

水の安全性と病原微生物 — その歴史と現状、そして未来

Microbial safety in drinking water ~ its history and in future ~

かね こ みつ み
金子光美
Mitsumi KANEKO

I. 水系感染症対策の先駆者

水の安全性に取り組んだ近代の先駆者は疫学の創始者 John Snow (1813 ~ 1858) である。水中の砒素やフッ素など地質に由来する風土病は昔から存在したが、自然、人為にかかわらず水を汚染し、その摂取により疾病を大規模に引き起こしたのは、もっぱら微生物によるものである。また、水の分野で人と病原体とのかかわりが最初に注目されたのは飲み水についてである。病原体そのもののは Filippo Pacini (1812 ~ 1883) が 1854 年にコレラ菌を発表していたが、ほとんど無視され続けて、世に知られるのは Robert Koch らの業績 (1883) を待たなければならない。だが、BC6 世紀の昔から死体や糞便を井戸水に投げ込んで戦争相手を困らせるようなことは行われていた¹⁾。多分水を悪くすれば体に良くないことは誰にでも想像できたものと思われる。

疫学的手法を用いてコレラ流行の原因が汚染された水であると突き止めたのが John Snow である。1848 ~ 1849 にロンドンで 1 万人以上が死亡するコレラの大流行があった。彼は住民台帳を利用して患者の発生状況を把握し、水道水の摂取の有無と患者発生との関係を洗い出し、コレラの原因は水道水中の因子であり、その因子を含む水の経口摂取によって患者になること、またその患者が新たにその因子を生み出すと主張した。まだコレラ菌が発見される前のことである。その 5 年後 (1854 年) 再びコレラの流行がロンドンで起きた時、ロンドン市長が彼の意見を取り入れて患者高発生区域の水道水の給水を

止めたところ、コレラの流行が止まり、彼の主張が正しかったことが証明された。この出来事は、汚染された水道水の危険性を科学的に証明したものである。John Snow は Filippo Pacini の論文の発表の 4 年後に亡くなっており、無視されかつ当時としては遠いイタリアの論文は知らなかったものと思われる。

John Snow が証明したのは汚染された水の給水は危険であるということであって、水道水を供給することが危険であるということではない。しかし、ペットボトルの水を飲むことが主流になってきたことは、いつの間にかわが国は水道水そのものが安全でないというように受け取られつつあることを示している。欧米の水道水は飲めないという印象を持たれるようになったのは、観光ガイドマニュアルにその原因があると思っている。万が一下痢をする人がいたら自分の責任になるのでペットボトルを勧める。そう言うガイドに直接聞いてみると自分の家では水道水を飲んでいるが、そのように言えと言われているのでペットボトルを勧めているとのことである。ヨーロッパでも水道水を飲む人のほうが多いのである。わが国がお手本とした水道技術先進国が飲めない水を給水するはずがない。わが国でも飲めない水を常に配ったら水道技術管理者やそれに近い立場の人は解雇される。場合によっては刑事告発される。外国でも同様である。オーストラリアでクリプトスポリジウム騒ぎがあった時、局長はすぐに解雇された (検出技術に問題があった事件である)。

確かに水道はコレラを蔓延させたが、きれいな水を供給すれば地域の公衆衛生の向上に寄与する。きれいな水を飲み、その水で食器や野菜を洗い、手を

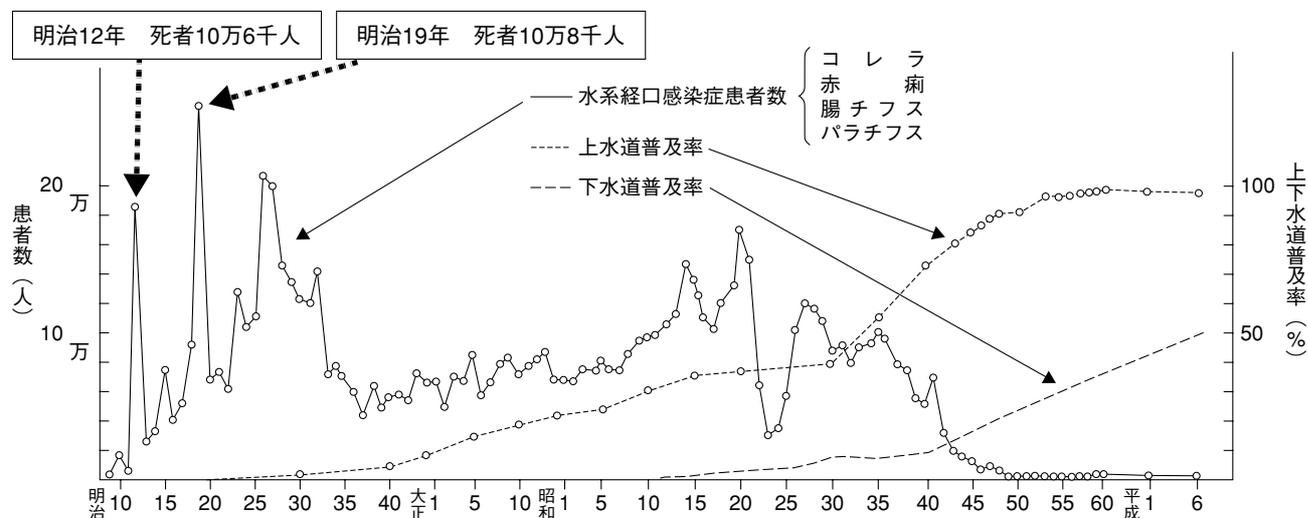


図1 わが国における水系経口感染症発生状況の年次推移

洗い、風呂に入ることによって地域の健康が増進する。このようなこと提言をしたのは Mills と Reincke である。John Snow の疫学的事実とコレラ菌の存在を基礎知識として、実態調査に基づいて、1893 年、米国の Mills がメリマク川から取水するローレンス市（マサチューセッツ州）における腸チフスの経験を主として、また Reincke はハンブルグ市のコレラの経験から、水を浄化して供給すれば、その地域の水系感染症のみならず一般の死亡率も減少することを認めた。この現象に対して Sedgwick と MacNutt が両者に敬意を表して Mills-Reincke の現象と呼んだ^{2,3)}。この理解が水道普及に拍車をかけた。わが国でも同様である。水道が普及するにつれて消化器系感染症の患者数は劇的に減少してきた（図1）。もともとわが国の近代水道も感染症対策として立ち上がった。明治初頭に西洋文明が移入されたときに、感染症も持ち込まれ、患者及び死者が多発した。それに対する対策を打診された外国人技術者が、Mills-Reincke の現象があるから、水を濾過した水道水を配るのがよいと忠告した。その意見に基づいて横浜市をはじめとする近代水道が布設されるようになった。それが正しかったことは図1が示している。

II. 水系感染症の脅威はなくなる

わが国では、97%に及ぶ水道普及率、68%を超える下水道普及率が示すごとく、環境衛生関連施設が

充実し、医療および予防医学の発達と相まって、感染症の流行はもう過去のものと思われがちである。しかし、感染症の流行はなくなる。コレラ、赤痢のような旧来のもののほか SARS、鳥インフルエンザの最近の流行のように新興感染症も起きる。水系感染症についても後述のように大きな流行が起きる可能性は常にある。

感染症がなくなるのは病原体も生物であるからである。地球上の生物種は各種が孤立して生活はできず、他の種と影響し合いながら生きている。環境保全の必要性が叫ばれ、生物種の絶滅回避がよく報道され注目を浴びているが、生物間の関係というときに生態系の主要構成員である微生物は忘れがちである。自然界の物質循環は微生物の働きがなければ起こらない。このように間接的にヒトに関係する以外に、腸内細菌のようにヒト体内の環境に住み着いている微生物が直接的にヒトに関係を持っているものもある。それらの微生物のうちヒトに有用なものを有用微生物としてわれわれは歓迎し、害を与えるものを病原体として取り除こうと努力する。病原体とはヒト側の都合で取り上げている微生物にすぎない。

生物間の相互作用はある環境の中で働き、環境が変われば相互作用も影響を受ける。ゆえに、病原体と人との関係は固定したものではない。現在は人類の影響力が圧倒的に強くなっているのに加えて、最近ではこれまで人があまり入り込まなかった環境に立ち入りその固有の微生物と接触したり、人・物

の移動が検疫的防御を上回る速度になっている。自然環境、生活環境、住環境、栄養条件を含めた食生活、医療などを通して微生物との関係をヒト側が大きく変化させている。その関係の変化がヒト側に一方的に有利に働くとは限らない。両者を取り巻く環境の変化に対応して病原性が弱くなったり、逆に今まで無害であったものが病原性を発現したりする病原体もある（日和見感染症）。痘瘡ウイルスのように人だけに感染する病原体は、患者対策を確実に行えば当該病原体を確実に撲滅できる。このような例はごくまれであり、自然環境に存在するもの、人畜共通に感染するもの、人からの排除が容易でないもの、エイズウイルスのように人から排除する前に他の人に感染する可能性の高い感染形態を持つものなどを相手にして、病原体の存在しない環境を作ることとは不可能である。無理をしてそのような状態を作り出そうとすると、自然あるいは人体のバランス維持に欠かせない微生物にまで影響し、結局われわれの存在まで危うくする。

Ⅲ. 最近のわが国の水系感染症流行

衛生的安全性が一見確保されているように見えるわが国でも、SARS、BSE、鳥インフルエンザなどの世界的脅威の中に曝されているほか、院内感染、エイズや結核の広がりなどがマスコミに取り上げられるほどに感染症の問題がときどき顕在化する。その中で、わが国を含む先進国においても水系感染症は散発している⁴⁾。わが国で起きた代表的な水系感染症流行例を少し挙げる。

近年の水道による感染症流行事例として、1953年千葉県茂原市で起きた「茂原下痢症」がある³⁾。主症状が水溶性下痢、悪心、嘔吐などの7,000人に及ぶ患者が出た。当時の検査技術からみてやむを得ないことであるが、水道水が原因であると確定されたものではない。しかし、患者発生と水道水給水区域その他の疫学的特徴からみて水系感染症とされ、水道の集水施設の破損、塩素消毒装置の故障という直接的原因があり、さらに豪雨による濁度の上昇という遠因もあった。この下痢症の原因を確かめるためにボランティアによる人体実験が行われたというめずらしいケースである。それによってウイルスが原因であると判断されたが、ウイルスの種類ははっ

きりと同定されてはいない。なおこの当時は赤痢による水系感染がよく見られた。

1977年佐賀県基山町の或る小学校を中心として486人のA型肝炎ウイルス感染者が出た。病名が確定され多くの患者が出た事件として有名である。浄化槽の工事のまずさから井戸水が汚染されたとされている。わが国において、飲料水を介してウイルス起因の多くの患者が出る可能性があることを警告した事件であった。

患者発生数の多い事件として、1982年札幌市で開店早々のストアでカンピロバクターなどにより1800人の患者が出たケースがある。また死者が出た事件としては、1990年浦和市の幼稚園で腸管出血性大腸菌O157等により55人が発症し園児2名が死亡した事件があった。これは浄化槽からの汚水によって汚染された井戸水を飲んだために起きたもので、死者まで出た事件である⁴⁾。1996年に全国的に騒がれた、主として学校給食に起因した大腸菌O157事件の前兆的なものであった。この事件は水道法上の水道水によるものではないが、これ以後は明瞭に水の摂取によって死者は出ていない。

1994年に神奈川県平塚市の雑居ビルで受水槽の水が汚染されて736人中461人がクリプトスポリジウムに感染して発症する事件があった。当時すでに他先進国においては水道水によるクリプトスポリジウムによる感染事件は問題になっていた。この平塚市の事件を聞いたとき、著者は水道における微生物対策が今のままなら必ずわが国でも問題が起きると他人に漏らしたことを今でも覚えている。この事件は簡易専用水道（受水槽を用いたビルの水道）における事件であったためか、特定の施設の維持管理が悪いという程度で片づけられた。このとき水道として執るべき対策を検討しておけば1996年の越生町の事件は避けられたかもしれない。

わが国において、水系感染症として最近のもっとも大きな事件は、1996年に埼玉県越生町で起きたクリプトスポリジウムによる集団下痢症発生事件である⁶⁾。約14,000人の町の7割近くが下痢症を訴えた。絶対数では1993年の米国ウィスコンシン州ミルウォーキー市を中心に40万人以上が罹った事件が世界最大であるが、一万人以上の地域における感染率の高さでは世界的にみても最大級の事件であった。激しい下痢症状を起こしても死者が出なかった

のは幸いであったが、その1つの原因はHIV陽性者がいなかったことである。HIV陽性者が増加している現状では、今後同じようなクリプトスポリジウムのアウトブレイクがあった場合に、死者が出ないという保証はない。

しかし、この事件はわが国の水道関係者に大きなショックを与え、当時の厚生省が緊急に「水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針」を策定した⁷⁾。この指針の特徴は、クリプトスポリジウムに汚染される危険性があるときには濁度を0.1度以下にすること、水道水からクリプトスポリジウムが検出されたら給水停止をする指示をしたことで、それらは水道界に衝撃的に受け取られた。なぜなら、水道の処理技術は濁度を下げることが基本としており、その濁度を水質基準の濁度2.0度の1/20にしなければならないからである。その上、水道事業者がもっとも抵抗感を持つ断水を、たった1種類の原虫がほんのわずか存在しても、行うよう促されたからである。多くの水道事業者は、濁度を0.1度以下にすることにはすぐ対応した。その結果わが国の水道水質が格段に向上し、安全性が高まったことは事実である。しかし、断水については、依然として水道事業者には抵抗がある。それは加圧して送水する水道の構造システムの問題のほか、市民生活に不便を与えるからである。東京都水道局の調査では家庭での水道水の使用量は1人1日約250リットル（平成5～15年度）である。腸管系の病原微生物による感染の可能性を考慮すべき対象となるのはこのうち非加熱で飲用する水道水であるが、これはほんの僅か（おおむね1リットル程度以下）で⁸⁾、食事やお茶などで加熱して摂取する水道水と合わせても人の口に入る水道水は1日にせいぜい数リットルである。残りの水道水は家庭では水洗トイレ、入浴、食器洗い、洗濯など飲用以外の生活用水として使われ、あるいは事業所や工場での生産工程や空調、消火栓その他の都市機能維持などに多量に使われている。

越生町の事件は単に水道の水管理に影響を与えたのみならず、下水道などの污水处理システム、下水再利用水、レクリエーションなどの水管理にも影響を与えた。法的にクリプトスポリジウムについて定められた基準はないが、患者から排泄されたクリプトスポリジウムが下水に含まれば、排水の放流が下流の水利用に影響を与えるし、再利用水やレクリ

エーション水の誤飲で患者発生の危険があるからであり、対策の通達、マニュアルが出されている^{9,10)}。

越生町のクリプトスポリジウム症集団発生以後、水道事業者が供給する水道水そのものによる感染症流行は発生していないが、水が原因する集団発生は存在する。1998年長崎総合科学大学において有症者821人、入院患者346人に及ぶ赤痢菌（*S. sonnei*）による集団発生が起きた。水源の井戸が赤痢菌に汚染され、施設管理の不備により塩素消毒されないまま給水された結果とされている。患者数が多かったが報道はあまりされていない。不特定多数でないことと死者が出なかったからであろうか。2002年兵庫県洲本市の高校生が北海道へ修学旅行に行き、129名が下痢を起こし、有症者の便からクリプトスポリジウム（*Cryptosporidium parvum*）が検出された。原因は具体的に示されていないが、宿泊施設の水管理に問題があったと思われる。

プール水の誤飲による最近の事件として、2004年8月下旬に長野県の宿泊施設に滞在した千葉県および埼玉県のグループがプールを利用して、千葉県のグループ239人中183人、埼玉県のグループの74人中34人がクリプトスポリジウム症に罹る事件があった。クリプトスポリジウム症に罹った子供の排便によって汚染されたプール水の摂取によるものと断定された。自県に帰った患者が泳いだプールからの二次感染も確認されている。

飲料水の摂取ではないが、水が関係するものとして、浴槽水や加湿器などの水利用と関連したレジオネラ（*Legionella pneumophila*）によるレジオネラ症発症事件が頻発している。1996年東京の大学病院で1名、2000年静岡県の複合レジャー施設で2名、東京都の特別老人ホームの入所者が1名死亡している。同年、茨城県において入浴施設を原因とするレジオネラ症患者が334名発生し、3名が死亡するという事件があった。消毒不十分など複合的要因によりレジオネラ菌が増殖した水浴水を利用したことが原因と思われる。レジオネラ症は糞便汚染と関係なく、また菌が経口でなく呼吸器系経由で体内に侵入することによって引き起こされるものであるので、飲用の場合と違った水管理が必要である。

IV. 水道における問題点

水道水は基本的には飲用の水だから、環境水や再利用水などいろいろの水の微生物的水質を考える時の原点になる。その水を配るシステムである水道は、きれいな水を配ればIの項目で述べたように公衆衛生・環境衛生の向上に役立つが、悪い因子を含む場合はその因子を配るものとなり極めて危険なシステムとなる。わが国の水道は今でも基本的には安心して飲める水を送っているのに、ペットボトル水が普及しているのは、ファッション性やボトル水と浄水器の宣伝の影響が大きい、水道側にも責任がある。原水が悪くなって臭味のあるまじくなった水でも、健康には影響しないと放置したこと、給配水系統の水に対する関心が薄かったこと、とくに高層住宅・ビルの受水槽以下の管理に積極的でなかったことが、水道離れを加速した。それに加えて、管理の悪さからときどき起こる水系感染症も、水利用者に水に対する不信感を植え付けてきた。

管理の悪さには2種類ある。1つは凝集・沈殿・濾過などの処理のまずさ、消毒剤の注入不足・無添加などのシステム管理の不備などである。たいいていこの事故はこの点に起因する。システムのハードとその管理に関することは下水道など污水处理システム分野にも共通する問題である。もう1つの管理の悪さはソフト面である。水質を保証する基準の設定のまずさがその典型である。大腸菌群（大腸菌）だけを頼りに微生物的水質の良否を判断してきたが、そ

れだけでは不十分なことはクリプトスポリジウムによるアウトブレイクが示している。今は、それに加えてウイルスからみた水の安全性が保証できるか問題になっている。生活が向上するほど安全性の高いレベルを要求するようになる。細菌性の病原体だけを制御対象とするいままでの水のリスクレベルでは満足出来なくなる。それに答えるにはどうしてもウイルスに対する配慮が必要である。水に関係する病原体は図2のように大まかにくくることができる。今までのように単に糞便汚染指標だけでなく、各グループ毎（蠕虫類を除く）に指標が必要である。環境抵抗性、処理システムにおける挙動、消毒抵抗性が糞便指標の大腸菌と異なるからである。指標の問題に見え隠れするのが、そんな危険な微生物は含まれていないかと思いたがる心構えの問題である。水事業体によく見られる。転ばぬ先の杖とするのか、転んでから杖を拾うのか。その他、基準と一体になる測定技術とその体制の問題がある。ソフト面の不備の問題は環境水の保全と共通する課題である。水の病原微生物対策は、人への直接的影響からみて、水道水あるいは飲み水の安全性評価がもっとも切実かつ重要であるから、水道水の安全性レベルが設定されれば、それから遡及的に環境水や污水处理水を評価することが出来る。

V. 今後の課題

水系感染症の脅威が今後もなくならないなら、それを避けるには糞便の含まれた汚水の処理（下水道、

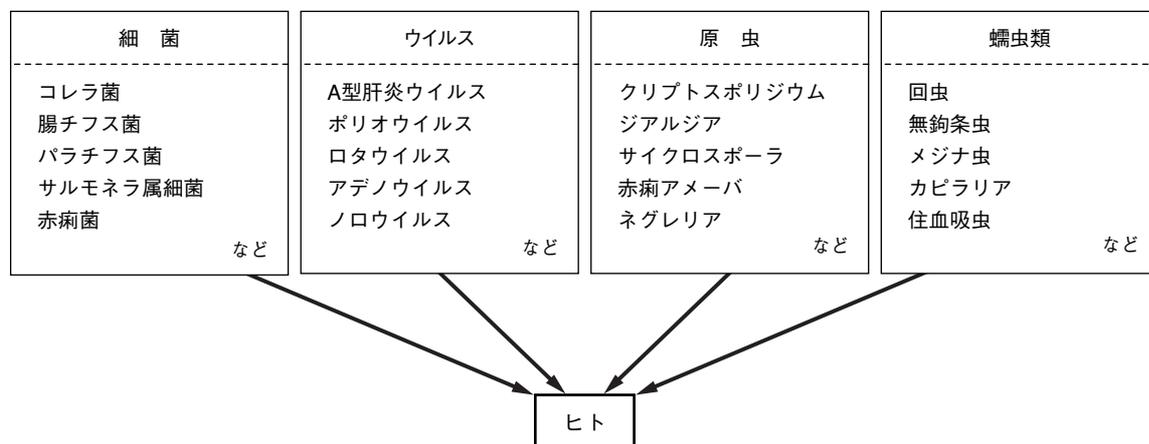


図2 水系感染症の原因となる病原微生物のおおまかな区分

浄化槽)、水道の浄水処理、消毒などの技術面の向上はもちろんであるが、水質基準の微生物項目の見直しが必要である。基準は安全性レベルを示すものである。上述のように今の基準を満たしていても水系感染症が起きる可能性がある。基準項目はいたずらに多くなるのも困りものだが、化学物質に関する項目が数十あることを考えれば、微生物に関してウイルスと原虫の指標を加えることは無理ではない。ウイルスについてはすでに基準に取り入れている国もあるし、今度、EUでも水浴場水の基準ウイルスを検討することになった。

基準設定で問題になるのは指標の選択、その指標値の根拠、指標の測定方法（コストを含めて）などである。何を選択するのかについては各グループの病原体の挙動を十分把握できるものを病原体そのものから選ぶ場合とサロゲートを選ぶ場合がある。その場合も許容リスクが考慮されるべきである。抵抗性が強い病原体でも存在状態から見てリスクの低い場合は、その病原体の挙動に振り回されずに指標を選ぶべきである。クリプトスポリジウムは病原体であるが、クリプトスポリジウムを除去すれば他の原虫によるリスクも低くなることから、原虫の指標とすることも考えられる。

指標値を決定する時には許容リスクが考慮されるが、BSE騒動でも分かるように絶対安全を考えるわが国の国民性から、十分な説得が必要である。微生物については 10^{-3} /年のリスクで十分であると個人的には考えている。なぜなら必要以上の清潔さを求める人々がいるけれど、通常、人はその程度のリスク環境で生活しているからである。しかし 10^{-4} /年が国際的に採用される場合が多い。費用対効果が損なわれないなら、安全性が高くなるわけだからそれはそれでよい。許容リスクの決定のもととなるリスクアセスメントが重要であるが、疫学、動物実験、場合によっては人体実験が必要であり、微生物基準設定で一番ネックになっているところである。

基準の設定は測定方法とセットになるが、簡易で誰でもできる方法が望ましい。微生物の場合、検鏡で判断するのは相当の熟練が必要となる。そうになると、あの人の判定だけが正しいというような「家元」が誕生しやすい。すると家元の権威が増す一方で、測定現場では判定の責任の重さから逃れるようになり、検査がいい加減になる。あるところでクリプト

スポリジウムが検出され、給水停止をしたが、それは判定は誤りだったというケースがあった。一方で、検出判定には誤りはなかったが、それはヒト型でなく感染するおそれのものではなかったというケースもあった。感染するおそれのないものでも給水をストップすべきかという問題がある。法体系として、定められた方法に従って行った陽性ならば、たとえヒト型でなくても給水ストップを掛けるべきである。そのような事態を避けるためには、法令のほうで、しかるべき専門家が見て大丈夫と判定すればその必要がないという条文を設けるべきである。ただこれを設けると家元がしやすい。検鏡による基準を作る場合は、法的に資格を与え、資格を持つ専門家を講習などで養成し、その専門家の判断を採用するようにすることも考えられる。

水道のように連続流の場合、検査した時にはとくにその水は消費されている。微生物のように蓄積性がなく、その飲んだ水が即健康を害するもの場合は技術基準（除去レベルとそれを保証する管理）で対応するのも良い。技術基準は制御すべき対象に対する対策に即応性が必要な場合と適当な測定技術がない場合に適用されるが、できればそれにリンクする測定による基準は設けた方がよい。食品のHACCP管理は一種の技術基準による管理である。

微生物基準は何のためにあるのか。われわれの健康が害されないためである。基準を見直すのは①今の基準では危険②今は危険でなくても近い将来は許容範囲を超える危険性がある、と判断するときである。①については、Ⅲの項目で述べたことがわれわれは許せるかということである。もっと減らすことが望ましい。②についてはⅡの項目で述べたごとくこのまま放置しておくに近い将来に許容範囲を超えるリスクが生じることが十分考えられる。ということは微生物基準を見直したほうがよいことは明らかである。そのためには、関係各位の協力と理解が必要である。とくに事業者の及び腰の是正と情報公開が求められる。

最近多発する災害によって、緊急事対策の必要性は一般的な理解となってきた。昨今の不安定な世の中では、微生物テロに十分気を付ける必要がある。水道や環境水に害を与えるには相当な量が必要だからその心配は低いという人が多いが、そうであろうか。例えば押し出し流れで流れる水道の原水の一部

に物体を投入すれば、濃い濃度でそのまま流れる。その濃い濃度のものを摂取した一部の人が発病する可能性は結構大きい。クリプトスポリジウムのように1オーシスト程度で発病する場合は、少量の投入で結構多くの人々が感染する可能性がある。安全神話のあったわが国であるが、世界で類を見ないテロがあった。1つは成田闘争と関係した浄水場への毒物／油投入事件¹¹⁾、もう1つはサリン事件である。このようなことが起きないとは保証できないこの頃の世相である。地震はいつ起きるかわからないが、水系感染症の惨事は水質管理の油断から起きる。消費者が忘れるのはかまわない。それだけ安心して利用されていることの裏返しだからである。しかし、消費者が忘れるのと引き替えに、水を供給する側がその分だけなおいっそう注意を怠らないようにする必要がある。

VI. 日本水環境学会の「水中の健康関連微生物研究委員会」について

水系感染症を研究するグループに日本水環境学会の研究委員会として「水中の健康関連微生物研究委員会」（委員長；大村達夫東北大学大学院教授）がある。目的は水中の病原体などの健康関連微生物についての情報交換、知見の集積と整理、ならびに水の微生物衛生に関わる問題などにとりくむことである。具体的には、病原微生物の存在量、微生物的安全性の指標、水道・下水道・浄化槽など水処理システムにおける挙動、消毒技術の開発と評価、飲用その他の水利用、再利用等における微生物的水質の評価手法、水中微生物の健康影響評価手法等における研究の推進などである。その中で、水道水に関するウイルス、細菌、原虫それぞれに関する基準の提案を行った。

国際的な水研究組織としてIWA（International Water Association）がある。そのStudy GroupにStudy Group on Health-Related Water Microbiologyがある。このグループには、世界中の主要国から水中の健康関連微生物に関するこの分野で活動し、研究分野ではもちろんのことWHOをはじめ各国での基準設定など水中微生物に関して発言力のあるメンバーが多く参加している。1983年にこのStudy Groupができ、当時のIAWQ（IWAの前身）の日本代表で

あった松本順一郎先生（当時東北大学教授：土木工学）から、技術大国の日本からもメンバーに入ってくれとこのStudy Groupから頼まれたので参加してくれと依頼され、1984年にStudy Groupの運営委員会に小生が加わった（現在は東京大学教授大垣真一郎先生）。参加した最初のシンポジウムはオランダのアムステルダムで開かれたIAWQ総会に合わせてビルトベン（Bilthoven）の国立公衆衛生環境研究所で開催された。わが国からは小生は責任上発表した、それだけではみじめだからと当時の京都大学教授住友恒先生にお願いした。彼はウイルスのリスクを研究していたからで、微生物リスクの先駆的研究であり、彼の発表はポスターであったが注目を浴びた。

その時はわが国からはかき集めたように発表も参加者も僅かであったが、次第にわが国からも多くの発表がされるようになってきた。全体の参加者も多くなり、ポスター発表すらリジェクトされるようになり、シンポジウムで評価の高い発表は学術誌Water Science and Technologyに掲載されるがその掲載確率が極端に小さくなってきた。それほど盛会になってきたわけである。簡単に言えば、このStudy Groupのシンポジウムを聞けば、世界的な水中健康関連微生物の研究動向がわかる。

このような価値のある研究者の集まりにわが国の参加者は当初は極端に少なかった。それは研究者が少なかったことに加えてこのStudy Groupの存在があまり知られていなかったことが理由と思われる。

この分野は環境、水道、下水道などの微生物的安全性を対象とするため、微生物そのもののほかに衛生学、疫学、工学など異なった分野にわたる総合的視野と研究が必要である。たとえば、病原体については微生物学、処理や消毒については工学が主に扱う分野であるが、個々に扱ってもうまく作動しない。セクショナリズムの強いわが国では少し苦手な分野である。その上、水中の微生物の研究は地味である。同じ手法でもっと面白い研究ができるとハッキリ言われたこともある。多量な水を扱い、かつ迅速な結果が必要であるので、どうしても指標やサロゲートが必要になる。純菌や遺伝子を扱うのと違って地味である。しかし、市民生活の微生物的安全性のためには非常に重要である。その理解者を増やすためにIWAのわが国の受け皿としたいという

のが上記の「水中の健康関連微生物研究委員会」設立の大きな目的の1つであった。

2001年に当研究委員会が水道水の微生物的基準を提示した。基準は行政が提示し、法的に認められて初めて有効になるが、いろいろな思惑からかならずしも良い基準が出来るとは限らない。行政にはとくに事故が起きないと目覚めないという本質がある。余分な思惑を排除できる研究者の立場から、予防のために正確さは欠いても先駆的にものを言おうとしたのである。完全な正確さを求めるならいつまで経っても基準は出来ない。また基準を検討することは、われわれの研究の弱点や足りない部分がハッキリしてくる。またその作業を通じて異なる組織に所属する研究者に一体感が出てくる。われわれの提示した基準が社会的に大きなインパクトを与えたとは言えないが、その時の作業は今後の研究の役に立つと信じる。再検討を加えると共に水分野の他の基準にまで発展することを期待したい。

研究費中心の研究グループの活動はよくあるが、学会主導でまとまって研究するケースは思ったより少ない。研究費中心の場合は、まず研究費がつかどうか、費用の分配上研究者の数が限られ、結果の影響力は各個人の研究発表を通じないと多くの人の目につかない、そのため影響力が小さいという欠点がある。その欠点を補うという意味でもこの研究委員会の活動に期待したい。

上記のように国際的な研究活動は盛んになったが、東南アジアを含めた発展途上国の研究はまだ低調であるのが今後の課題である。上記のIWA Study Groupは、今では大きくなって独自にシンポジウムを開くようになったが、最近まではIWA総会と同時にシンポジウムが行われた。しかしこれまでわが国で2回IWA総会が行われたにもかかわらず、このStudy Groupは日本でやる時だけ同時開催をしな

かった。その主な理由は、研究者の大部分は欧米であるから、日本に行くのに費用のかかる人ばかりであるから得策ではないということであった。水系感染症の多いところで行う方が啓蒙になり、社会的効果は大きいと思うが、多勢に無勢であった。しかし、2007年に東京大学でIWA Study Groupのシンポジウムが行われることになった。やっとわが国の勢いが(レベルはもともと対等である)国際的になったと嬉しく思う。このStudy Groupおよび2007年のIWA Study Group東京シンポジウムに多くの方々の参加を期待したい。

文 献

- 1) 米国防軍感染症研究所：UASMRIID's Medica Management of Biological Casualties Handbook. 2002.
- 2) 広瀬孝六郎：上水道学 訂正第3版, 養賢堂, 1956.
- 3) 桑原 兎：衛生工学入門—水質衛生—, 績文堂, 1964.
- 4) 金子光美：水系感染症の発生とその対策技術. 環境技術 **32** (6): 2-8, 2003.
- 5) 埼玉県衛生部：「腸管出血性大腸菌による幼稚園集団下痢症」—しらさぎ幼稚園集団下痢症発生事件— 報告書. 1991.
- 6) 埼玉県衛生部：「クリプトスポリジウムによる集団下痢症」越生町集団下痢症発生事件— 報告書. 1996.
- 7) 金子光美編集：水道のクリプトスポリジウム対策「改訂版」暫定対策指針の解説. ぎょうせい, 1999.
- 8) 矢野一好、保坂三継、大瀧雅寛、田中 愛、伊与 亨、土佐光司、市川久浩：飲料水量—アンケート調査結果から. 第3回日本水環境学会シンポジウム講演集, 2000.
- 9) 国土交通省 都市・地域整備局 下水道部流域管理官付流域下水道計画調整官 下水処理水のクリプトスポリジウム対策について (平成15年6月26日). 2003.
- 10) 国土交通省都市・地域整備局下水道部 国土交通省国土技術政策総合研究所：下水処理水の再利用水質基準等マニュアル. 2005.
- 11) 河野 平：北総浄水場への廃油毒物投入事件と管理体制. 水道公論11月号：35-39, 1978.