## コンセプト下水道【第12回】

(特別対談「熱い人と語ろう!」Vol.3)

# カラフル下水道

~ポストコロナの地域のあり方~

# 大村 達夫

東北大学 名誉教授

未来科学技術共同研究センター シニアリサーチフェロー



イラスト:諸富里子(環境コンセプトデザイナー)

「コンセプト下水道」の特別編として、ゲストを迎え、下水道やコンセプトについて語り合う「熱い人と語ろう!」シリーズ。第3回は東北大学名誉教授(未来科学技術共同研究センターシニアリサーチフェロー)で、日本水環境学会の「COVID-19タスクフォース」の代表も務められている大村達夫先生に登場いただきました。

#### コロナを契機に下水道の水質情報に注目してほしい

加藤 大村先生とは東日本大震災の直後に仙台市の南蒲生浄化センターでお会いしたのが初めてでした。その後、先生は南蒲生浄化センターの復旧方針を検討する委員会で委員長を務められ、私は国交省から復旧対応の現地リーダーとしてしばらく派遣されていました。東日本大震災がなければ、先生とは出会わなかったかもしれませんし、私も学生教育や研究に強い関心を持たなかったかも知れません。恩師とも呼べる存在の先生に、本日はまず、ウイルスの専門家の立場から新型コロナについて語っていただきたいのですが、いかがでしょうか。

大村 コロナウイルスはどこにでもいます。皆さん、 よく「風邪をひいた」と言われますが、原因は大体が コロナウイルスです。

加藤 新型はタイプが違うだけ、ということですよね。 今回、新型コロナをめぐっては、いろんな示唆があったと思います。人々の生活様式がよく言われますが、 国のグラウンドデザインを見直す必要も出てくるかも しれません。先生は一連の動きを見て何か思うところ はありましたか。

大村 一番気になったのは、今回の突発的な新型コロナ感染症に対する政治の関わり方です。国民が安心で納得できる施策を迅速に発信する体制が整っていなかったことが明らかになったと思います。急に設置された専門家会議は医療と感染症の専門家で組織されました。もし、常日頃から突発的な新型コロナだけでなく一般の感染症に対しても、医療や感染症の専門家だけでなく、法律、経済、文化・風習、倫理、宗教など幅広い専門家が集まり、多角的な観点からの感染症対策を準備していれば今回のような混乱はなかったのではないかと思います。同時に、海外の感染症動向など最新の情報に常に網を張った組織であるべきと思います。

我が国には、国内外の感染症に関する動向調査や情報発信などを担う国立感染症研究所という組織がありますが、ぜひ多角的な観点からの感染症対策を創出できる機能も備えて欲しいと思います。そうすれば、新型ウイルス感染症が出現したときに、国民が納得できる対策を講ずることができるのではないでしょうか。

そしてまた思ったことは、感染症の予防や治療に対してワクチンや薬の開発は重要ですが、どうしても感染症がある程度流行してからの対応になりますし時間もかかります。そこで、感染症の流行を事前に予知し、今回の新型コロナで実践された三密の回避やロックアウトなどの対策を行えば流行を阻止出来るのではないかと思っています。その方法の1つとして期待しているのが、我々のグループがJSTのCRESTプロジェクトで開発したノロウイルス感染症の流行防止のための水監視システムの活用です。流入下水中に含まれるノロウイルス濃度をモニタリングし、警報を発信するシステムで新型コロナにも適用できるのではないかと考えています。第2波、第3波などの流行予兆や終息を検知することが出来るかもしれません。

加藤 今年 5 月に設立された日本水環境学会の「COVID-19 タスクフォース」の活動の一環で、メディア等でも話題になっていますね。先生は同タスクフォースの代表を務めておられますが、代表の立場から離れて個人的な見解でも構いませんので、タスクフォース



大村氏

の活動について今後の展望 をお話いただけませんか。 私はコロナに限らず、官と 民、民と学に比べると、官 と学の連携において下水道 界ではベクトルが違うこと や、隙間があるのではと思っ ています。

大村 新型コロナ感染症の

状況把握に向けて、タスクフォースのメンバーである 大学の先生が下水道事業体の力を借りて流入下水試料 の採取し、新型コロナの検出・定量に取り組み始めて います。しかしながら、新型コロナの分析には公定法 がありませんので、タスクフォースのミッションの1 つとして、新型コロナの検出・定量のプロトコールを 3、4ヵ月後をめどに作成することになっています。 流行時の下水中からの新型コロナの分析は本来民間企 業が対応できればと考えています。そうすれば迅速に 大量の下水サンプルの分析に対応できますし、アメリ カでは実際に民間企業が400ヵ所ぐらいの下水処理場で 分析を始めているようです。そういう意味で言えば、 民間が使える新型コロナの分析プロトコールを作成し て示すことがタスクフォースの役割でもあるとも思っ ています。もちろん、タスクフォースのメンバー間の 情報交換において、同じプロトコールを用いた分析結 果はバイアスなしの情報交換を可能とし、分析結果の 議論の深化に役立つことは言うに及ばないことです。

加藤 公定法や測定法は研究者の皆さんが考え、実務 は民間が担うということですね。確かに大学の先生だけではマンパワーに限界があります。官が行うことの標準を世界的見地から学がつくり、民が普及させるという形ですね。「連携」という曖昧な言葉の意味は、得意技の役割分担で普通以上の成果をあげること。野球の守備で言えば野手の連携によりワンプレーでツーアウトを取るダブルプレーみたいなものですね。

大村 また、今回の新型コロナで、未知のウイルスに 対する備えが必要だということが改めて認識されまし たが、タスクフォースではその備えについての提言も 最終的に考えることになると思います。 例えばですが、流入下水の保存についてです。学校の給食は、食中毒などが起こった時に何が原因か調べられるよう、2~3週間分を保存しておく決まりがあります。下水道も、今回のような未知のウイルスに備えておくため、流入下水を1ヵ月程度、常に保存しておけないか。いつ何が起こったかが分かりますし、それが分かれば次の備えにもつながります。

加藤 それは社会的な意義のある仕組みですね。ローテクでいいので、手間をかけず、簡単に採取できる仕組みができれば、なおいいですね。

大村 流入下水の水質情報は、感染症対策だけでなく、 様々な用途に使えると考えています。例えば下水中に 含まれるゲノム(遺伝情報)を解析することで、ウイ ルスの抗体などの開発が進む可能性があります。下水 が持っている情報を価値化し、技術開発につなげ、社 会的な課題に対応する。これが理想です。

加藤 そのお考えは、先生に個人的にアイデアをいただき国交省時代に新下水道ビジョンや加速戦略に組み込ませていただきました。下水道システムの有する資源は汚泥や熱だけでなく、下水そのものの持つ「情報」も下水道の新たな資源と直感しました。ただ、正直、新ビジョンに入れた当時から下水道部内で興味をもって反応する人は少なかったです。「また加藤さんが変わったこと言っている……」くらいの反応でしたが(笑)、先生は下水の持つ情報に10年近くも前から注目され調査されてきました。そして、今は新型コロナを切り口に脚光を浴びています。

大村 新型コロナが1つの契機になってもらいたいという願いはあります。ポストコロナでは、改めて水質情報の活用について考えてもらえると有難いですね。

それから自治体に対して 申し上げたいのが、これを 機に自分たちのやっている ことを怖がらないでもらい たいということです。自治 体の方々は、新型コロナや ノロウイルスが下水処理場 に入ってくることに戦々恐々 としているように見受けら



加藤氏

れます。しかし新型コロナやノロウイルスには水質基準のような規則はありませんので罰則は科せられません。 加藤 下水道管理者が悪いことをしたから検出される わけではありませんからね。このあたりに先ほどお話 した、官と学の隙間がありそうに思います。

大村 そうです。官側には、もっと大らかな気持ちでいてもらいたいですね。むしろ、そうしたウイルスも下水道システムによって集約・除去されているわけで、社会に貢献しているという自信を持ってもらいたいと思います。

加藤 はい、今回のコロナ対応も官と学の日頃からの 信頼関係が試されていると思います。

## 地域に適した多様な下水道へ

加藤 水質情報の活用にも通じる話だと思いますが、 先生は下水道を地域振興につなげる「カラフル下水道」 というコンセプトをお持ちです。「カラフル」は"多様 な"という意味だと解釈しているのですが、そこに込 めた思いを語ってください。

大村 日本は一極集中型の社会です。しかし、これだと今回のような感染症に非常に弱いことが露呈しました。地震などの自然災害にも同じことが言えます。ではどうすべきかを考えると、やはり地方分散・地方分権という流れになると思います。そして、それを担保する重要なインフラの1つが下水道だと私は考えています。

そこで、これからは下水道を、全国一律でなく、それぞれの地域に適した形に見直していくことが大事になると思います。すでに佐賀市のように海苔養殖のために栄養塩を供給している事例もありますし、三陸沖では牡蠣のノロウイルス対策で下水道が担う役割があるかもしれません。下水処理場だけ変えるというより、その集水域や地域全体を変えるという視点も必要です。加藤 例えば下水道資源でエネルギーや食を生み出す場合、地域の人はなるべくそれらを使う、あるいはエネルギー等をつくりやすい形に習慣を改めるなど、すべてを変えて、その中心に下水道システムをはめ込むというイメージでしょうか。

大村 そうです。加藤先生が国交省時代に立ち上げた

ビストロ下水道なんかは、まさにその核になりますよね。 加藤 今は特に新型コロナの影響で地方に移住したい という人の割合が高くなっているそうですね。

大村 そうした人たちの意識に応えるためにも、各地 方がいろんなことを考え、用意しておく必要があると 思います。

加藤 各地域の個性やそこにある宝は何なのかを今一度考え、それを軸にまちづくりを行い、その中に下水道がある。これが先生のおっしゃる「カラフル下水道」の姿でしょうか。これまではつくることで精一杯で、同じものにならざるをえなかった、という面もあったかと思います。一方で、同じものをつくるというのは、"規模の経済"が働き、安く早くという大量生産が可能でしたし、企業に利益ももたらした。これからはそれが難しい時代になります。そうした意味では下水道業界も変わる必要があると思います。

大村 ぜひ変わってほしいですね。

加藤 業界の話が出たので、合わせてお聞きしたいのですが、先生はPPP(官民連携)についてはいかがお考えですか。

大村 方向性としては間違っていないと思います。課題はいかに市民の信頼を得るかだと思います。

加藤 そうですよね。一般的には公務員のやることは 非効率だと社会的に非難されることも多いのですが、 なぜか水の問題については、「公務員こそやるべき」「信 頼感がある」という声を多く聞きます。以前に、「安全」 と「安心」というトピックをこの連載で取り上げまし たが、民間も官も、長期的に市民に信頼される組織に なるには何をすべきかを考える必要があると思います。 出資者でもあり、使用料を支払うのは市民ですから。 市民からの信頼感が安定的な経営を行う生命線です。

さて、宮城県では上工下水一体型の大規模なコンセッション事業が予定されており、現在、事業者選定の手続きが進んでいます。先生は、事業者選定等を行う検討委員会で委員も務められていますが、事業や事業者に対してどういう部分に期待されますか。

大村 上工下水一体型という点が最大の特徴だと思いますので、その点を活かした、今までにない何か社会 や地域に貢献できるような取り組みが出てくると面白 いですね。料金が安くなるといったお金のことばかり 注目されていますが、上工下水一体によるシナジー効 果を含め、民間ならではの発想という点に私は期待し たいと思っています。

### 頭を使って「考える」研究を

加藤 話は変わりますが、先生がウイルス研究をはじめたきっかけは何だったんですか。

大村 もともと大学の学部時代に橋梁工学を学んでいたこともあり、数値計算が好きでした。当時東京湾や大阪湾の有機汚濁解析に数値計算を活用する研究が盛んに行われていたこともあり、大学院では数値計算を用いて宮城県女川湾の細菌の海洋汚染の研究をやっていました。博士号はこの研究成果で取りました。ですから当初は大腸菌などの細菌がメインだったのですが、当時から何となく細菌よりウイルスの方が面白そうだなという気はしていました。その後、東北大学で1年ほど助手を務めた後、岩手大学に移り、1981年から2年間、タイ・バンコクのアジア工科大学院(AIT)に派遣されることになりました。

現地で私の研究をサポートしてくれるリサーチアソシエイト (助手)を募集したところ、10名程の募集があり、その中から医療科学分野に強いマヒドール大学出身のアウラピンさんという女性を選びました。彼女にウイルス研究をやりたいという話をしたところ、AITでは専用の実験施設がないためウイルス研究は難しいけれど、ファージと呼ばれる細菌ウイルスの研究であれば AIT でも実験可能なことが分かり、ウイルス研究の第一歩を踏み出すことができました。

加藤 AITで雇った助手が偶然にもウイルスの知識を持った人だったというわけですね。

大村 そういうことです。英語でかけがえのない出会いのことを「Come across a gem」と言いますが、私にとってはまさにそれでしたね。ちなみに彼女は、その後もファージの研究を続け、東大で博士号も取得しました。今はバンコクの石油公社で副社長を務めていると聞いています。

私は、その後、約40年にわたってウイルス研究を続けてきました。東北大学に戻った後は、偶然が重なっ

て病原ウイルスを扱うことができるP2レベルの実験施 設が手に入るなど幸運もありました。研究室の学生も 優秀で、人にも恵まれましたね。

加藤 全国にいらっしゃる先生の教え子の方たちは、 皆さん、意欲的というか、先生にかなり影響を受けて いる印象があります。何か特別な秘策とか指導方針が あるのかなと思っているのですが。

大村 特別なことはやっていませんよ。というか、指 導方針など一回も考えたことはありません(笑)。

加藤 そうですか。話が終わっちゃいましたね(笑)。 では質問の角度を変えますが、これからの水関係の若 手研究者に期待することはありますか。不満に思うこ とでもいいですよ。

大村 今は下水道の研究自体が遺伝子解析などのバイオテクノロジー的なものに移っており、「考える」ことが少なくなってきているのは心配しています。例えば以前であれば、反応槽の中でどういう反応が起こっているかということを、仮説を立てたり実験したり解析したりと頭を使って考える必要がありました。今はどちらかというと、反応槽の中にどんな微生物がいて、その微生物の進化の過程を調べるというような世界です。これは一見高度なことをやっているようで、実は「考える」という行為はそれほど必要ないのではないでしょうか。そういう研究社会になってしまったと言えばそれまでなのですが、新進気鋭の若手研究者が皆、遺伝子関係の研究ばかりに目が向いていることに一抹の寂しさも感じています。解析的な研究へのブレークスルーが起きて欲しいですね。

加藤 なるほど。私も新米の一教員として参考になり ます。本日は多岐にわたる熱いお話をありがとうござ いました。

