

## 水環境と下水道

山田 国広

国際標準化機構が九五年度中にISO一万四千という番号の付けられた環境管理・監査に関する国際規格をスタートさせます。これが九六年中にJIS規格、通称環境JISになる予定です。私は、この問題について出来るだけ速く情報を収集し、関係者に知らせたいと考えています。

今日の講演では二つの問題を取り上げます。

第一は、地方自治体を取り組むべき環境管理・監査、特に自治体の事業のうち下水道事業を環境管理・監査の視点からどう考えれば良いのか。第二は、下水処理場のリスク管理の問題。稲場さんは、阪神大震災の経験を基に平時からリスク管理をきちんと進めるために防災基金制度という具体的に資金計画

を含めた提案をされています。このリスク管理の問題を話したい。

話の進め方としては、私自身が水問題と取り組んで来たこの二六年間余りの期間の中で下水道問題に関係して重要だったと思う点を縦軸に、環境管理・監査、あるいはリスク管理から見た問題を横軸に、これらの組合せで話を進めたいと思います。

先ずリスク管理から。九五年三月初めに神戸市の東灘下水処理場に見学に行きました。この処理場は埋立地に造られており、水路を挟んで内陸側と海側に分かれて立地しています。想像以上に破壊されており、護岸が三メートルほど水路側に動いた。これは、私には驚きでした。液状化現象によるわけですが、震度六、七程度ですと、かなり内陸部でも液状化するようです。下水処理場は、もともとどんな地盤だったのか、充分調べておかないと大変なことになるということが、今回はっきりしたわけです。バ

ッ気槽も接合部分が割れ、槽そのものが破壊している。地下では大口径のパイプが破断していました。

今までは地下は地震に強い、安全だという観念があったわけですが、必ずしもそうではないことが明らかになった、と思います。地下は、たしかに強い面もあるが、弱い面もある。これが正しい評価なんだろうと思います。地下構造物の破壊は、地表よりも酷くはなかったのですが、例えば浸水に弱い。東灘下水処理場でもかなり地下空間が浸水しました。だから低い位置にあったポンプは、水に漬かって使えなくなりました。このように地下構造物は、水が入って来るという点で弱い面を持っています。これは地下構造物の弱点だろう。内陸部のポンプ場の機能が破壊されると、疫学的に大変な事態を引き起こします。下水道の使用は止められなかったので、下水は流れてくる。ところがポンプ場は壊れている。大阪市や京都市でそうなれば、下水処理場周辺で下水

が溢れるという事態が起こります。これは大変なリスクです。東灘の場合は臨海部でしたから溢れませんでした。不幸中の幸いと考えてよいわけです。内

陸部でのポンプ場の機能停止は、大変な事態を招くリスクだと理解しておかないといけないのだろう。

神戸だから大惨事にならなかっただけで、これは全くの偶然の話です。そういうふうにと考えると、リスク管理という面でも新しい課題が出て来ました。

そこでリスク管理ですが、組織がリスクを確認し評価し軽減し予防して行くためには、次の七項目が必要です。

(一) 組織内にリスクを確認するシステムと資源(人・物・金・技術)が存在すること。

(二) リスクが起り得る可能性や確率を評価できるようにになっているか。

(三) 結果の重大性が評価できるか。

(四) 緊急時対応の組織や責任体制があるか。

(五) 緊急時のマニュアルと情報伝達体制が出来ているか。

(六) 効果的な訓練が普段から出来ているか。

(七) 予防策が適切に実施されているか。

以上の七項目がリスク管理の基本的確認事項で、普段から出来ているかどうか。リスク管理は、主にこれらのことを平常時にきちんと整えよう、ということです。

私は、現在神戸市外国語大学で環境論を講義しています。それに神戸市は、昨年（九四年）ゴミ条例を改正したので、市から事業系一般廃棄物の削減を図る目的で事業者向けの講演を頼まれました。そんなことで市と少し付き合いがあったので、今回の大震災で何かお手伝いしたいと、私なりにゴミ処理と下水処理についての提言案を作成して知人の担当者に二月七日でしたが、話に行きました。それ以後、ゴミと下水について関心を持って見ていましたが、

結論的には「平時にきちんと出来ていなければ、非常時には出来ない」という、教訓を得ました。ゴミで言うと、神戸市は分別収集などしていませんでした。準備はしていましたが、今年（九五年）からリサイクル・センターを設け、予算を付けて、何とかしようとしていた矢先に大震災でやられました。今回千八百万トンという膨大な倒壊廃棄物が出ましたが、普段からリサイクルをしておれば、どうすれば良いか分かるはずですが、ところが、私がリサイクルの提案をしたら、「処理業者はどこに居ますか」と尋ねるわけです。「何考えているのだ」と思いました。例えば木質系廃棄物であれば、それを運搬して、粉碎して、板や燃料に加工できるわけで、その中間処理業者さえ担当者は知らなかった。三月段階でした。木質系は埋立て出来ないの、ポットアイランドや神戸市の内陸処分場に野積みして、当初は野焼きしていたわけです。そこで、周辺住民から大

変な苦情が出た。震災以前は、処分場は当面もつから大丈夫と言って分別収集を遅らせて来た。まだ処分地を持っている、と言うことですね。ところが、あつと言う間に埋まってしまつて、足元に火が付いた。そこで分別収集と減量を図らねばならぬ、という事になって、リサイクルに向かった。それはそれで仕方ありませんが、いざリサイクルをどうするか、という時に震災で行き詰まってしまった。

リスク管理は、平常時にやるべきことをきちんとやる、そうでないと緊急時にはきちんとできない。これが原則なんです。下水道も全く同じことです。平常体制の中のある種の下水処理管理がきちんと出来ている、ということがないと、非常時に緊急時対応が出来ない。これが私が今回の震災で得た最大の教訓と思っております。そういう意味で稲場さんの提案は、評価できると思います。

下水道の場合は、どうしても広域化しています。

どこかでパイプが損傷すると、広域的な機能障害が起こる。巨大化故にリスクが広がる、という点があります。リスク分散という観点からは地域、地域で何とか一時的にリスクをカバーするというのが基本にならざるを得ないわけです。公共下水道から流域下水道へと規模が拡大するとともに、リスクが大きくなり、広域化して行つた。今回の震災経験から言えば、リスク管理をもう一度市町村レベルまで戻す考え方が大切ですね。但しそれを全体的に管理して行くのは都道府県であつてもかまわないと思いますが、実際に震災が起こつた時に現場を守る人は地元の人です。だから地元民が動かなければ、どうしようもない。生命リスクに関しても全く同じで、国が一括して情報収集し、伝達してみても、生命を守るといふ点では役に立たない。

とにかく家が倒れ、人が今生きるか死ぬかという時に助けるのは、家族か、隣近所の人か、せいぜい

地元の消防団か、警察ですよ。だからこのような人達に適切な情報が届くようになっていなければ、人は助けられません。そういう体制を、いわばオンラインの問題として考えて行く、というのが基本的なリスク管理のために必要だと思います。

話が変わります。私は、二六年間水問題に取り組んで来ました。最初は、瀬戸内海汚染から始めました。六九年のことで、当時は公害ということで大騒ぎしていた時代でした。阪大に勤めるようになった直後です。環境問題に取り組むなら大学の中ではあまり意味がないと考え、当時酷い汚染だ、と言われている瀬戸内海に挑戦したわけです。驚いたのは、酸性度が三とか二という酷い工場排水が平気で瀬戸内海に直接流されていたことです。行く先々でそれを測定して回りました。それでもビックリしました。垂れ流しに近い状態ですね。そのかわり経済成長だけはドンドンでした。瀬戸内海が汚れるのは当

たりまえです。誰が環境を保護するために頑張っているのか。決して大学の研究者ではなかった。それは、そこで一生懸命生活している漁民であったり、同じ先生でも中学や高校の理科の先生であったり、地元のお寺の住職であったり地元住民であったり、そういう人達が頑張っていた。二週間かけて瀬戸内海を回って、目から鱗が落ちたというか、これはどういうことだろうと多少現実が分かって来ました。それ以後永く大学におりますが、大学の位置付けを「環境を良くするために利用する場所である」と考え、今もって学生にはそのように話をしています。その後自分が飲んでいる水を調べてみたいと考え、ひとりで琵琶湖・淀川に関心が向きました。そこで七九年ですが、淀川のトリハロメタン問題に取り組むことになりました。当時は、水道関係者だけがその言葉を知っていた、と言っても過言ではありません。七三年頃からアメリカではミシシッピー川

の下流のニューオールリンズで、水道水にトリハロメタンという発ガン物質が含まれていて健康上問題だ、といういろいろな議論がされていました。ところが日本では問題にならなかったのです。そこでアメリカで起こっている事は日本でも起こっているに違いない、と後から気が付いたわけです。私が七九年にこの問題を知り得たのは、実は淀川の三川合流地点付近に城内衛生管理組合という広域的な屎尿処理場があります。その労働組合が施設の増設に当たって、どういう処理をすれば良いのかを教えて欲しいというので、学習会のようなことをやった。その場にとまた大阪府の水道関係の労働者が来ていて、チラツと「浄水場で塩素を入れると発ガン物質ができるんです」と話したわけです。私は、そのことを聞いてビックリしてしまって、詳しく尋ねたら、その人も伝聞情報で分からない。これは大変な事だ、と思ひまして、いろいろ調べました。衛生管理組合

の放流口から十キロ・メートルほど下流に給水人口三百万人に及ぶ村野浄水場の取水口があります。その下流にも幾つも取水口があるわけです。私は、この時初めて「屎尿処理場の排水が水道水にどういう影響を与えるか」というテーマにぶつかったわけです。この屎尿処理場の隣には木津川流域下水道の洛南浄化センターが出ています。今は屎尿処理がほとんど下水処理に替わって行っていますが、その傾向は水道水から見ると、どういうふうに評価出来るのか。この問題は、現在進行形ですね。屎尿処理水と下水処理水、両方が現在は宇治川に入り、下流の水道水に影響を及ぼしています。私は、水質的に有機物、BODという形になりますけれども、それとアンモニア性窒素に注目しました。アンモニア性窒素は、大変重要だと思いますが、法的には全くと言っていいほど規制されていません。窒素規制の中で総量規制としてはひっかかりますが、アンモニアそ

のものでは規制されていない。しかし水道水では、これはトラブル・メーカーなんです。下水処理場では流入水に一般的には二十ppmほど含まれていますが、通常の処理方式では放流水でもほとんど同じで、アンモニアに関しては処理率が零と言っても過言ではない。逆にもっと悪質になって放流される場合すらあります。その結果実は淀川のアンモニア濃度は、八十年代半ば頃まで増加し続けていました。利根川もそういう時期がありました。下水処理が普及すると、見た目には良くなるわけですが、不思議とアンモニアだけは増える傾向にありました。最初その理由が分からなかったのですが、よくよく考えると、下水道は下水を集めて一か所で捨てるわけですね。処理場で相当程度除去出来れば別ですが、そうでなければ集中効果が出て、逆に河川のアンモニアを増やしてしまう結果になるわけです。浄水場側から言えば、アンモニアが原水に一ppmあると、塩

素を十ないし十五ppm入れます。前塩素投入という形で、最初に原水に塩素をいれるわけです。この目的は、主にアンモニアを除くためです。その時にトリハロメタンが形成されるわけです。アンモニアは、塩素を投入させる原因を作る。室内実験の結果ではアンモニアに塩素を入れても、たとえ有機物が存在してもトリハロメタンは形成されません。だから研究者は、アンモニアはトリハロメタンの形成には無関係と反論した。この論争は、永い期間続きましたが、ようやく四、五年前に土木学会の調査でもアンモニア関係説が認められました。最初アンモニアと塩素が反応して、クロラミンが出来、それが変形して最後は窒素ガスになってなくなります。その間は確かにトリハロメタンはできません。だから実験ではトリハロメタンとアンモニアは、直接関係がなかったのですが、現場ではアンモニアと有機物が必ず共存しています。アンモニアがあると、どう

しても塩素を余分に入れてしまう。すると、塩素がアンモニアと反応する分はトリハロメタンにならない。しかし、余分の塩素が有機物と反応してトリハロメタンを増やしている、そういう関係なんです。

このような反応が現実の淀川の水、浄水場の中で起こっている。大学の実験室では完全にコントロールされているので起こらないが、現実はまだ別です。

アンモニアは、トリハロメタンを増やす結果的な原因になっている、あるいはトリクロラミンという物質が水道のカルキ臭の原因になっている、つまりまずい水を作る原因、それから発ガン物質を作る原因である。最近になって分かってきたのは、有機物と塩素が反応して出来る物質のうち、トリハロメタンはせいぜい二、三割で、あとは別のものが出来ている。いろいろな有害物質が塩素を入れることで形成されますが、それを強制しているのがアンモニアであって、下水処理場ではアンモニアがあまり除去

出来ない。こういう問題があるわけです。淀川のアンモニアを増やしている大きな原因は、京都の鳥羽下水処理場です。原因の七割位を占めるでしょう。

城内衛生管理組合屎尿処理場ではアンモニアが百ppmという濃度で出ていますが、下水処理場では悪い所でも十から十五ppm位です。最近では、淀川の濃度もかなり下がって来ました。それは鳥羽処理場が運転方式を変え、バツ気槽で硝化を進めるようになったためです。ちょっとした工夫でアンモニアを落とすことは難しいことはありません。ただ運転管理が難しくなりますが。その結果、鳥羽の放流水のアンモニアが五を切って、三ppm程度になっています。それで淀川のアンモニアは下がって来ました。何故早くやってくれなかったのだろう。

私は、関西水系連絡会という市民と研究者と労働者で構成されている団体に拠って京都市と交渉したことがあります。その時、市は「下流に迷惑を掛け

ていることはよく分かっている」と言うのです。ただ当時は、「資金に余裕があれば、下水道の普及率を引き上げたい」と説明していました。その姿勢もここ三年位前からやっと変わって来ました。それで運転方法を変えるようになったわけです。私の運動を通した感想としては、辛抱強く運動を進めれば、十年から十五年遅れて、じっと待っていると、少しは言うことを聞いてもらえる状況になるようだと、と思います。だから辛抱強く運動を続けることは決して無駄ではない、と今は考えています。

下水道は、長いタイム・スパンがかかる事業ですから、どうしても固有の問題点が修正され難いという構造的な欠陥があります。リスクという面から言うと、時間的に一つの計画を決めようと途中で変更し難いという問題、これがリスクを大きくする原因になるわけです。それから流域下水道のように広域化している点、これもリスクを大きくする原因

です。リスク・カバーのためには、短時間で対応する必要があります。空間的にもそれぞれの地元で住民が対応することが必要です。これらの問題は、長期間変更出来ないとか広域化している、といった下水道本来の構造的問題と対応関係になっているようです。私はこれまで下水道技術を批判的に見て来ました。下水道は国家政策ですから、容易に軌道修正が効かないので、いろいろ問題点を指摘して来た。しかしそれでも十年十五年経つと、徐々にではあります、修正可能な部分から変わって来たのかな、というように思っています。世の中の動きは、きっとそんなものなのでしょうね。

先月、静岡県の新井町に行きました。この町は、これから下水処理場を造ろうとしているわけですが、地元住民が差止めの裁判を起こしています。その裁判の鑑定とか証人とか、といったことに引っ張り出されたわけです。こんな小さい町でも下水道整

備にこれから三十年かかるという話です。費用も三百億ちかくかかる。私も本当にこれで良いのかな、と疑問に思い、別の案を模索しています。私がかつて書いた『下水道革命』という本にある「合併処理浄化槽」を導入すれば、時間的に一週間もあれば設置出来ます。それに費用も一人当たり十五万円、と相当安い。処理水質も下水道と遜色がない。それに技術が進んで合併処理浄化槽でも最近は放流水質をBODで一ppm程度にまで落とすことが出来るようになっていきます。ですから早くて安くて効率も良い合併浄化槽ができているのだから、これを組み合わせて進めれば良いのではないか。下水道は、排水処理計画を都道府県なり市町村が立てます。その際一般に将来人口を過大に予測し計画区域を過大に設定して、人口が極めて少ない区域であっても処理区域に編入してしまう傾向があります。それは、実に大きな問題を含んでいるわけです。私は、下水道整

備を採用する場合の有効な人口密度の基準は、一ヘクタール百人以上とだいたい経験則で考えていました。これ以下の地域では建設費用、維持管理費用を試算して見ても、とても財政的に合わない。実際のところ、維持管理費用にしても一般会計から補填している市町村がかなりあります。小さな市町村では四十五％位しか回収していないようです。残りは一般会計から出している。これは大きな問題です。私は、基本的に先の人口密度を基準に下水道を狭い範囲に止めた方が適切だと考えています。そして人口密度が基準値より小さい地域は合併処理浄化槽を導入するほうが良いのではないか。こう思っているのです。

厚生省は、合併処理浄化槽を推進しています。最近自治省が集団合併浄化槽の整備に補助金まで出しているようです。このようにメジャーの建設省に対してマイナーの省庁が攻勢を掛けているのが現状

のようです。公平に見て建設省は少し旗色が悪いように見えます。ですから合併処理浄化槽の補助金は鰻登りに増えています。下水道は何兆円と予算を使っているのに、どうして普及率が伸びないのか、と批判されています。これは当たり前と言えば当たり前です。都市整備の後追いで下水道整備を進めるわけですから、時間とお金がかかるわけです。予算の六、七割を下水管の建設に使っているわけで、下水道事業とは予算面からみれば下水管事業である、と考えて間違いがないわけです。だから下水は管で移動しますが、綺麗にならない。これがヨーロッパ型下水道なんでしょう。水処理の側面では、下水道はまだまだ中途半端で、完成された技術では決してありません。こんなふうに私は、思っております。

私に関わったこの二十五年間位は、このように軌道修正の時期だったわけですが、まだまだ十年、二十年、この攻めぎ合いは続くことでしょう。

私は、かねてから水の流域管理が必要だと考え、いろいろ提案をしております。現在、大和川流域を対象にトータル・プランを提案しようと、連合大阪と一緒に大和川プロジェクトという形で取り組んでいます。建設省大和川工事事務所も「清流ルネッサンス」という計画を作っています。この中で今後六千数百億円を投資しようと計画していますが、大部分が下水道整備予算です。下水道以外の予算は、せいぜい百億円位です。現実はこのように、下水道がやはり主流。その他は微々たるものです。合併処理浄化槽も下水道予算に比べると予算的には二桁違います。だから下水道予算をもう少し真面目、もっと有効に使えないか、ということを考えるべきだと思います。少し使い道を変えようではないか、ということですね。例えば大阪府の排水処理計画によると、下水道計画区域内でも下水道が七年以上来ない所は合併処理浄化槽に補助金を出して良い、とい

うことになっています。ここは攻めぎ合いの場所なんです。こんな曖昧で責任放棄のような処置で果たしてよいのでしょうか。しかし現場では平気でこう説明しています。でも私は、無責任ではないか、と思うのです。下水道が何年までに出来る、とはっきり言える計画に変えるべきだと、私は考えます。そうして両者が適切に折り合いをつけて欲しい、と思います。環境管理・監査という側面から見ても、結果的に現在の下水道計画は、目標の立て方が硬直化していると思います。

技術が進歩して下水道も変わらざるを得ない。その中で柔軟な対応が可能かな、そういう弾力性を持っていないと、どんどん矛盾が激化して取り残されて行くことになる、と思います。現に幾つかの自治体で計画を立てたものの見直したいという所が出て来ています。この原因は、はっきり言ってお金の問題です。一端事業に着手すると、公共投資の半

分ないしそれ以上を下水道整備に取られてしまい、市町村の十年、二十年先の予算執行をがんじがらめにしてしまう。こういう矛盾は、覆い隠せない、と思います。そういう意味で環境管理・監査の手法では、きちんと目標を立て、それを達成するために人・物・金を投入して、そしてその結果がどうであったか、を定期的に監査するわけです。下水道は、監査の面から、いろいろ問題点があるのに、建て前で話を進めているという状況だと思います。客観的に監査してみると、総務庁の行政監察結果が出ていますが、いろいろ問題がある。定期的に監査して、修正して行くことが必要です。実は国際標準化機構の環境管理・監査は企業だけでなく自治体も対象になっています。そこで下水道を一つの実管理システムと考えて、適切に運営されているか否かを監査する。これが環境管理・監査の手法です。

これから下水道は、まだまだ変化の時代、ある面

では換言するとチャンスの時代が続きます。環境基

本条例も次々と制定されて行きます。環境基本計画

も立てられます。制度は、それなりに整備されつつ

あります。直面する環境リスク問題を効果的に解決

するためには、制度と仕組みが整備されること、改

善のための技術があること、経済的可能性があるこ

と、この三つが揃う必要があると考えます。この三

つの問題点から物事を検討しよう、ということが重

要だと思えます。この観点からすると、制度や技術

はおおむねクリアーされ、最後のお金の使われ方が

残された一番の問題ではないでしょうか。お金の使

われ方の流れを変える必要があります。下水道事業

の当事者にとっては、これはリスクです。しかし、

永い目で見れば合理性の無いお金の使われ方が続く

はずはありません。こう考えたほうがはるかにリス

ク・カバーになります。正しいお金の使い方に変え

て行くべきだと確信します。

## 討 論

勝矢（京都産大）：下水道と合併浄化槽の比較です

が、下水道は雨水処分もやっています。だから比較

の基準を合わせて検討すべきだと思います。正確な

比較でないと、合併浄化槽にとっても良くないと思

います。それから下水道は、極めて長期間使われま

す。ところが合併浄化槽は案外早く更新されてしま

う。この辺も考慮して比較すべきではないでしょう

か。

山田：ご指摘の趣旨は、よく分かります。正確でな

かった部分が確かにあります。比較に当たって維持

管理の問題も重要だと思います。香川県の寒川町の

浄化槽を見学してそういう思いを強く持ちました。

下水道は維持管理の側面で良い面を持っていると言

えると思います。ただ寒川町では合併処理浄化槽で

も維持管理面に町当局がそれなりに手当てをしてお

り、それなりに成功している事例だと思います。ご

指摘のように双方を正確に比較することが必要だと思えます。

（以上は、九五年六月二四日高槻市生涯教育センターで開催された関西支部定例研究会の講演です。）

