぼ1600mmである。したがって、ここでは1600mmを採用している。また、流域面積は1240Km<sup>2</sup>であるが、丸子橋までが有効流域面積(915Km<sup>2</sup>)であるとして、二つの値を使用して計算した。

$$\begin{aligned} \text{総降水量} & 1600 \text{ mm} \times 1240 \text{ Km}^2 = 19.8 \times 10^8 \text{ トン} \\ & 1600 \text{ mm} \times 915 \text{ Km}^2 = 14.6 \times 10^8 \text{ トン} \\ & \text{(丸子橋まで)} \end{aligned}$$

## 文 献 一 覧

内田駿一郎

1987 「民営化に向けてゆれるイギリス・ウオーター・オーソリティ」

工業用水, 4月号, 48-57

「東京都統計年鑑」1984年, 東京都

その他に参照した書物として

「多摩川誌」1986年 河川環境管理財団発行

「東京の川」1986年 地域交流センター



## WATER QUALITIES OF RIVER WATER AND THE URBAN LIFE

Kazuko Ogura \*

\* Center For Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

*Comprehensive Urban Studies*, No. 33, 1988, pp. 121-129

The relationships between water qualities of urban rivers and water cycle, safety of drinking water, quantities of water used for human life, techniques of purification methods for drinking water and treatment methods for domestic sewer and industrial waste water, and also the water managements in Tokyo were described. The author also proposed the necessity of high techniques for the purification of waste water which flows into the Tamagawa River to restore the ideal and natural urban river.