

# 下水道インフラの未来への提言

～下水道の散歩道より～

谷戸 善彦

(一社)日本下水サーベイランス協会 副会長

(公財)河川財団 評議員



## 「下水道インフラの未来への提言」 冊子

### 発刊にあたって

2017年10月より、月1回（2022年3月からは、2ヵ月に1回）、『下水道情報』誌に、「下水道の散歩道」のタイトルで、「下水道インフラの未来への提言」といった内容の原稿を63回にわたり、連載してきました。公共投資ジャーナル社の仲村修社長（当時）からの執筆のお誘いがきっかけでした。「下水道の散歩道」というタイトルに示しますように、最初は、気楽な随筆的なものを考えておりましたが、連載を始めると、気合が入り、「下水道界とりわけ下水道行政への提言」が中心となりました。

執筆にあたっては、問題点だけを指摘するに留まることは一切しませんでした。必ず、具体的でオリジナルな提案を併せて提示することを心がけてきました。具体的な政策提案は、読者の方々にとって、また、政府等の政策担当者の方々にとっても、「そうはおっしゃるけれど、とても無理ですよ」と思われた内容も少なくなかったかと思います。しかし、建設省・国土交通省において、30年以上、政策立案に真正面から立ち向かってきた私にとって、全く不可能なものは一切、提示していません。すべて、十分可能だと私は考えています。

「下水道インフラ界の将来のあるべき姿」を直視し、そのためのあらゆる手段を講ずれば、多くのことは、達成可能と考えています。提案事項は、第1回、第35回、第63回で述べている「BHAG（ビーハグ）」にあたるものです。「BHAG（ビーハグ）」とは、「Big Hairy Audacious Goals」の略で、直訳すると、「大きく困難で大胆な目標」です。経営学者のジム・コリンズが経営学の名著『ビジョナリー・カンパニー』で唱えた経営の方向付けに関する考え方で、「達成が困難で一見向こう見ずに見えるが、しかし大胆でびっくりするような、わくわくする目標」「人の心に訴え、人の心を動かす明確な目標」と言われているものです。BHAGとは、①明確で人々の意欲を引き出し、②組織に勢いをもたらし、③組織がそれを達成することに極めて固い意志を持つ——目標です。歴史上有名なBHAGとしては、1961年にジョン・F.ケネディ大統領が宣言した「我々アメリカは、1970年代中に月へ人を送り、無事帰還させる」があります。

第63回で述べましたように、2024年4月の水道行政・下水道行政の統合は、下水道界また水道界の飛躍の大きな機会だと考えています。そのチャンスを活かさない手はありません。そうした上下水道界の飛躍を受けて、上下水道界の仕事が学生さんにとって憧れの仕事になることを心から願っています。

どの回も、私の座右の銘である「<sup>そったく</sup>啐啄の機（機を捉えること）」と「挑瞰発（挑戦・俯瞰・発信）」を意識しつつ、誠心誠意、しっかりと書きました。主張・提言は、私のオリジナルです。他の方の意見を書くということは一切ないのは当然として、私が、

以前に他の雑誌・新聞に書いたものも原則、掲げていません。初出を旨としました。気合が入りすぎていますが、それは、「下水道インフラへの愛情・下水道インフラの将来への期待」ゆえです。努めて、ポジティブに・公平公正に書いてきました。

思いもかけぬ反応もありました。第44回原稿は、2021年5月26日の衆議院国土交通委員会で、下水疫学（下水サーベイランス）推進の審議の参考資料として配布され、国会の審議に活用されました。国会で「下水道情報の『下水道の散歩道』」が取り上げられるとは思いませんでしたが、光栄なことです。

今回、第1回から第63回までを収録しましたが、63回分はあまりに多いので、公共投資ジャーナル社の皆様が合議で推薦された11編を目次に示しています（ブックマークのアイコンがついています）。お忙しい方は、その11編をお読みいただければありがたいと思っています。下水道の仕事を中心に愛している者の心の中の吐露と思って、本冊子をお読みいただき、しかしその中の実行できることについては、皆様方のお力で、少しでも、行動に移していただけると幸いです。

今回、「下水道の散歩道」として、掲載したものをそのまま載せておりますが、内容が「政策提言」的なものが多いので、本冊子のタイトルは、「下水道インフラの未来への提言」とさせていただきます。

表紙・裏表紙は、(株)NJSの石塚友希さんと公共投資ジャーナル社の原達一郎さんが、素敵なアレンジをしてくださいました。心から感謝しております。

令和5年11月吉日

谷戸 善彦

下水道に関わっている方で谷戸氏の名を知らない人はいません。その言動は少なからず関係者に影響を与えます。その昔、国土交通省の下水道部長に就任したとき、11のプロジェクト（政策）を掲げて周囲を驚かせました。5つぐらいにしてくれないと頭に入らないと言う人もいましたが、ある人は一目見て記憶できる、下水道のテーマがすべて並んでいると語ったのを覚えています。「下水道の散歩道」は6年が経過し、63回の長期連載になりました。中でも「BHAG（向こうみずに見える目標）」が3回取り上げられ、第1回は7つ、第35回のコロナ禍に20を加え、第63回では上下水道行政の一元化に絡めて4つを追加しています。下水道を取り巻く環境の変化に応じて、新たなBHAGを唱えるのです。そこに下水道事業への愛着や下水道行政への強い思いが伺えます。「下水道は宝の山」といった言葉も聞かれますが、綴られているBHAGには上下水道事業を飛躍させる秘策（お宝）が潜んでいる気がします。

（公共投資ジャーナル社 仲村 修）

本冊子は、『下水道情報』（公共投資ジャーナル社発行）に連載された「下水道の散歩道」の第1回～63回をまとめたものです。掲載内容と著者の役職名は、原則として掲載当時のままとしています。

## 【目次】

★をつけた回は公共投資ジャーナル社推薦の11編です

【第1回】 H29.10.24 BHAG（ビーハグ）とイノベーション .....	p.7
★【第2回】 H29.11.21 「世界の大きな流れ」を読み、「 <sup>そったく</sup> 啐啄の機」で動く .....	p.9
【第3回】 H29.12.19 「データドリブンマネジメント」と「プロセスシミュレータ・AI・IoTの活用」 .....	p.10
【第4回】 H30.1.30 「マルチパーパスユーティリゼーション」と「下水道インフラの防空壕活用」 .....	p.11
【第5回】 H30.2.27 ゲノム編集と下水道インフラ .....	p.12
—画期的なゲノム編集技術「クリスパー」の下水道インフラへの適用—	
【第6回】 H30.3.27 「多角的視点に立ち、変化に的確に対応する下水道経営」と「ディスポーザ」 .....	p.13
★【第7回】 H30.4.24 『「公共用水域の水質保全」、 下水道インフラのこのミッション（使命・役割）を、我々は決して忘れてはならない』 .....	p.14
【第8回】 H30.5.22 下水道インフラは「多機能資源エネルギー創出型環境安全社会資本」 .....	p.16
【第9回】 H30.6.19 「アントレプレナーシップ」を持って「異業種連携」手法で「イノベーション」を .....	p.17
【第10回】 H30.7.31 「下水道インフラが『環境インフラ』である」ことの再認識・アピールを。 そして「下水道財研」の設置へ。 .....	p.18
【第11回】 H30.8.28 今こそ、「骨太の政策」の打ちだしを。「下水道財研」の復活・設置を。 .....	p.20
【第12回】 H30.9.25 「ブラックアウト」と下水道インフラ .....	p.22
—下水処理施設の広域避難拠点化・防災拠点化を考える—	
【第13回】 H30.10.23 ポスト平成時代を、「水の時代」に .....	p.24
—「水と共に生きる」という「打ちだし」を—	
【第14回】 H30.11.20 「スーパーシティー」と「スーパー下水道」 .....	p.25
—AI・IoT・ビッグデータの徹底活用—	
【第15回】 H30.12.18 「大阪万博」と下水道インフラ .....	p.26
— <sup>ゆめしま</sup> 「夢洲」を「サステイナブル・エコ（環境）モデル都市」に—	
【第16回】 H31.1.29 <sup>コンストラクション</sup> 「Construction」& <sup>メンテナンス</sup> 「Maintenance」の時代から <sup>レイノベーション</sup> 「Reinnovation」& <sup>マネジメント</sup> 「Management」の時代へ ....	p.27
—2019年新元号とともに「下水道インフラ新ステージ」へ—	
★【第17回】 H31.2.26 「下水道インフラ」への「国民的関心」を .....	p.30
—「下水道インフラ」に対する国民の「レスペクト（尊敬・敬意）」がまず大事—	
★【第18回】 H31.3.26 「広島カープ」と「下水道インフラ」 .....	p.33
—下水道インフラに国民的関心を持ってもらうため、カープ・マツダスタジアムの活用を—	



【第19回】 H31.4.23 『ハイブリッドPPP』・『バンドリング』による官民連携の多様化』と 「ソフト・イノベーション」 .....	p.34
【第20回】 R1.5.21 「令和」時代スタート—— 令和時代の「日本」と「下水道インフラ」 .....	p.35
—下水道インフラの近未来に向けての15の提言—	
【第21回】 R1.6.18 上下水道コンサルタント協会の新（第二期）中期行動計画（2019-2021）について .....	p.39
—「新しい時代に魅力ある水コンサルタントをつくる」—	
【第22回】 R1.7.16 「骨太の方針2019」と下水道インフラ .....	p.41
【第23回】 R1.8.27 「我が国の下水道インフラよ、世界ナンバーワンを目指せ」 .....	p.43
—下水道界から日本の成長戦略の一角を提示・実現しよう—	
【第24回】 R1.9.24 「令和2年度下水道予算概算要求」と「令和時代の下水道インフラ未来戦略」 .....	p.46
★【第25回】 R1.10.22 Stammtisch（スタムティッシュ） .....	p.49
—「私のお気に入りの場所」と「下水道インフラの指定席」	
【第26回】 R1.11.19 水害列島克服への新たな視点 .....	p.51
—コンプリヘンシブ・マルチエフェクト・破壊的イノベーション—	
★【第27回】 R1.12.17 日本主導による「世界下水道会議」の立ち上げ .....	p.53
—日本の下水道インフラ世界戦略に大きな効果—	
【第28回】 R2.1.28 下水道政策研究委員会への期待 .....	p.55
下水道インフラ第二ステージへ —「デジタルトランスフォーメーション」が下水道インフラの世界を変える—	
【第29回】 R2.2.25 Society5.0・デジタルトランスフォーメーション（DX）と下水道インフラ .....	p.57
—「DX」と「データ」で下水道インフラの世界が変わる、下水道インフラの世界を変える—	
【第30回】 R2.3.24 フィーカ（fika）とヒュッゲ（Hygge）とシス（SISU） .....	p.59
—北欧の素晴らしいワークライフバランスと高い幸福度— —日本の働き方改革への示唆—	
【第31回】 R2.4.21 新型コロナウイルスに立ち向かう .....	p.61
—ピンチをチャンスに今やること、そしてポストコロナを今から考える—	
【第32回】 R2.5.19 AC（アフターコロナ）時代と下水道インフラ .....	p.63
—AC時代の社会の姿と下水道インフラのレゾナント（存在意義）を考える—	
【第33回】 R2.6.16 新型コロナパンデミック後の日本の国土政策と下水道政策 .....	p.65
—ピンチはチャンス。日本は再び世界で輝ける日本となる可能性がある。 下水道インフラも新しいパラダイムシフト政策の展開を—	
【第34回】 R2.7.28 「WITH『コロナ』&WITH『豪雨日常化』」 ダブルパンチ下の日本 将来に向けた国土政策の在り方を考える .....	p.67

<b>【第 35 回】 R2.8.25</b>	
「AFTER/WITH コロナ時代」のスタートに当たり、 改めて、「下水道インフラの BHAG（ビーハグ）」を考える	p.69
<b>【第 36 回】 R2.9.22</b>	
「インフラマネジメント」の時代と下水道インフラ —第 5 次社会資本整備重点計画策定に向けて—	p.71
<b>【第 37 回】 R2.10.20</b>	
「令和 3 年度下水道事業予算概算要求」と「下水道インフラへの国民の関心・理解」	p.73
<b>【第 38 回】 R2.11.17</b>	
「都市型水害・内水氾濫被害を <sup>あなど</sup> 侮ることなかれ」 —以前と比べ、その危険度・影響の基大さが増している—	p.75
<b>【第 39 回】 R2.12.15</b>	
令和 3 年度予算編成における財務省の視点 —中長期的には、社会資本整備への国費抑制基調を強く感じる— —今後は、社会インフラ間で予算確保競争に。その中で、下水道インフラの多重効果（超マルチエフェクト）を 前面に打ち出した差別化戦略を。そして、新財源検討へ—	p.77
<b>【第 40 回】 R3.1.26</b>	
2021 年、下水道インフラの新しい周期・新しいステージ始まる —令和 3 年度下水道事業予算を読み解く— —そして、「今、求められている下水道インフラの真の『骨太の政策』は何か」の議論のスタートを—	p.79
<b>【第 41 回】 R3.2.23</b>	
DX・GX・BX（トリプル X）が世界を変える —デジタル（DX）・グリーン（GX）・バイオ（BX）のトリプルトランスフォーメーション + 技術革新（TI）・マネジメント革新（MI）により、世界が変わる— —今後、下水道インフラの DX・GX・BX への貢献と対応が非常に重要—	p.82
<b>【第 42 回】 R3.3.23</b>	
二地域居住・地方移住の動きと下水道インフラ —下水道インフラ、服従的対応施設から意思決定の重要ファクターへ—	p.85
<b>【第 43 回】 R3.4.20</b>	
技術立国日本の復権と下水道インフラ —「技術開発」への徹底的支援・「技術実装」の促進・「技術国益」を守る が鍵—	p.87
<b>【第 44 回】 R3.5.18</b>	
下水道インフラは、都市の「情報インフラ」 —下水道インフラのミッション（使命・役割）拡大、都市の安全・危機情報把握発信インフラに—	p.89
<b>【第 45 回】 R3.6.29</b>	
骨太の方針 2021 とウィズ・ポストコロナ時代の下水道インフラ —骨太の方針の核となる提言すべてに下水道インフラは深く関与、 下水道インフラのレゾナント（存在価値）は大きい—	p.92
<b>【第 46 回】 R3.7.27</b>	
脱炭素視点からの下水道インフラ政策の推進 —2050 年に向けてのこれからの 30 年、世界は脱炭素（GX：グリーントランスフォーメーション）で動く—	p.94
<b>【第 47 回】 R3.8.24</b>	
「One Health（ワンヘルス）」 —地球のサステナビリティ（持続可能性）の確保のためには、「脱炭素」だけでは十分でない—	p.97
<b>【第 48 回】 R3.9.21</b>	
「令和 4 年度予算概算要求」と「下水道インフラの新たな展開に向けての提案」 —下水処理場を地域の新地方創生拠点に—	p.100
<b>【第 49 回】 R3.10.19</b>	
★ 下水道インフラの「北極星」を目指して —「ステークホルダー資本主義・サステナビリティ経営」と企業経営・下水道経営—	p.104

**【第50回】 R3.11.16**

「衆議院議員選挙における各党の下水道インフラ関連の選挙公約」  
そして「下水道インフラを巡る今後の動きと対応スタンス」 ..... p.106  
—財務省財政制度等審議会の動きにも注目—

**【第51回】 R3.12.14**

2020・2021年、新型コロナ下2年間の下水道インフラ界を総括し、  
2022年以降の方向性・戦略を考える ..... p.109  
—2年間のアウトカム（成果・結果）と今後の下水道インフラ政策・戦略—

**【第52回】 R4.1.25**

令和4年度下水道事業当初予算を読み解く ..... p.112  
—そして、今後は骨太の施策展開に向けてパラダイムチェンジを—

**【第53回】 R4.2.22**

組織における非財務情報の重要性 ..... p.115  
—注目すべきは、「人的資本」と「将来を見据えた技術開発」—  
—企業会計の自治体の下水道経営も同じ—

**【第54回】 R4.3.22**

日本の現下のマテリアリティ（重要課題）と下水道インフラ ..... p.117  
—国民の生命を守る：「防衛」「コロナ」「脱炭素化」「国土強靱化」—

**【第55回】 R4.5.31**

「一般社団法人日本下水サーベイランス協会」の設立 ..... p.120  
—WBE（下水疫学）の社会実装に向けて—

**【第56回】 R4.7.26**

「水コン協の新行動指針・第三期中期行動計画（2022-2024）」と「骨太の方針2022」 ..... p.122  
—岸田政権と水コン協の目指す方向（ベクトル）は同じ—

**【第57回】 R4.9.20**

エンゲージメント ..... p.126  
—企業・組織の成長・進化は、「エンゲージメント」にかかっている—

**★【第58回】 R4.11.29**

BX（バイオ・トランスフォーメーション）が下水道を変える ..... p.128  
—ゲノム解析・ゲノム編集・合成生物学の進化により、バイオ技術は新たなステージに入った—  
—バイオリファイナリー・水処理汚泥処理のパラダイムシフト・微生物燃料電池・下水サーベイランスに注目—

**★【第59回】 R5.1.24**

歴史に学び、未来に活かす ..... p.131  
—下水道政策・下水道行政の激動の直近60年の歴史を総括し、未来に向けての展開に活かす—  
—政官学民の連携、国民・自治体の声、国の主導性・先導性、最重要国策とのシンクロ、  
大規模技術開発プロジェクト、異業種連携—

**【第60回】 R5.3.21**

下水道オンリーの世界からの脱却を ..... p.135  
—下水道の殻から抜け出し、スピード感を持って、施策展開を。  
併せて、「下水道」という名前から国民が受ける印象に謙虚に向き合うことが大切—

**★【第61回】 R5.5.30**

POTENTIAL BASED POLICY MAKING (PBPM) ..... p.137  
—下水道インフラの持つ潜在能力（ポテンシャル）をフルに活かした政策立案・企業戦略を—

**【第62回】 R5.7.25**

暮らしと健康を守る「下水サーベイランス」の社会実装に向けて ..... p.140  
—下水サーベイランスの動向・現位置・課題・展開方向—

**★【第63回】 R5.9.19**

上下水道インフラのBHAG（ビーハグ）と TECHNOLOGICAL INNOVATION ..... p.144  
—テクノロジカル・イノベーションと上下水道関連ドローン・ロボティクスの動向—

## 下水道の散歩道

【第1回】

## BHAG (ビーハグ) とイノベーション

株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## ◆連載にあたって

このたび、月に1回、「下水道の散歩道」を執筆させて頂くことになりました。宜しくお願いします。株式会社NJSにおいて、役員として、社業に専念しており、講演や原稿執筆は、お断りしてきましたが、数ヶ月前から、公共投資ジャーナル社の仲村社長から「是非、連載を」と何回もお誘いを受け、お引き受けすることになりました。お受けした限りは、しっかりとした中味のある連載にしたいと考えています。

今回、お引き受けしたのは、「下水道インフラへの愛情・下水道インフラの将来への期待」ゆえです。今回の連載にあたっては、次の3点のスタンスで、執筆したいと思います。①建設的・ポジティブ・前向きに。②肩肘をはらず、淡々と、公平に。③下水道界が明るく、よくなることをめざして、時にはやわらかい話も含めて楽しく。この3点のスタンスにふさわしい「下水道の散歩道」というネーミングと素敵な挿絵を下水道情報編集部でつけてくださいました。

## 1. 「国民第一・市民第一」

下水道インフラの将来、下水道産業界の将来を考えると、認識の頂点・ゴールとして常に意識すべきことは、「国民第一・市民第一」です。

下水道インフラは、道路・河川・港湾等の社会インフラの中でも、国民との距離が近く、国民生活に直結した重要インフラです。国民の生活環境・衛生環境を守り、内水被害等の災害から国民を守り、国民が享受する川・海などの水環境を保全します。国民は、その対価の一部として、税金の他に、他の社会インフラにはない特別の「下水道使用料」を支払います。

また、今、何よりも下水道インフラ関係者が意識しなくてはならないのは、下水道インフラの「ストックの大きさ」です。下水道普及率が30%、50%と言っていた時代とは全くその規模・影響力が違います。下水道インフラのストックは、我が国全体で、100兆円に迫っています。

その大きさは、まさにマーケット(市場)の大きさでもあるわけですが、その大きさゆえ、一方で、改築更新・維持管理等下水道インフラのマネジメントコストの最適化・最小化へのたゆまざる努力が求められます。コストの最適化・最小化により、税金・下水道使用料の低減に繋がり、「国民第一・市民第一」が実現されます。

## 2. 「イノベーション」

下水道インフラのマネジメントコストの低減やマネジメントの効率化により、下水道インフラ経営が改善し、下水道使用料が低減され、「国民第一」が実現します。そのためには、「イノベーション・経営革新・技術革新」が必須です。「国民第一」のためには、数パーセントの改善といったレベルではなく、コストが半分や10分の1に、効率が数倍にといった、オーダー・桁が変わるレベルの改善が必要です。そのためには、「イノベーション」です。

NJSでは、下水道管路等閉鎖性空間の点検・調査用ドローンの開発を、自律制御システム研究所(ACSL)と共同で進めており、実用化の一手手前まで来ています。まだドローンを種々のビジネスに活用することが始まっていない2年前に、NJSの社員が下水道管路の点検・調査を行うドローンを開発することを村上社長に直訴、社長の英断により、開発がスタートしました。その社員は、10月1日に発足したNJSドローン開発部の初代部長に就任して活躍しています。先般、10月5日に、青森で開催された下水道インフラ関連の展示会で、NJSの下水道調査用ドローン「Air Slider」のデモ飛行を初めて実施し、好評を博しました。森岡国土交通省下水道部長、小野寺青森市長、水の天使の宮崎あずささんにも、デモ飛行を視察いただきました。地元の三村青森県知事にも、村上社長とともにドローン「Air Slider」を持参してお伺いしてきました。知事は、大変興味を示され、青森県下の社会インフラの閉鎖性空間調査への活用





「下水道管更生技術施工展2017青森」(日本下水道管路管理業協会主催/10月5日)で下水道調査用ドローン「Air Slider」のデモ飛行を実施。国土交通省の森岡泰裕下水道部長らも視察した。

に期待を示されました。下水道管路点検・調査用ドローンの実用化により、下水道管路内調査のコスト・作業効率は、劇的に変わります。大きな「イノベーション」です。私は、現在、開発本部長として、責任者を務め、実用化・商品化へ向け、努力しています。

### 3. 「BHAG (ビーハグ)」

イノベーションにより、「下水道インフラのどのような未来を実現するか」。目標を立て、共有し、その目標に向かってイノベーションを起こしていく。こうした手順が必要です。米国のコリンズが唱えた「BHAG (ビーハグ)」というグローバルに浸透した経営用語があります。Big Hairy Audacious Goalsの略です。日本語で言うと「大きく困難で大胆な目標」です。「達成が困難なびっくりするようなむこうみずな目標」とも言われています。

下水道インフラのBHAGとしては、次の目標があります。①全国の下水処理プラントを全てエネルギー自立型、できればエネルギー供給型の施設とする。②下水

処理プラントの処理水質を季節・時間で自動コントロールでき、大幅にコストスリム化できる新たな水処理手法を開発する。③全国の2200カ所の下水処理プラントを一括で無人自動運転制御する。④下水道インフラのマネジメントコストを大幅に削減し、日本中の下水道経営を黒字化し、下水道使用料を下げる。⑤下水道管路の建設工事を全て無人ロボット施工とする。⑥下水道インフラへの年間建

設・管理投資総額を全国で5兆円とする。⑦下水道インフラ関連産業を、学生さんの就職希望先第1位の憧れの職業とする。

こうした目標を立て、その目標に向かって、下水道インフラ関係者が官民を挙げて、イノベーションを起こし、ステージプラン(Stage Plan)を作成し、手順を積み上げて実行していく。こうした動きを起こしていこうではありませんか。

※BHAG (ビーハグ) : BHAGは、大胆な目標ですが、人の心に訴え人の心を動かす明確な目標でもあります。BHAGとは、①明確で人々の意欲を引き出し②組織に勢いをもたらす③基本理念に沿い④組織外からはとても実現可能とは思えず⑤組織がそれを達成することに極めて強い意志を持っている——目標です。歴史上有名なBHAGとしては、①軍用のプロペラ機しか作ることがなかったボーイング社の「200人乗りでLAからNYまでひとつ飛びで行ける旅客機を作る」②1961年にジョン・F・ケネディが言い放った「我々アメリカは1970年代中に、月へ人を送り、無事帰還させる」——があります。

**【筆者略歴】** 昭和49年3月東京大学工学部卒業後、同年4月建設省採用。京都府下水道課長、東北地方整備局企画部長、国土交通省下水道部下水道事業課長、同下水道部長、日本下水道事業団理事長などを歴任。平成29年3月より現職。昭和27年1月生まれ。

●「下水道の散歩道」は月1回(次回より1ページ)掲載します。

## 下水道の散歩道

【第2回】

「世界の大きな流れ」を読み、  
「啐啄の機」で動く株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「啐啄の機」

長く仕事をしてきて、最も大切にしていること、それは、「啐啄の機」です。私の座右の銘です。「啐」とは、卵から鳥の雛が生まれ出ようとする時、雛が卵の内側からコツコツと卵の殻を叩いて合図を送ること。「啄」とは、そのコツコツという合図の音を聞いて、親鳥が、卵を外からつついて殻を破ることです。卵の殻を破るのが、早くても、遅くても、雛は産まれてこない可能性があります。雛と親鳥の絶妙のタイミングがあって、無事、元気な雛が産まれてきます。「啐啄の機」とは、「物事の絶妙のタイミング」「またとない好機」のことです。「敏に機を見る」「ここぞというタイミングを逃さない」。これが、私の40年来の座右の銘であり、行動の第一指針です。

昭和49年に建設省に入って以降、新しい制度・仕組みやプロジェクトを数多く提案し、実行してきました。第二種流域下水道・都道府県代行制度・雨水流域下水道・基本計画策定費補助制度の創設、11プロジェクトの実施、JS再構築、「スマート下水道」・「下水道インフラ」という言葉の提案。それぞれの提案は、タイミングを見定め、機を捉えて、行ってきました。「時間軸」を最大限、意識しました。どんなすばらしいアイデアでも、時機を失すると、「愚策」になります。都道府県代行制度、第

二種流域下水道の創設にあたっては、福井経一氏・安中徳二氏・石川忠男氏の3人の元国交省下水道部長とともに全身全霊を傾けて知恵を出し、動きました。「この機を逃したら後はない」との決意から、都道府県代行制度に反対されていた長野士郎岡山県知事（当時全国知事会会長）を、平成2年の雨の早朝、福井経一下水道部長（当時）と2人で知事の東京自宅の前で待ち伏せ、自宅から出て岡山に戻るために羽田空港に向かう知事公用車に乗り込まれるわずかの時間を狙って説得を試みたのは、本当に懐かしい思い出です。こうしたこともあって、都道府県代行制度は難産の末、創設され、その後、31道府県233箇所で開催され、中小市町村の下水道普及に大きな役割を果たしています。こうした制度創設等の際、私は、我が国国内の「時局・時勢」を読んで、提案してきましたが、いまや、日本国内の時局・時勢のみを読むのでは不十分です。

2. 「第4次産業革命」と  
下水道インフラ

我が国における下水道インフラの将来像・下水道関連ビジネスのあり方を考える時、最も大切なことは、社会システム・ビジネスシステムにおける「世界の大きな流れ」を読むことです。「世界の大きな流れ」とは、「第4次産業革命」とも呼べるデジタル革命を中心と

した大変革の流れです。その中には、AI・IoT・ビッグデータの活用を中心としたICT革命の他、ロボティクス革命、ゲノム革命、ブロックチェーン等も含まれます。こうした革命のもと、下水道インフラの「構想・計画・設計・施工・維持管理・改築更新・経営・評価」というライフサイクルのあらゆるステージで、劇的な効率化・高度化が達成されましょう。

第4次産業革命により下水道界を取り巻く世界は大きく変化します。その主たるものは以下です。

①下水道BIM/CIMの普及・発展。下水道インフラの計画・設計・施工・維持管理はすべて三次元情報をベースに実施。三次元情報の属性情報と併せて数量計算等も自動化。維持管理履歴も三次元情報上に累積保管、②下水道インフラに設置したIoTセンサー等からの継続的自動的情報収集、AIによるビッグデータ解析、シミュレーションモデルによる解析等による処理場・管路の無人・自動・遠隔最適管理、③AIによる下水道インフラ自動設計、④AIによる各種報告書・提案書自動作成、⑤ドローン等も含めロボティクスとAIによる自動施工管理・自動維持管理・最適更新判断、⑥ゲノム編集による、汚水・汚泥処理におけるバイオテクノロジーの効率化・高度化、⑦AI活用による下水道経営の最適化・効率化、⑧官・コンサルタント・メーカー・メンテナンス企業における仕事の仕方の抜本的革命(AI・ロボティクス等で効率化できるものは徹底的にAI等を活用し、その先の知的創造部分で人間の価値を生む)

我々は今、かつて経験したことのない大きな変革期に直面しています。この先に来る「世界の大きな流れ」を読んで、「啐啄の機」で動く。このことがかつてないほど強く求められています。



## 下水道の散歩道

【第3回】

「データドリブンマネジメント」と  
「プロセスシミュレータ・AI・IoTの活用」株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「データドリブンマネジメント」

今から40年前、新入職員として入省したばかりの建設省本省下水道部において、「さすがに建設省は素晴らしい。先輩方はすごい」と驚きの経験をしました。第4次下水道整備五箇年計画(昭和51～55年度 五箇年総投資額7.5兆円)に係る大蔵省への予算要求書の要求根拠策定でした。上司は、久保赴下水道部長・井前勝人下水道事業課長・浦田健一係長・富澤健二係長。事実上の総括指揮をされていたのは、浦田係長でした。何に驚いたか。それは、「データドリブンマネジメント」です。徹底した膨大なデータ収集とそのデータに基づくオリジナルで緻密なデータ分析です。「データを根拠としたデータに基づく資料策定・予算要求」、まさに「データドリブンマネジメント」でした。

五箇年間の全国の下水道事業費所要額を算出するにあたり、「当時、全国で水質悪化が進行し、かなりの水域で未達成であった水質環境基準を全国で100%達成するのにいくらかかるか」を全国のすべての河川水系ごとに算出、膨大な根拠資料を作り上げ、大蔵省に持ち込みました。その数年前に、流域別下水道整備総合計画(いわゆる流総計画)が下水道法に位置付けられ、「流総計画策定指針」が出来上がっていましたが、流総計

画が打ち出されて数年、出来上がって承認された流総計画はひとつもありませんでした。しかし、計算手法は提示されていたので、それをベースに、建設省で独自に、膨大なデータを公共団体等から集めて、自らで流総計画全国版を策定したのです。パソコンもない中、2ヵ月かかりましたが、汚濁負荷量算出・汚濁負荷量配分・流達率想定・整備事業費費用関数設定等、大胆な仮定を置きながらも、数百ページに及ぶ実に緻密な資料を数人で作り上げました。水質環境基準達成のための所要額その他、公害防止計画達成の所要額等、根拠数値を積み上げ、大蔵省に五箇年計画の予算要求をしました。

その根拠資料が功を奏したのか、五箇年計画は、第3次の2.6兆円から、第4次は7.5兆円と飛躍的に増大し、その後の下水道インフラの大きな発展に繋がりました。その後、私は、第6次以外、すべての五箇年計画の策定に携わりましたが(係長時代第5次策定、課長補佐時代第7次策定、専門官時代第8次策定、課長・部長時代社会資本整備重点計画策定)、この第4次の経験が、その後、大きな糧となりました。常に、「データドリブンマネジメント」を意識しました。当時、他の社会インフラの予算要求資料の中で、下水道のように、「なぜ、これだけの予算所要額がいるのか」を理論的に証明して

要求したものではありませんでした。「流総計画」という考え方も含め、下水道分野は、一歩も二歩も先を走っていました。

それから40年、名実ともに、「データドリブンマネジメント」が本格的に実行できる時代がやってきました。そのための人材・予算・システム・ツール・データ蓄積、言い換えれば、ヒト・カネ・モノが整いました。

## 2. 「プロセスシミュレータ」・「AI」・「IoT」の活用

現在、強く下水道インフラマネジメントの最適化が求められています。ICTをフルに活用しての、①下水道維持管理マネジメントの効率化・コストスリム化、②改築更新タイミングの最適化によるコストスリム化(ストックマネジメント)、③現行維持管理の分析による本格的改築更新時の計画・設計諸元の最適化。

こうした要請に応えるためには、データドリブンマネジメントの考えに基づく「IoT等による下水道インフラ関連ビッグデータの体系的収集と公開」、「ビッグデータを使用しての水・汚泥処理プロセスシミュレータの活用」、「ビッグデータ分析におけるAIの活用」が必須です。

株式会社NJSでは、本年11月13日に、村上社長の主導の下、カナダのEnviroSim社と「水・汚泥処理プロセスシミュレータBioWin」の販売代理店契約を締結しました。維持管理の最適化、現行維持管理の分析による改築更新時設計諸元の最適化に大きな力を発揮する「プロセスシミュレータ」は、急速に進化しています。今後、下水道界における「データドリブンマネジメント」の強力な推進のために、こうしたプロセスシミュレータやAI・IoTの益々の活用が期待される所です。

## 下水道の散歩道

【第4回】

「マルチパーパスユティリゼーション」と  
「下水道インフラの防空壕活用」株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 生産性向上とマルチパーパスユティリゼーション

平成30年度政府予算案が昨年12月22日閣議決定されました。その政府予算案のポイントは、「経済再生」と「財政健全化」の両立です。「経済再生」としては、具体的には、「生産性革命」を謳っています。公共事業分野においても、「生産性革命」と「財政健全化」が柱です。この二本柱の下、下水道事業においても、12月22日の財務省公共事業担当・中山主計官記者発表「平成30年度国土交通省・公共事業関係予算のポイント」の中で、「ICT、AI、IoTの活用による下水道施設管理の低コスト化・省力化」・「下水道事業における受益者負担の原則と民間活用の推進」が特記されています。

政府を挙げて、生産性向上・施策効率化・低コスト化による財政健全化を目指すとき、一つの発想として、「マルチパーパスユティリゼーション (Multipurpose Utilization)」が挙げられます。モノ・コトの多目的利用です。

「マルチパーパスユティリゼーション」には、2つの種類があります。「同時複数目的達成」と「本来目的使用以外の時間帯での他目的利用」です。同時に複数の目的を達成するようタスクを処理できれば、生産性は劇的に向上します。本来目的に使用する時間帯以外の時間帯で他の目的にも活用できれば、追加的な新規整備が回避され、財政の健全化に貢献します。

下水道事業は、果たす役割が多様で、施設内容も管路・処理施設・ポンプ施設・雨水貯留施設等と幅広い特長があります。ここ数十年間に整備が進み、現在、全国で、管路延長47万km・処理施設2200箇所・ポンプ場3700箇所・資産規模90兆円の膨大なストック量となっています。こうした中、他の社会インフラと比べ、下水道インフラでは、以前より、「マルチパーパスユティリゼーション」を数多く実行してきました。具体的には、管路内への光ファイバーやセンサー布設、パイプインパイプでの圧送管布設、処理施設の防災拠点化、下水道インフラ施設と他の公共施設の合築、下水処理水や下水汚泥の多目的利用等です。広島カープの本拠地マツダスタジアムの地下の下水道大規模雨水貯留施設や鎌倉市の処理施設と武道館の合築も土地の多目的利用の一例です。

## 2. 下水道インフラの防空壕活用

下水道インフラのマルチパーパスユティリゼーションとして、最近、私が考えていることがあります。それは、「有事に備えての下水道インフラの防空壕活用」です。

北朝鮮の脅威が増しています。核ミサイル対応として、我が国全土で、本格的に、地下防空壕の確保を検討すべき状況になっています。このとき、国・地方自治体の財政健全化の観点から、まずは、既存施設の防空壕活用を真っ先に考えるべきでしょう。候補として、

地下街、地下鉄、大規模ビルの地下空間等が浮かびますが、その存在場所は大都市等に偏っており、公的施設は少なく、トータルのストック量も多くありません。

こうした中、全国に数千箇所ある下水処理施設・ポンプ施設において大きな地下空間を有する「下水道インフラ」の活用は、極めて有効です。下水は、自然流下で地面深く流下するため、下水道のポンプ施設・処理施設は地下深くまで掘削して建設されており、多くの場合、地下に広い空間を有しています。また、昭和40年代中盤以降に設置された(全国2200箇所の処理施設の大部分が該当します)大中規模の処理施設の多くには、配管類をまとめて通す「管廊」が設置されており、この「管廊」は、防空壕用の避難空間として大変有効です。全国42都道府県に100箇所以上存在する流域下水道の処理施設は、敷地も広く、ほぼすべてが管廊を有しており、地下空間の広いところも多く、防空壕として最適です。阪神淡路大震災を契機に建設された神戸市の33kmに及ぶ内径3m規模の処理場ネットワーク連絡管は中を人が移動できるように作られており、有事には避難空間として効果を発揮するでしょう。さすがに、汚水管路の中を防空壕に活用するのは無理がありますが、大規模雨水貯留施設等は、天気等状況を見極め、短期間であれば、緊急時に活用する手があるかもしれません。社会インフラの中で、我が国の地面下に占める容積が一番大きなインフラは、下水道インフラだと思います。人間が避難できる空間容積で見ても、下水道インフラが一番でしょう。

全国の自治体においても、有事に備える自治体BCP計画の中で、地下防空壕施設として、既存の下水道インフラ施設を位置づけ、避難者への緊急対応物資の確保準備等を始める時期が来ているのではないのでしょうか。

## 下水道の散歩道

【第5回】

## ゲノム編集と下水道インフラ

—画期的なゲノム編集技術「クリスパー」の  
下水道インフラへの適用—株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

平成30年度政府予算案の重要な柱は、「生産性革命」と「財政健全化」です。下水道インフラにおいても、「生産性向上」と「省コスト化」、この2点が現下における最大の課題でしょう。この課題に技術面から挑戦するとき、必要なアウトプットは、「イノベーション」です。求められるのは、単位当たりのエネルギーやコストが10分の1といった効率性のオーダーが一桁も二桁も変わる画期的技術です。私は、現在、これを満たす可能性のあるフロンティア技術は、「AI(人工知能)」と「ゲノム編集技術(思い通りに標的遺伝子を改変する技術)」だと考えています。いずれの技術も、下水道界を大きく変える可能性があります。

AI・IoT等のICTについては、下水道の散歩道の第2回で述べました。国も、1月23日に公募を始めた平成30年度B-DASHプロジェクトの新規テーマに「ICTを活用した効率的な下水道施設管理に関する技術・効率的管路マネジメント技術」、「AIによる水処理の省力化・自動化技術」を掲げました。一方、「ゲノム編集技術」は、まだ、下水道界では、注目されていません。しかし、下水道インフラのコア技術は、生物処理・微生物主導です。社会インフラの中でも、極めて特殊な特性を有しています。道路・ダム・港湾・砂防等、他の社会インフラの分野ではゲノム編

集は、適用に距離があります。しかし、下水道分野においては、「ゲノム編集技術の画期的進化」は、生産性向上・省コスト化に大きな効果を発揮する可能性があります。

遺伝子レベルで生物・微生物の働きを制御・改変する技術は、従来から存在しましたが、効率性が悪く、コストは非常に高く、安全性も疑問で、停滞が続いていました。それを打破したのが、2012年に米仏の女性研究者ダウドナ教授とシャルパンティエ博士が発明した「クリスパーキャス9(略してクリスパーともいう)」という画期的技術です。数年以内のノーベル医学・生理学賞は確実と言われていました(注.第一号発明者がだれか、特許を巡って彼女らと米ブロード研究所のチャン博士の間で激しい係争中です)。従来の技術と比べ、極めて短い時間で、安全にかつ正確にゲノム編集(遺伝子の切り貼り)ができます。3週間ほど訓練すれば、高校生でも、編集ができると言われていたくらい、簡単な操作でゲノム編集ができる画期的技術です。このクリスパーの発明で、遺伝子操作が大きく変わることになると考えられています(注.ゲノムとはDNAの中の遺伝子を含むすべての情報のことです)。

下水道インフラの分野では、遺伝子操作で、反応槽内の活性汚泥の生物・微生物をその処理施設ごとに最適効率となるものに改変す

る可能性があります。ビッグデータをAIで解析してAIとゲノム編集の両者の組み合わせで、一桁オーダーの違う処理効率・運転コストを実現できるかもしれません。反応槽内は毎日流入水質が変化し、微生物層が複雑なため、一朝一夕には、開発が困難かもしれませんが、汚泥消化槽や窒素除去等の高度処理槽では、開発が容易でしょう。京都大学の田中宏明教授と先日お話しした際、田中教授は、「反応速度の遅い汚泥消化槽等は有効ではないか。また、ゲノム編集コストが安くなったと言ってもある程度コストがかかるとすれば、資源を創出する部分、汚泥消化ガス発電に係る消化細菌等の活動効率化に遺伝子操作を適用すればよいのではないか」との意見でした。

私は、また、数年前より注目されている「微生物燃料電池」内の微生物へのゲノム編集適用も、有効と考えています。微生物燃料電池は、数年前から、発電効率がかなり向上し、将来は有望なエネルギー生産技術の一つになると言われています。当初、発電に適した微生物を反応槽に使った場合、水処理能力が3分の1と非効率になると言われていましたが、それらかなり改善されています。そのなかで、ゲノム編集を活用すれば、極めて効率的で省コストの微生物燃料電池システムが成立するかもしれません。

ゲノム編集技術の下水道インフラへの適用はまだこれからの分野です。しかし、大きく化けるかもしれない興味深い領域です。我が国が水メジャーに対抗して、世界において大きな存在感を示すためにも、ゲノム編集について、民学官それぞれの分野での研究と実用化へ向けた戦略的な取り組みが望まれます。



## 下水道の散歩道

【第6回】

## 「多角的視点に立ち、変化に的確に対応する下水道経営」と「ディスポーザ」

株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 変化に的確に対応する  
下水道経営

「経営の基本」として、今日、最も重視されていることは、「変化への対応力」です。1970年代以降創業の製造業で日本唯一の1兆円企業となった日本電産を育て上げた永守重信氏は、「企業が成長し続けるために最も大事なことは、自ら不断に姿を変えられる力である」と述べています。フリードリッヒ・ニーチェの「脱皮しない蛇は滅びる」と同義です。厚い役所の壁を打ち破ってクロネコヤマトの宅急便を立ち上げた小倉昌男氏は、「前例主義からの脱却」・「流れを読んで変化に対応」を経営の根幹と語っています。

下水道インフラの「経営」が、今、全国の自治体で、下水道を巡る「最重要課題」になっています。今こそ、従来の発想に囚われない、しかし科学的・論理的な事実に基づいた「多角的視点に立ち、変化に的確に対応する下水道経営」が求められています。その経営方針の一つとしてクローズアップされるのが、「ディスポーザへの対応」です。

2. 改めて単体ディスポーザ排水の  
下水道直接投入を考える

我が国の下水道において、各戸に単体ディスポーザの設置を認めるか否かの問題は、およそ30年前にさかのぼります。日米通商交渉の中、米国からの「米国製ディスポーザを日本に輸出し幅広く販売したいのに建設省や下水道管理者

の自治体がディスポーザ設置に反対している。けしからん。解禁しろ」という要請でした。建設省に勤務していた私は、上司の安中徳二下水道事業調整官(当時)と二人で何度も在日米国大使館に説明に行きました。当時は、全国下水道普及率がまだ40%程度で、未普及の地域も多く、普及の進んでいる区域も大部分が合流式下水道区域であり、供用している下水処理場も能力が満杯のところも多く、とても、ディスポーザを解禁できる状況にはありませんでした。

その後、2000年以降、ディスポーザの効果・影響に対する研究・実証実験が進められ、多くの知見が集積されてきました。歌登町(現枝幸町)における実証実験、黒部市の取り組み等がありました。しかし、我が国全体の動きは変わっていません。

そうした中、私は、今改めて、各戸設置単体ディスポーザ排水の下水道直接投入について考える時期が来ていると考えています。それは、次のような社会情勢・下水道を取り巻く諸情勢の劇的な変化によるためです。①人口減少が続きかつ節水志向の中、今後下水処理場への流入水量・流入負荷は減少し、下水道施設の能力余裕が増加、②それに伴い使用料収入は減少し今後益々下水道経営は困難に、③合流式下水道の改善が大きく進捗、④下水道資源の有効利用の観点より汚泥消化タンクからのバイオエネルギー活用が進み有機物の下水への投入が期待されるようになった、⑤ゴミの収集・焼却との

総合的な比較評価によりトータルとしてCO2の削減が期待できるようになった、⑥管路の維持管理基準が制定され管路維持が充実、⑦老齢化の進行によりゴミ出しの作業困難世帯が増加——。

こうした変化を受け、下水道経営においても、企業経営のように、変化に的確に対応すべき時期が来ていると思います。東洋大学の松尾友矩前学長(現常務理事)と先日、大学にお伺いしてお話をさせていただいたとき、松尾前学長は「下水道インフラからのエネルギー回収を考えると単体ディスポーザは是非導入すべき」とおっしゃっていました。

ディスポーザの利点として、もともとから言われている i 家庭内の臭い等衛生問題の解消、ii ゴミステーションでの鳥獣被害軽減効果、iii ゴミ回収回数等の軽減による市町村全体としての財政効果、iv 雪国における冬場のごみ収集困難の解消——等も合わせて考えると導入効果は大きいと考えられます(注:一方、紙おむつの下水道への投入については、国交省の検討会でも指摘されているように、高吸水材として使われているマイクロプラスチックの影響について、慎重に検討すべきと私は考えています)。

導入にあたっては、利用者の利便性拡大と負荷増大を考慮し、「ディスポーザ使用料金」を下水道使用料に上乗せして徴収すべきと考えます。これにより、下水道財政への貢献にとどまらず、ディスポーザ導入を巡って議会・市民の方が議論することにより、今や「あってあたりまえ」のインフラになってしまい、空気のような存在になっている下水道を考える良い機会になると思います。今や、単体ディスポーザの導入に懸念点は少なく、CO2削減等環境への影響の効果比較や経済比較等を科学的・論理的に行い、導入に向けた議論を幅広く行う時期に来たのではないのでしょうか。

## 下水道の散歩道

【第7回】

『公共用水域の水質保全』、下水道インフラのこのミッション（使命・役割）を、我々は決して忘れてはならない」

株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 劇的に発展した下水道 昭和45年の法改正が寄与

ここ50年、我が国の下水道インフラは、劇的な発展を遂げました。第一次五箇年計画がスタートした昭和38年に7%であった全国の下水道普及率は、現在78%まで向上し、この間、新たに、9000万人の人々が下水道インフラの恩恵を受けることができることとなりました。わずか、50年余の間に一気に日本中の下水道インフラが整備されました。そのインフラストック額は、約90兆円です。人口が一定程度多い国で、このような短期間に下水道整備が全土に進んだ国は世界中で他にはありません。日本だけです。

なぜ、我が国の下水道インフラはこのように劇的に進展したか。私は、その理由は、次の4点だと

考えています。

- ①昭和45年の公害国会と下水道法改正・財政制度確立
- ②下水道整備緊急措置法と多次にわたる下水道の中長期計画（五箇年計画）に基づく着実な事業執行
- ③流域下水道・都道府県代行制度等による都道府県の的確・タイムリーな支援・役割強化
- ④日本下水道事業団の設立・貢献  
第一次から第八次までの下水道整備五（七）箇年計画による着実な事業執行（②）、それまでは市町村事業だと考えられていた下水道インフラの整備に広域的整備・小規模自治体への支援の観点から都道府県が深く関与することになったこと（③）、技術力のない自治体に代わっての日本下水道事業団による計画・設計・施工管理の支援（④）等が我が国の下水道インフラ

の劇的な発展に貢献した部分も決して小さくありませんが、何より、我が国の下水道インフラの進展に大きく寄与したのは、①の下水道法改正と財政制度の確立でした。

日本中の川・海・湖が水質汚濁でドブ化し、水質環境問題が大きくクローズアップされた昭和45年に開催されたいわゆる「公害国会」において、下水道法が抜本的に改正され、「各家庭から収集された下水（汚水）は、必ず下水処理場で処理し、きれいな水にした上で、河川等公共用水域に放流しなければならない」と決定されました。それ以前は、なんと、汚水を処理せず、下水道インフラ（下水管路等）から直接、無処理で川や海に放流しても良いことになっていました。今では信じられないことですが、事実、下水管路で汚水を集め、そのまま放流しているケースも多く存在しました。今から50年余前の大阪万博のあった年までです。

このように、下水道インフラで集めて放流するだけなら、下水道インフラは、「街の後始末施設・国民の後始末施設」であり、それなら、「汚水系の下水道インフラの整備費用は、全額、水を汚した人々の自己負担・原因者負担つまりは

表：下水道整備五（七）箇年計画の推移

年次	計画期間	計画額	実績額	達成率
第一次	昭和38～42年度（実施は38～41年度）	4400億円	2963億円	67.3%
第二次	昭和42～46年度（実施は42～45年度）	9300億円	6178億円	66.4%
第三次	昭和46～50年度	2兆6000億円	2兆6241億円	100.9%
第四次	昭和51～55年度	7兆5000億円	6兆8673億円	91.6%
第五次	昭和56～60年度	11兆8000億円	8兆4781億円	71.8%
第六次	昭和61～平成2年度	12兆2000億円	11兆6913億円	95.8%
第七次	平成3～7年度	16兆5000億円	16兆7150億円	101.3%
第八次	平成8～14年度	23兆7000億円	24兆6462億円	104.0%

全額下水道料金負担とすべきではないか。国費の投入はすべきではないのではないか」という議論がありました。それを、根幹的に変えたのが、昭和45年の下水道法改正による「下水処理の義務付け」でした。「収集してきた汚水を下水処理場で全量処理し、きれいな水にして、川・海に放流することにより、水質汚濁の激しい公共用水域(川・海・湖)をきれいにする。国民全員が享受できる美しく快適な水環境を作るために下水道インフラを整備する。それなら、国民の税金を投入する大義(意味)がある」ということで、本格的に国費(補助金)が導入されることになったのです。この昭和45年が下水道行政にとって、大きな変曲点となりました。

## 2. 「公共用水域の水質保全」の役割認知、投資額も伸びる

昭和42年度から46年度までの第二次下水道整備五箇年計画の5ヵ年間の計画投資額が0.93兆円だったものが、第三次(昭和46年度～50年度)では、2.6兆円、第四次(昭和51年度～55年度)では、7.5兆円、第五次(昭和56年度～60年度)では、11.8兆円と大きく投資額が伸びました(表参照)。補助率も、昭和49年度から大幅にアップされ(流域下水道では1/2から2/3・3/4に、公共下水道では4/10から6/10・2/3に引き上げ)、自治体の負担が大きく軽減されることとなりました。これは、すべて下水道法改正により、下水道インフラが公共用水域の水質保全という大きな役割を果たすインフラであることが認められたこと、また、その費用効果・

寄与度の高さが認められたことによるものでした。この時期、大蔵省・自治省と一緒に政府一丸で議論され、結論がまとめられた「下水道財政研究委員会提言(財研提言)」も大きな影響力を持ちました。

この下水道インフラの最も大きなミッション(使命・役割)である「公共用水域の水質保全」、このことを下水道インフラ関係者は常に肝に銘じないといけないと思います。日本の川・海等の水質がこれだけ劇的に改善したのは、間違いなく、下水道インフラ整備の効果です。今でも、下水道インフラのこのミッションは、下水道インフラの多くの使命・役割の中でも、最も重要です。

## 3. おむつ投入の検討は後追い行政から卒業するチャンス

下水道インフラに紙おむつを粉碎して投入することが検討されています。紙おむつには、吸水材として、マイクロプラスチックが多く使用されています。いま、世界の環境学者の間で、マイクロプラスチックによる海洋汚染・魚介類への影響の懸念が強く表明されています。今のタイミングでは、紙おむつ問題は、非常に慎重に考える必要があります。しかし、「それじゃあ下水道インフラへの紙おむつ投入はやめよう」、との結論は決

して前向きではありません。

今日までの我が国の下水道行政は、常に後追い・後始末行政で対応してきました。都市計画が先に存在し、「居住地計画をこう決めたからそれに合わせて下水道インフラを作ってくれ。雨水計画も都市計画に合わせて考えてくれ」という具合でした。紙おむつ対応について、「現在のマイクロプラスチックが大量に入った紙おむつは駄目だが、マイクロプラスチックの入っていない紙おむつを製紙業界挙げて開発してください。今後の介護を考えるとおむつ問題は大変大きな問題です。一緒に考えて対応を考えましょう。マイクロプラスチックの問題は決していつまでも放っておけないでしょう。この際、別の材質の紙おむつを開発していただき、連携して、下水道インフラへの投入を考えましょう」と、介護関係者・製紙関係者・環境関係者・下水道関係者を中心に我が国全体で最適解を考えるように持っていく。こうしたチャンスだと思います。いままでの後追的な下水道行政から卒業するチャンスでもあります。ただ、マイクロプラスチック問題は現在、世界中の水環境関連学会の大問題になっています。慎重に検討を進めることが重要です。下水道インフラの最大のミッション、「公共用水域の水質保全」を我々は、決して忘れてはなりません。

【筆者略歴】昭和49年3月東京大学工学部卒業後、同年4月建設省採用。京都府下水道課長、東北地方整備局企画部長、国土交通省下水道部下水道事業課長、同下水道部長、日本下水道事業団理事長などを歴任。平成29年3月より現職。昭和27年1月生まれ。

●「下水道の散歩道」は月1回(各月後半発行号)の掲載です。



## 下水道の散歩道

【第8回】

## 下水道インフラは「多機能資源エネルギー創出型環境安全社会資本」

株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 下水道インフラは特殊なインフラ

道路・河川・港湾・公園等、数ある社会インフラの中で、下水道インフラは、独特の特徴を有する特殊なインフラです。それは、①汚水の排除処理による公共用水域の水質保全・疫病蔓延防除・住宅都市の清潔化、雨水の排除貯留による都市浸水防除、資源エネルギー創出という多くの機能を有すること、②地球環境・水環境を守る環境対応インフラであること、③都市浸水・疫病から国民を守る安全対応インフラであること、④自ら資源エネルギーを生み出す宝の山であること——です。

下水道インフラは、社会インフラの中で、「資源エネルギーを消費したり、環境を改変したり」するのではなく、「資源エネルギーを生み出し、地球環境を守り、サステイナブルな社会を保持していく」人と地球に優しい社会インフラなのです。

現東洋大学（元東京大学）の花木啓祐教授は、次のように話しています。「都市にあるインフラのうち、物質循環やエネルギーなど多方面で環境に貢献できる事業は下水道しかない」。

また、花木教授は、次のようにも言っています。「そもそも下水道は、人間社会の物質循環の鍵を担うポテンシャルを秘めている。下水道には、大量の水が集められ、そこで、水を再生し、また、汚泥を資源化したり、熱やエネルギー

を回収したりすることができる。都市の基盤施設で、このようなダイナミックな役割を果たせるものではなく、このことは、極めて幸いであり、しかし、また、そのポテンシャルを実現化する責務も下水道事業にはある」。

数ある社会インフラの中で、このようにインフラそのものが資源エネルギーをこれほどコンスタントにかつ全国で大量に自ら生み出す社会インフラは他にはありません。

下水道インフラは、一言で言うなら、「多機能資源エネルギー創出型環境安全社会資本」といったところでしょうか。

こうした下水道インフラの持つ「資源エネルギー創出ポテンシャル」は、以前から、認識されていましたが、「下水道普及率の大幅向上」と「技術革新」により、大きくクローズアップされてきました。全国いたるところでコンスタントに得られること、人間が生存する限り永久にサステイナブルに確保できること、これが大きいと考えます。

## 2. 「広域化計画」×「資源化計画」×「官民連携計画」

私は、日頃から、下水道インフラは、「3つの宝庫である、それは、『内需・外需の宝庫』・『技術の宝庫』・『資源エネルギーの宝庫』だ」、と言っています。この「資源エネルギーの宝庫」という他の社会インフラにはない独特の特徴を生かさない手はありません。下水道の普及が全国に広まった今日、この分野の技術開発への注力、そ

して全国すべての管路施設・処理施設での「下水道資源エネルギー創出計画」の策定が望まれます。

国で下水道インフラの「広域化・共同化」を推進する動きがあります。平成34年度までに全都道府県での計画策定を求めています。下水道インフラ経営の効率化のために、的確な素晴らしい施策だと思えます。また、コンセッション等「官民連携」の推進も動いています。この官民連携についても全国的な計画策定が求められるところ。先に述べた「資源エネルギー創出計画」と合わせ、「『広域化・共同化計画』×『資源エネルギー化計画』×『官民連携計画』」のセットでの全国策定が下水道インフラの生産性・経済性・効率性の向上に劇的な効果を発揮するのではないのでしょうか。資源エネルギー化計画と広域化・共同化計画は密接に関連します。また、官民連携計画も現在のように、一都市内での検討でなく、広域化を踏まえての検討となると選択肢が大きく膨らみます。

こうした総合的検討の中で、私として個別にいくつか考えていることがあります。一例を述べますと、①都道府県の役割の拡大の中で、雨水流域下水道の積極的検討、都道府県代行制度の活用、②都道府県を超えての広域化・共同化の観点より、地方整備局による下水道直轄での計画策定・場合によっては事業化——です。

下水道経営・運営を取り巻く情勢がかつてないほど厳しくなっている現在、従来の発想に拘らず、あらゆる可能性を考えるべきと思えます。その中で、国・都道府県・市町村・あらゆる業種の民間企業等、下水道インフラ関係のすべてのプレイヤーの参加による、かつ、的確な役割分担による施策及び具体的な計画が求められましよう。その計画は、決して一律ではなく、すべてのケースで最適解が異なるケースバイケースの計画だと思えます。

## 下水道の散歩道

【第9回】

「アントレプレナーシップ」を持って  
「異業種連携」手法で「イノベーション」を株式会社NJS 取締役  
技師長 開発本部長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. アントレプレナーシップ  
(起業家精神)

昨年12月22日に財務省から発表された「平成30年度国土交通省・公共事業関係予算のポイント」の中に、「ICT、AI、IoTの活用による下水道施設管理の低コスト化・省力化」と「下水道事業における受益者負担の原則と民間活用の推進」が特記されています。特に、後者の詳述では「下水道の公共的役割・性格を勘案し、国による財政支援を未普及の解消及び雨水対策に重点化する」と記されています。この「ポイント」の内容として、「高速道路整備の加速」・「整備新幹線の着実な整備」・「観光施策の推進」などポジティブな新規施策等が主として掲げられている中、下水道インフラに対してはかなり厳しいスタンスが感じられます。この「国土交通省・公共事業関係予算のポイント」の上位に位置付けられ、同日付で財務省が公表している「平成30年度予算のポイント」の中では、平成30年度予算の重点課題として、「生産性革命」と「省コスト化等による財政健全化」が謳われています。

このように、下水道インフラに対して厳しい視線が向けられている中、官民挙げて、下水道インフラ関係者は、「国民第一・市民第一」のもと、下水道インフラのすべての分野において、「イノベーション(経営革新・技術革新)」による「生産性革命」・「省コスト化」を徹底的に追求すべきだと思います。「国民第一・市民第一」を意識す

るとき、私は、「イノベーション(革新)」によって達成を目指すべき目標は、次の5点と考えています。①省コスト化、②生産性・効率性向上、③安全性、④安定性・確実性、⑤精度・質の向上——。

こうしたイノベーションを目指すとき、下水道関係者が強く意識すべき姿勢・スタンスとして、「アントレプレナーシップ」が挙げられます。「起業家精神」です。「アントレプレナーシップ」とは、事業創造や新商品開発等に高い創造意欲を持ち、リスクに対しても積極的にチャレンジしていく姿勢や能力のことで、達成動機・独創的な発想力が中核となって形成されると言われています。米ハーバードビジネススクールのハワード・スチーブソン教授は、「アントレプレナーシップ」を「コントロールできる経営資源を超越して機会を追求する姿勢」と定義づけています。また、スタンフォード大学のティナ・シーリグ教授は、「アントレプレナーシップは一部の限定された人のみに与えられた才能ではなく、想像力を働かせ、創造性を熟させ、モチベーションを保ち、逃げずに粘り強く取り組み、周囲の人間を巻き込めば、誰でも後天的に学び得るものだ」と語っています。

「アントレプレナーシップ」を持って、「イノベーション」を指向するとき、今日では、すべて自前ではなかなかいきません。下水道インフラのイノベーションにおいても、今や、「異業種連携」が必須です。下水道インフラの世界だけの最適解を目指すのではな

く、異業種・異分野の人を巻き込んでの最適化を指向する、異業種・異分野の人の技術・知恵を活用する。これが、今の時代のワークの進め方だと思います。

## 2. イノベーションの実践

(株)NJSでは、デジタル化時代のコンサルタントの在り方として、「コンサルティング&ソフトウェア」を謳い、新たな「Next Gesuidow」に挑戦しています。そのラインナップは、a.下水道管路等の閉鎖性空間点検調査用ドローン「Air Slider(エアスライダー)」の開発、b.クラウド台帳システム「SkyScraper(スカイスクレーパー)」の展開、c.システムシミュレータ「BioWin(バイオウィン)」の導入・普及、d.官民連携関連業務の推進——等です。「アントレプレナーシップ」を強く持って、ドローンと官民連携は異業種の会社との連携により、台帳システムは自前で、システムシミュレータはカナダからの導入でと、多様な対応で、展開を進めています。ドローンは、先日、共同研究を実施させていただいている横須賀市で実証のデモ飛行を実施し、非GPS空間である下水道の地下空間における完全自律飛行に日本で初めて成功しました。昨秋、青森でデモ飛行した電波操縦で飛行する小中口径用ドローン(AS400)とは全く違う新たな中大口径用完全自律飛行ドローン(AS800)で、2つのラインナップを有したことになります。今後、実用化に向けて、「アントレプレナーシップ」を前面にチャレンジし、「生産性の向上」・「省コスト化」に繋がる「イノベーション」の実現に力を注ぐ所存です。

下水道インフラ関係者挙げて、「アントレプレナーシップ」を強く持ちつつ、下水道の世界だけに閉じこもらず、「異業種との連携」を強く押し進め、下水道インフラの世界で画期的な「イノベーション」を次々と生み出していかなければならないと痛感します。

下水道の散歩道

【第10回】

「下水道インフラが『環境インフラ』である」ことの再認識・アピールを。そして「下水道財研」の設置へ。

(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長 谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. スウェーデンの衝撃

11年前に、仕事で訪れたスウェーデンで、大きな衝撃を受ける出来事がありました。日本人の訪問は私たちが初めてという、首都ストックホルム郊外の11自治体を処理区域とする「シェッパラ処理場」でのことでした。若い女性技術者に、半日、施設を案内してもらいながら話を聞き、強い感動を覚えました。シェッパラ処理場は、一日処理水量13万7千m3(当時)の比較的大規模な施設で、地下の岩盤をくりぬいて処理施設が作られ、地下に縦横に走る管理用道路(管廊)の壁には、壁画や装飾が施され、場内の照明は街灯として設計され、さながら地下の宇宙都市のような近代的な処理施設でした。臭気対策・安全対策も十分で、その施設の立派さにも驚きましたが、私が何より強く感動したのは、彼女の次の言葉でした。

「私は、この処理場で、水処理施設管理のエンジニアとして働いていることに大きな誇りを持っています。富栄養化の進むバルト海の水質を改善し、美しいバルト海を取り戻す仕事に従事できることは、幸せなことです。子供のころから、ずっとこの仕事に就きたいと思い、大学で環境工学を専攻し、卒業後、希望通り、ここで働くことができました。『環境』の仕事は、スウェーデンでは、高く評価されま

す。『環境』の仕事に就いていることは、大きな誇りなのです。グスタフ国王も『環境』には大変関心が高く、2000年に当処理場の高度処理施設の増設工事が完成した折には、竣工式典に来訪され、銘板が刻まれています。職員は皆プライドを持って仕事をしています」

この言葉は、私にとって、大きな衝撃でした。私が大きな衝撃を受けたのは、次の三点においてです。①「環境を守ること」は、人類にとって、世界共通の大きな目標・要請であるのだということ。②「下水道インフラ」は、国民がそして世界が誇りとすべき「環境を守る」インフラであるのだとい

うこと。③「環境」というキーワードを通して、政府のトップ・最高指導者と「下水道インフラ」の「距離」がとても近いこと。

「下水道インフラ」の素晴らしい効果を世界に、日本の国民に、子供たちにアピールしていくとき、「下水道インフラ」が「環境インフラ」であるということ、いかに環境・水環境に貢献しているかということ、具体的なエビデンスを付して、アピールすることが本当に大事だと思います。「環境」というキーワードで、「下水道インフラ」を世界に発信することができるのです。

2. 今こそ新たな下水道財政負担論の議論を

財務省の「財政制度等審議会財政制度分科会」が、昨年5月25日と11月29日に分科会としての「建議」を発表しました。その中で、「受益者負担の原則を徹底し、原則として、使用料で必要な経費を賄うことを目指すべき」、「国費は、未普及の解消及び雨水対策に重点化していくべき」という提言を行

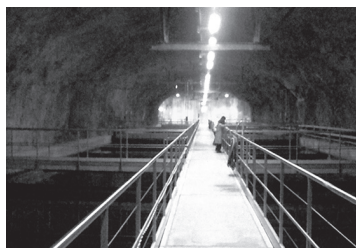
スウェーデン・ストックホルム郊外の「シェッパラ処理場」



グスタフ国王の来訪を刻んだ「銘板」



シェッパラ処理場の入口



岩盤をくりぬいて作られた処理施設



装飾が施された地下管廊



いました。また、昨年12月22日に財務省から発表された「平成30年度国土交通省・公共事業関係予算のポイント」の中では、「下水道事業における受益者負担の原則と民間活用の推進」が特記され、「下水道の公共的役割・性格を勘案し、国による財政支援を未普及の解消及び雨水対策に重点化する」と記されました。この財務省の発表は、極めて深刻に捉える必要があります。

一方、平成30年6月27日に自民党の小泉進次郎筆頭副幹事長ら若手議員の勉強会「2020年以降の経済社会構想会議」が取りまとめた提言が注目を集めています。3月1日から、30名の若手議員が勉強を重ねてきたもので、今回の中間提言では、「国会改革」を柱に提言がなされています。提言では、「首相主導」の意義を再確認し、修正と改革を加えて、「首相主導のバージョンアップ」を目指すべきとしています。「バージョンアップされた首相主導」の下、「国会の行政監視機能の強化」と、「内閣の説明責任の徹底」を謳っています（具体的な国会改革としては、行政の公平性に疑義が生じた場合（今回の森友問題・加計問題等）、国会に「特別調査会」を設けて、事実究明を行い、一定の結論を出す仕組みの構築を提案しています。説明責任の強化へ、党首討論の毎週の開催や夜の開催も求めています）。

今回の提言は、若手有力議員による「ポスト平成時代」の「国会と行政の在り方」の方向性を示唆するものと言えます。「首相主導」、「国会の行政監視機能の強化」、「内閣の説明責任の徹底」という三つの「方向性」（特に「首相主導」と「内閣の説明責任」）を読み解くとき、現在、厳しい財政措置の方向性を財政審から突き付けられている「下水道インフラ」の将来に向け、我々が今何をすべきかが、お

のずから明らかになってくるように思います。

第一にやらねばならぬことは、「人口減少・ストック量増大・老朽化進行・財政逼迫時代の下水道インフラの新たな財政負担論」をきちんと、エビデンスを付けて、理論構築し提示することでしょう。第一次から第五次まで真剣な議論が戦わされた「下水道財政研究委員会（財研）」の現在時点における理論解の提示です。過去の一次・二次・三次のように、日本政府を挙げた骨太のメンバーによる深く多面的な議論を期待したいと思います。この「新しい下水道財政研究委員会」のメンバーや議論が、世の中の注目を浴びる内容となれば、そのアピール効果は、とても大きいものがあります。

財政審の議論は、受益者が特定できる「上水道」と公共用水域の水環境を広く保全し受益の範囲が幅広い国民に及ぶ「下水道」について、その役割の差を考慮せず、単純に財源構成を比較するなど、かなり無理な議論を進めています。しかし、小泉勉強会提言の通り、きちんとした証明・理論構築をする説明責任は「行政」にあります。かつての過去の財研のときは、社会情勢・下水道インフラを巡る状況・国の財政状況も大きく変わっています。もちろん、不変の考え方も少なくありませんが、やはり、「現在版の、ポスト平成時代の下水道インフラ財政論」が必須です。これを避けて通るべきではないと確信します。

特に、第三次財研は、「下水道インフラはナショナルミニマム」であるという大きな考え方の下、「下水道インフラの公共事業性」・「国による高い補助の意義」を強く打ちだしています。その後の第四次・第五次で、汚水の受益者負担（使用料の充当範囲）について、一部、

やり戻しがありました。しかし、「広域的で不特定多数の受益を生む、公共用水域の水質保全」という「下水道インフラの環境インフラとしての役割」を評価しての汚水整備費に対する「国による補助の意義」については、いささかの变化もありませんでした。こうした系譜も認識した上、現在の諸情勢を踏まえ、新たな「ポスト平成時代」の考え方をまとめるべきと考えます。

### 3. 下水道インフラの環境貢献を世界へ、日本国内へ発信

第二は、「下水道インフラ」が今日の「世界に誇れる日本」の形成に与えてきた素晴らしい効果を定量的・具体的に提示し、今後その継続を図っていく「必要性」と「手段」を明示することです。わが日本が、世界に誇れる素晴らしい特性は、「清潔で美しい環境の国土」だと思います。昭和30～40年代、日本中がドブ川・汚れた真っ黒な海になっていた状況からの劇的な変化、この我が国の水環境の改善は、間違いなく、「下水道インフラ」の整備によるものです。「下水道インフラ」の最大の特長は「環境インフラ」であることです。この評価をきちんとすること、そして、世界に、官邸に、国民に発信して、自らのものとして理解してもらうこと、これが重要だと考えます。この「環境」というキーワードは、「下水道インフラ」を理解してもらう際の最大のキーワードだと思います。

「新たなポスト平成時代の財政負担論」そして「下水道インフラの環境インフラとしての大きな貢献」、以上二点について、下水道界を挙げて、早急に議論をスタートし、取りまとめ、幅広く世界に、日本国内に発信することが期待されることです。

## 下水道の散歩道

【第11回】

今こそ、「骨太の政策」の打ちだしを。  
「下水道財研」の復活・設置を。

㈱NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 下水道財政負担論の系譜 (第1次～第5次下水道財政研究委員会提言)

私は、「我が国の下水道インフラがこの50年間に劇的に進展した理由」は、次の4点であると考えています。①昭和45年の公害国会と下水道法改正・財政制度確立、②下水道整備緊急措置法と多次にわたる下水道の中長期計画(五箇年計画)に基づく着実な事業執行、③流域下水道・都道府県代行制度等による都道府県的確・タイムリーな支援、役割強化、④日本下水道事業団の設立・貢献。

この中で、最も大きく影響を与えたものは、①であり、特に「財政制度の確立」が最大と考えています。その中核を担ったのが、昭和35年から昭和60年まで5次にわたって熱心な議論が行われた「下水道財政研究委員会(下水道財研)」という諮問機関によりオーソライズされた「下水道インフラの建設財源・維持管理財源のあるべき姿・負担のあり方」に関する提言でした。我が国の下水道インフラの今日までの劇的な進展・下水道行財政理論確立の礎を築いたのは、間違いなく、この「下水道財政研究委員会(下水道財研)」であると断言できると思います。前回、第10回で私が提起したのは、この「下水道財研」のニューバージョンの復活・設立です。

昭和40年代まで、我が国で下水

道インフラの整備が進んでこなかった理由として、下水道インフラ整備の財源確保難と併せて、下水道インフラの建設・維持管理財源の費用負担のあり方が確立されていなかったことがありました。この費用負担論に真正面から立ち向かい、真剣に検討し、結論を得たのが、第1次から第3次までの「下水道財研」でした。この「下水道財研」の提言が単なる一報告でなく、高い有効性を十分に発揮したのは次の理由によります。①委員会の設置主体を特定の中央省庁とせず、全国市長会・日本都市センターとした、②委員として、学識経験者・マスコミ・市長・大蔵省・自治省・建設省と幅広く関係者が結集した、③昭和35年の第1次下水道財研提言、昭和41年の第2次提言、昭和48年の第3次提言と、下水道行政を取り巻く状況の変化に合わせて、的確にタイムリーに提言をまとめた。

第1次下水道財研提言では、「雨水は原則公費負担。但し、土地の利用価値の増進に係る部分は受益者の負担。汚水分は原則私費負担。但し、公共用水域の水質保全・公衆衛生部分は公費負担。費用負担区分を算定する場合は、雨水投資総額と汚水投資総額が日本全国でおおむね50対50なので相殺し、雨水は公費、汚水分は私費とする」とされました。また、国費負担については、「公共下水道建設事業は、国の経済、文化の発展の基本となる

施設として、国が重大な関心を払うべき公共事業であり、かつ、道路、港湾、河川等と同様、多額の経費を必要とする大規模な事業である。したがって、公費をもって負担すべき経費は、事業主体である地方団体の公費だけの負担とせず、一定の割合を国費で負担することが適当である」としています。

第2次提言では、「雨水汚水の費用負担の基本的考え方は同様なのに雨水投資総額が増加してきていること、汚水のうち『公共用水域の水質保全』という公費負担分が増加していることより、結果として、全体として公費で負担すべき部分は建設費の70%以上(私費で負担すべき部分は建設費の30%以下)であるべき」としています。国費負担については、「基本的には、公費をもって負担すべき経費は、地方公共団体と国とで負担するという前回(第1次提言)の考え方による。しかし、公費の負担すべき部分が著しく増大しており、しかも都市における基本的施設である公共下水道を国家的見地にとって推進しなければならない時期にあること及び公共下水道を設置する市町村の区域に必要な施設にとどまらずその市町村の区域を超えて広い地域に必要な施設になっていることのため、国の負担すべき要素の比重が高まっているので、公費の負担すべき経費については、国が積極的に負担することが適当である」とされました。

そして、画期的な提言である第3次提言では、次のような建設的な提言がなされました。

ア 下水道はナショナルミニマムであり、また、水管理システムにおける水循環サイクルの重要な構成要素であり、公共性の強い施設である。よって、その費用負担については、公費で負担すべき部分を増大させるべき。したがって、建設費については、汚染原因者の負担を除き、公

費で負担することを原則とすべき。イ 公費中の、国費と地方費の負担区分については、下水道がナショナルミニマムとして位置づけられるものであり、また、水管理体系の一環として極めて基幹的な公共施設であることより、国費の負担すべき部分が著しく増大していると考えられる。国庫補助率を少なくとも、道路・河川等他の基幹的公共施設と同程度まで引き上げるとともに、国庫補助の対象範囲を改善すべき。地方費も、地方債充当率の引き上げ、地方交付税の改善措置を図るべき。ウ 汚水分に係る維持管理費は、使用料で回収する。雨水分に係る維持管理費については、公費によって負担する。

エ 三次(高度)処理の建設費及び維持管理費は、原則公費負担。三次処理施設の国庫補助率は、通常の処理施設に係る補助率より、相当程度高いものとすべき。

その後の第4次提言(昭和54年提言)で、「下水道の水質保全に及ぼす公共的役割に留意しつつ、利用者負担を併せ強めることが適当」と、やや後退した提言がなされ(それでも三次処理施設の国庫補助率は第4次提言・第5次提言とも、「効果の広域性等にかんがみ二次処理施設に係る補助率より引き上げるべき」としています)、第5次提言(昭和60年提言)を経て、現在に至っていますが、今日でも、第3次下水道財研の提言が、我が国の下水道インフラの財政負担論の大きな拠りどころとなっています。ちなみに、第3次下水道財研のメンバーには次の方々が名を連ねていました。○三好重夫・地方制度調査会会長、宇沢弘文・東京大学教授、金沢良雄・成蹊大学教授、成田頼明・横浜国立大学教授、左合正雄・東京都立大学教授、寺島重雄・北海道大学教授、坪井良一・読売新聞論説委員、岡崎平夫・岡山市長、竹内

義治・豊中市長、武田義三・池田市市長、鳩山威一郎・前大蔵事務次官、鎌田要人・自治省財政局長、吉田泰夫・建設省都市局長

こうした「公的なしっかりした諮問機関」による、下水道インフラの費用負担のあり方の真剣な議論と結論は、都市計画中央審議会という中央省庁の審議会でもオーソライズされ、その議論の内容は、下水道法の改正や下水道法施行令の改正に繋がり、その結果、その後の下水道インフラの劇的な進展に大きく寄与しました。

このように、下水道インフラは、「公費負担か、私費負担か」また、「国費負担と地方負担はいかに」という微妙な判断が必要となる社会インフラです。こうした系譜を認識した上で、現在の諸情勢を踏まえ、新たな「ポスト平成時代」の「下水道インフラ負担論」を国を挙げて、議論し、まとめるべきと考えます。

## 2. 骨太の政策・INVOLVE・瞰挑発

財務省の「財政制度等審議会」(この組織は財務省が設置している今後の財政制度を検討する審議会、名前が似ていますが、かつて設置されていた前述の「下水道財政研究委員会(下水道財研)」とは、何の関係もありません)が昨年来、下水道インフラの負担論に言及してきています。この情勢は、深刻に捉える必要があります。こうしたなか、私は、今後の下水道インフラ政策の展開において、次の3点を特に強く意識すべきと考えています。①骨太の対応・政策立案+オーソライズ

今、最も求められているものは、「人口減少・ストック量増大・老朽化進行・災害頻発・財政逼迫時代の下水道インフラの新たな財政負担論」の理論的構築でしょう。こうし

た真に「骨太」の政策が求められるところです。そして、その理論的構築は、我が国の各分野のリーダー挙げての議論により、進める必要があると考えます。委員会の事務局も下水道サイドでなく、国を挙げた対応が重要です。また、その結論をオーソライズする審議会答申等も必須でしょう。

### ②INVOLVE(巻き込む)

下水道関係者だけで議論したり、発信受信したりしていても、埒があきません。今、求められているのは、多くの組織・人々を巻き込む・インボルブすることです。下水道インフラのパワー・技術・資源エネルギーポテンシャル・環境への貢献等を国民・国会・官邸・マスコミ・経済界・海外等多くの関係者に発信・理解して頂き、彼らをINVOLVEする、これが今、求められています。また、身近なところで、国土交通省で言えば、省内の大臣・幹部・他局のメンバーに下水道インフラのポテンシャルや、その一方で老朽化の現実等「下水道インフラの真実」を深く理解してもらうことが必須です。都道府県・市町村でも、同じことが言えると思います。下水道関係以外の行政関係者の多くが、「下水道はかなり進んでもうやることはないのではないか」と思っているのも事実です。「敵は、本能寺にあり」です。

### ③瞰・挑・発

世界の日本の将来・下水道インフラの将来を俯瞰し、政策を立案し、チャレンジ精神・挑戦者精神を持って果敢に実行し、発信していく。「瞰・挑・発」、このスピリットが下水道関係者に強く求められていると考えます。

こうした取り組みを官・学・民挙げて、下水道インフラ関係者挙げて、早急に進めていこうではありませんか。猶予の時間は短いと心から感じています。



## 下水道の散歩道

【第12回】

## 「ブラックアウト」と下水道インフラ

一下水処理施設の広域避難拠点化・  
防災拠点化を考えるー(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 巨大災害による停電と  
自家発電による「灯り」

9月6日午前3時7分、震度7の北海道胆振東部地震が発生しました。被災された方々に心からお見舞いを申し上げます。大規模な土砂崩れ、内陸部での液状化等、甚大な被害がありましたが、何より、国民に大きなインパクトを与えたのは、「ブラックアウト」による長時間の大規模停電でしょう。最近、巨大災害時においてさえ、停電は、せいぜい一、二時間から数時間しか起こらないと思っていた我々にとって、「こんなことが起こるのか」とショックを受けた出来事でした。合わせて、電気が、数時間以上、まして一日二日と停止すると国民生活・経済活動がパニックに陥ることが明らかになりました。

北海道の大地震による長時間・大規模停電を聞いた時、瞬間的に、思い出した出来事がありました。平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災時の話として大阪市役所OBの山口登さん(元大阪市都市環境局理事・現東京設計事務所顧問)から10年以上前に聞いた話です。

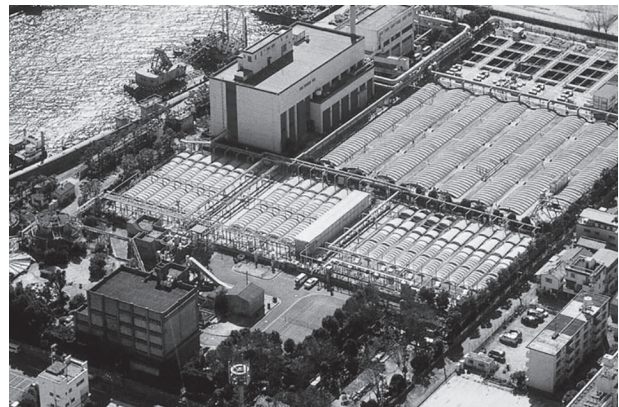
「私は、阪神・淡路大震災の発災当時、大阪市下水道局の此花下水処理場の場長をしていました。5時46分に地震が発生し、市内は全域停電になりました。1月なのであたりはまだ真っ暗でした。その中で、此花処理場は、処理場に設置された非常用自家発電設備が即

稼働し、処理場設備の運転が継続されるとともに、管理棟の灯りが点きました。真っ暗な街の中で、唯一の灯りだったのでしょ。周辺住民が次々と灯りを求めて、処理場にやってきたのです。私は、出勤できるだろうかと考えながら、大阪市内の自宅にまだいました。その自宅に、なんとか繋がった電話で、処理場の守衛さんから『住民の方々が灯りを見て、処理場に押しかけてきています。場内に入ってもらってよろしいでしょうか』と連絡がありました。私は、即座に了解し、きちんとした対応をするよう指示しました。処理場の玄関に集まってこられた数十人の周辺住民の方々には、処理場の管理棟に入っただき、備蓄してあった毛布や水を提供しました。部屋とロビーがいっぱいになったようです。私自身、11時ころに自宅から処理場になんとかたどり着いた時にも、まだ、二、三十人の住民の方がおられました。当時の大阪市の指針では、住民は、巨大災害時には近くの小学校に避難するという考え方になっていました。真っ暗な中、住民の方々は、小学校にいったん向かおうとされたのかもしれませんが、先のほう

に、一箇所だけ、灯りの点いている施設がある。建物もしっかりしているようだ。あれは、此花処理場だ。ということで来られたのではないのでしょうか。大震災直後のパニックの中、『灯り』というものが、『安心感と希望』を与えたのだと思います。周辺には、淀川があり、明るくなって、状況がわかると堤防の損傷も見て取れました。残っていた住民の方は、堤防決壊等を考えても、管理棟は安全だと思って、とどまられていたようでした。一週間後、地区の自治会長が突然、場長室を訪ねて来られました。日ごろから、周辺環境問題等で、しょっちゅう叱られていたので、また、お叱りに来られたと思いましたら、1月17日朝の御礼に来られたのでした。『場長、ありがとうございます』その言葉は今でも忘れられません」

2. 下水処理施設の  
広域避難拠点化

現在、我が国の下水処理施設は、全国に2170箇所あります。そのうち、非常用自家発電設備を持っている処理場は、1727箇所(79.6%)です。中規模以上の下水処理施設には、ほぼ全部に非常用自家発電設備があります(現在の下水道施設計画・設計指針では、「ポンプ場及び処理場には、原則として自家発電設備を設ける」とされています)。今回の北海道胆振東部地震によって処理場施設に何らかの被害



阪神・淡路大震災で住民が避難した此花下水処理場  
(公共投資ジャーナル社・下水処理場ガイド2013より)

を受けた35箇所の下水処理施設においても、そのうち、24箇所においては、自家発電設備が設置されていたため、それにより対応し、長時間の停電にもかかわらず、水処理に大きな支障は出ませんでした。下水処理施設は全国の多くの市町村に広く存在し、耐震化・耐水化等の対応も進んできています。病院では、消防法と建築基準法の規定等により、自家発電設備の設置が進んできていますが、その能力は、最小限の照明・生命維持等、ぎりぎりの危機対応に対処できる範囲で、地域の健常者住民の受け入れ等は、その性格からもまず不可能でしょう。学校・公民館等公共施設でも、自家発電設備の設置は進んでいません。また、災害時への対応といっても、その費用効果から考えて、学校等が大きな支出をして、自家発電設備の設置を進めるのも議論のあるところでしょう。その点、すでに、自家発電設備の設置の進んでいる下水処理施設を現在よりもっと積極的に「広域避難拠点化」するのは、極めて合理的なことと考えます。

下水処理施設を、広域避難場所・拠点にするメリットは以下です。①全国のかなりの市町村にわたり、幅広く多数存在する、②中規模以上の下水処理施設は自家発電設備を有している、③その自家発電設備は、日ごろから、点検・保守が的確に行われており、緊急時、速やかに対応できる。重油の貯蔵も日ごろよりきちんと対応している、④下水処理施設には、貯水タンクもあり、水も確保されているケースが多い。また、コンパクトスケールの緊急用逆浸透膜装置等を備えておけば、処理水等、水は施設内にコンスタントに多く存在するため、飲料水に対応することも可能、⑤管理棟等を有しており、会議室等収容空間も少なくない、⑥下水処理施設の敷地が広いところが多く、敷地内に、併設して、広域避難拠点施設を新たに設置できる箇所も多い。処理施設

の上部空間を利用できるところも相当数存在する、⑦第4回で紹介した下水処理施設の「防空壕化」ともセットで対応するとよいケースも少なくないと考えられる、⑧消化ガス等バイオマス発電施設・太陽光発電施設・落差工を使った小電力発電施設等を下水処理施設内に設置し、その蓄電施設を敷地内に設置しておくことにより、日ごろから電気を施設内に蓄えることが可能、⑨管理棟等は、3階以上の高さの建物も多く、耐震化が進んでおり、避難場所として、耐震性が確保できているケースが多い、⑩避難所で常に問題となる水洗トイレ対応が容易。

また、都市地域にある下水処理施設の場合、周辺で発生した火災により、下水処理施設が延焼に巻き込まれないよう、出入口にゲートシャワー等を設置するなど、本格的な防災拠点化を図るケースもあります。過去には、住宅地域の中にある下水処理施設に、防火樹林帯・水幕設備・ゲートシャワー・備蓄倉庫等を整備し、本格的な地域防災拠点とした川崎市の加瀬水処理センターの例があります。この加瀬水処理センターの上部の防災避難広場は、川崎市地域防災計画において、災害時の「緊急避難場所」として位置付けられています。

### 3. 下水処理施設等を自治体の広域避難拠点・防災拠点として、しっかり位置付けを

このように、充実した自家発電施設を有する下水処理施設や大規模ポンプ施設を、広域避難拠点・防災拠点として、自治体の都市計画上また、地域防災計画上、きちんと位置付け、さらに防災対策施設の整備強化を図ることを本格的に実施すべきと考えます。下水道インフラを、防災対策インフラ・都市強靱化インフラとして、しっかりと位置付けるのです。平常時から、下水処理施設は、電気・ガス・清浄な水等資源エネルギーを生み出す「都市のエネルギー

ーション」としての大きなポテンシャルを有しており、現在、資源エネルギー創出への取り組みが全国の下水処理施設で進んでいます。その上に、非常時の「エネルギー確保対応防災ステーション」としての役割をも果たす「平常時非常時ハイブリッドエネルギーステーション」と位置付けるのです。もちろん、下水処理施設の中には、海岸線に近く津波被害の可能性のある処理施設や浸水被害の可能性等のある施設もあります。自治体の広域避難場所としての安全性・アクセス等、総合的な判断の中で、定めるべきことですが、内陸部の処理施設を中心に、もっと、積極的に地域防災計画に位置付けるべきだと思います。津波に洗われる可能性のある海岸部の処理施設においても、近くに津波想定高より高い建物がない場合は、管理棟の高さが津波想定高以上であれば、処理施設を緊急避難場所に指定することも有効だと思います。最近のトレンドでは、津波対応として、「遠くの高台より、近くの高い頑丈な建物へ」と言われています。この点、下水処理施設は、津波想定エリアでも、有効なところも少なくないと思います。

大規模災害が頻発する今日、多くの利点・ポテンシャルを持った下水処理施設は、自治体の最重要拠点施設と位置付けられるべきでしょう。市民の生命・生活を守るその重要施設に対する、改築・増強・自家発電用重油タンクの拡充・さらなる耐震化耐水化の構築費用、防災対応に係る部分の維持管理費用等は、当然、公費特に国費の恒久的投入が妥当ではないでしょうか。昨今の下水道財源の在り方論における大きな考え方の一つとなると思います。国・自治体を挙げて、下水処理施設・大規模ポンプ施設等の広域避難拠点化・防災拠点化を法律等できちんと位置付け、条件に合った施設は、積極的に指定・整備を推進していくべきと考えます。



## 下水道の散歩道

【第13回】

## ポスト平成時代を、「水の時代」に —「水と共に生きる」という「打ちだし」を—

(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

### 1. ポスト平成時代を「水の時代」 ・「水と共に生きる時代」に

平成もあと6か月となりました。来年の5月1日からは、新しい元号となります。私は、この新元号時代を「水の時代」として、名実ともに大きく打ち出せないものかと考えています。

「水」は、すべての生命体にとって、不可欠な物質であります。古代ギリシャ時代の人類最初の哲学者と言われるタレスは、万物の根源アルケーを探求する中で、「アルケーは水だ」と宣言しました。新元号時代において、日本は、この万物の根源たる「水」を、その特性・可能性を見極めて国政のあらゆる分野で活かし、一方、「水」のもたらす厳しい影響を克服するという「大きな打ち出し(hammer out)」ができないものでしょうか。「水と共に生きる」という「hammer out」です。

### 2. 皇太子殿下と「水」

皇太子殿下は、2008年7月、スペインのサラゴサ国際博覧会「水の論壇」シンポジウムの特別講演で、次の趣旨のお話をされました。

「以前、パリの巨大な下水道管路内に設けられた下水道博物館を訪ねました。そこで不思議な球体を目にしました。それは、大口徑の管路を掃除するために管路内を流すボール(ピグ)でした。木製で管路の直径より少し小さく作られていました。訪問記念に頂いたその球体の模型を、私は、長い間、部屋に飾っていました。眺めるたびに、都市の衛生を保つための不

可欠な社会資本として、長年にわたり下水道網を築き上げ、それを大切に維持管理してきた人々の知恵と努力を思い返しました」

また、「治水」について、以下の趣旨のお話もされました

「私たち日本人の祖先は、日本という国を作り上げる中で、常に水と共にありました。現在、治水と言えば、洪水から人々の生命や財産を守るために行う水の危険性制御という意味合いが強いですが、もともとは水を資源として利用する工夫も含まれていたように思います。日本人がこの治水に努力し続けてきた結果、はじめて国の基礎を築くことができました」

他にも、この講演で、新宿副都心における下水処理水の再利用等、都市の水循環の再構築の話もされています。先月のIWA世界会議の開会式においても、「水はすべての国において人々の生活の安定と社会の発展に欠かせないもの」と述べられ、「水を通じた人類の繁栄・幸福の実現に向けて力を合わせてほしい」と、ご挨拶をされました。テムズ川の舟運に関するオックスフォード大学でのご研究から発展して、水全般について、高いご関心と深い知識・洞察をお持ちの皇太子殿下が来春5月、新元号と共に即位されます。

ここにきて、新元号の話題も盛り上がってきました。「大化」から「平成」まで、231ある元号の中で、水をイメージするものは付けられたことがありません。個人的には、「水清く」の「清」がつく元号に思いを寄せています。「清和」(清和天皇はおられました、元号

には使われていません)、「安清」、「清徳」、「清治」は、どうでしょうか。

### 3. 「水と共に生きる時代」の 下水道インフラ

下水道インフラは、水の多量対策(治水・内水対策)、少量対策(湧水対策・下水処理水の再利用等)、質対策(水質対策・水質浄化)と多様な役割を担っています。新元号下の「水の時代」において、下水道インフラは、大きな存在感を發揮し、然るべき重要な役割を果たすと思います。「水と共に生きる時代」の中心的役割の一角を担うでしょう。

多量対策・治水面において、首都東京の経済・産業・国民生活を守っているのは、東京都の管理する下水道インフラです。東京の下水道インフラに、首都東京の治水・水環境がかかっているといっても過言ではありません。湧水対策として、今後、下水処理水の超高度処理による再生水活用は、必ずクローズアップされてくると思います。世界をまたにかけ、我が国の下水道インフラ技術の活躍のポテンシャルは高いと考えます。質対策・水質浄化も観光・都市再生等の点から下水道インフラへの期待は大変大きいと思います。

「水と共に生きる時代」を迎えるにあたって、水インフラに関連した具体的施策としては、①上下水道・河川・農業水利施設・ダム・港湾・食品産業等「水」に係る産業界の結集・コラボレーション、②「水」を前面に出した観光と水インフラとの連携、③「水」に関する業務を集中させた「水省」の設置、④「水」に関する研究・技術開発への国の全面的支援と海外展開支援等が挙げられましょう。

こうした中で、水に関する仕事に携わる人々の地位向上、水に関する仕事に携わりたいと考える学生さん・子供たちの増加に繋がると素晴らしいと思います。「水と共に生きる時代」に向け、水関係者挙げての動きを、早速スタートさせたいものです。

## 下水道の散歩道

【第14回】

「スーパーシティ」と「スーパー下水道」  
—AI・IoT・ビッグデータの徹底活用—

(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「スーパーシティ構想」

10月29日、片山さつき大臣の下、最先端ICT都市「スーパーシティ」構想を検討する政府の有識者懇談会の初会合が開催されました。「スーパーシティ」構想とは、竹中平蔵東洋大学教授が提唱している「AI（人工知能）、IoT、ビッグデータなど第4次産業革命の要素を凝縮した都市空間」で、具体的には、たとえば、都市全体の主要道路の自動車運行状況をリアルタイムで把握し、蓄積したビッグデータにAIを活用し、都市全体での交通信号の最適化を行い、渋滞を大幅に低減するといった政策を含んだ構想です。従来の「スマートシティ」といったICT活用による省エネなどの部分的取り組みではなく、自動車自動運転システムやキャッシュレス社会・遠隔医療・遠隔教育・自立型エネルギー供給等を盛り込んだ、都市環境全体を抜本的に作り変える構想です。

第一回会合では、今後の検討にあたって、次の五原則が竹中平蔵座長から提出されました。①世界最先端の技術を実証するだけでなく、第4次産業革命後の未来の社会、生活を包括的に先行実現するショーケースとする。②基本構成要素は、i 自動走行・キャッシュレス・医療・介護・教育・エネルギー等を含めた未来像の提示、ii 住民の参画、iii 強い首長、iv 技術を実装できる企業—の4点。③少数のエリアを透明なプロセスで選定。④国・自治体・企業で構成

するミニ独立政府が運営主体。⑤規制設定の権限はミニ独立政府と住民に委ね、一方、インフラ整備は国主導。

この五原則は、ハードルが高いですが、技術だけでなく、「スーパーシティ」内では制度等も大きく変え、世界をリードし、未来を先取りした都市を作ろうという意気込みは伝わってきます。

この「スーパーシティ」構想の中に、「下水道インフラの資源・エネルギー創出」等を是非、盛り込んで、議論を進めてもらいたいものです。

## 2. 下水道インフラの未来—「スーパー下水道」

下水道インフラの分野でも、AI、IoT、ビッグデータ等、第4次産業革命の要素をフルに活用した「スーパー下水道」構想をまとめることを提唱したいと思います。7年前に、拙著「21世紀の水インフラ戦略—『スマート下水道』20の提言—」を出版しましたが、この中で、「スーパー下水道」に繋がるようなスケールの提言をいくつかしています。一つは「全国の下水処理プラントを『地域のバイオマスエネルギー基地』にせよ」との提言です。二つ目は、「下水管路の途中やポンプ施設から水を引き出す『Sewer Mining・サテライト下水道』を制度化し、技術的にも進化させよ」という提言です。三つ目は「下水道インフラの持つ資源・エネルギーを徹底的に活用した『サステナブルエコモデル都市』を

日本に建設せよ」との提言で、海外のすでにスタートしているモデル都市として、スウェーデン・ストックホルムの「ハンマルビー・ショースタッド」という「サステナブルエコ都市」を紹介しています（拙著は書きおろしで、提言はすべて私のオリジナルです）。

「スーパー下水道」として、未来の下水道インフラを俯瞰する時、他に、次のようなシステム・姿があるかと考えています。

①都市内のすべての雨水系管路・マンホール等に水位センサー・カメラ等を設置し、雨水制御のリアルタイムコントロールを実施、雨水ポンプの最適運転・雨水貯留施設の最適管理を行う。また、マンホールからの溢水の危険が迫っている時には、道路管理者だけでなく、近傍で自動車を運転している人のナビ・スマホ等へ自動的に溢水の危険を連絡。特に、アンダーパスの道路手前で有効。②AI等を活用した下水処理施設の最小コスト・最小エネルギーとなる最適運転。時間ごと・季節ごとの放流水質制御運転。こうした最適解を求めるに当たっては、各戸のリアルタイムの水道使用量の変化・天候、等からビッグデータを蓄積し、システムシミュレータとAIを活用する。③日本中の下水道インフラ施設（管路・処理施設等）を全国1箇所ですべて現状把握・コントロール・遠隔点検。④日本中の下水道インフラ施設の健全度を全国1箇所ですべてリアルタイムに把握、最適改築更新プログラムに沿って、改築更新を計画的に実施。⑤管路内水処理。⑥材質として200年耐用ヒューム管等。

平成から新元号にうつるこのタイミングで、下水道インフラの未来像をしっかりと描き、その方向に向け、技術開発・制度設計等を官民挙げて、進めていきたいものです。下水道界挙げて、内向きの発想から脱し、将来をしっかりと見つめて、前向きにスピーディーに対応していかねばなりません。

## 下水道の散歩道

【第15回】

## 「大阪万博」と下水道インフラ

—<sup>ゆめしま</sup>「夢洲」を「サステイナブル・エコ(環境)モデル都市」に—

(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「2025年大阪万博」決定と「コンセプト」

平成30年11月23日、パリの博覧会国際事務局(BIE)総会において、2025年の国際博覧会予定地として、大阪市が選定されました。大規模な万博としては、2005年の愛知万博以来であり、大阪では、1970年以来、55年ぶりの開催となります。その6年前には、東京五輪があり、東海道新幹線が開通しました。今回も、2020年東京五輪、2027年リニア新幹線開業と、50年前と酷似しています。50年前は、高度成長の真っただ中で、70年大阪万博が、関西のインフラ整備の大きな引き金となりました。遅れていた下水道インフラも、70年大阪万博と関連して、大阪府の流域下水道、万博会場に近いうち大阪北部地域の公共下水道等の普及が急速に進みました。それから55年、これから全容が決めていくと思いますが、「2025年大阪万博」の「コンセプト・売り」は何になるのでしょうか。

私は、「2025年大阪万博」では、「水」・「エネルギー再生・自立」・「サステイナブルエコタウン」・「スーパーシティ」をコンセプトにするのはどうかと考えています。第一の「水」は、大阪が古来、八百八橋を有する「水の都」であること、新元号とともに即位される新天皇が「水」に大変造詣が深いことより、テーマの一つとすべきと考えます。第二の「エネルギー再生・自立」と第三の「エコタウン」は、国連が掲げる持続可能な開発目標SDGsが達成される社会

を目指すという国家目標とも一致します。第四の「スーパーシティ」は、前回提案した「スーパーシティ・スーパー下水道構想」のもと、日本の国家戦略「Society5.0」を実現するものです。「水」・「エネルギー再生・自立」・「AI・IoT等先進的デジタル化」です。このコンセプトのもと、「2025年大阪万博」の会場において、下水道インフラの資源・エネルギーポテンシャルを徹底的に活用し、ITをフル活用した「スーパー下水道」を具現し、万博会場を「下水道インフラの多様なポテンシャルのショーケース」とすることを提案したいと思います。

具体的には、①会場内にディスプレイ排水や他の廃棄物も受け入れる下水道超高度処理施設を設置し、そこで製造した下水道バイオガス燃料を使った自動車を会場内公用車に、②下水道バイオガスにより発電した電気で会場内電気全量を賄う、③下水管路内から取り出した下水熱による地域冷暖房、④超高度下水処理水の飲用等再利用、⑤超高度下水処理水により会場内の上水需要を全量賄う水の完全自立型地区形成、⑥会場の下水管路内を飛行するテロ防止対策用ドローンによる地下部監視、⑦下水管路を活用した管路内飛行ドローンによる物資運搬——等を実現させ、下水道インフラのスーパーマンぶりをアピールしたいものです。

## 2. 「サステイナブル・エコ都市—ハンマルビー・ショースタッド」と「2025年大阪万博」

「2025年大阪万博」の会場計画

と開催地<sup>ゆめしま</sup>夢洲の万博後のマスタープランを考える時、参考となる「サステイナブル・エコモデル都市」が、スウェーデン・ストックホルムにあります。「ハンマルビー・ショースタッド(Hammarby Sjostad)地区」です。ストックホルムの中心より4km、面積200ha、計画人口25000人の地区で、1990年代初頭から2020年度代を目標年度として、「環境に優しい徹底した循環型社会を目指した都市づくり」が行われています。契機は、2004年夏季五輪への立候補です。開催にストックホルムが名乗りをあげ、その際、「他都市にはないアピールポイントを打ちだそう」として考案されたのが、「五輪の競技・選手村予定地をエコタウンとして開発し、開催後も、世界に誇る徹底した循環エコ都市にする」という案でした。五輪は、開催には至りませんでした。この「エコモデル都市」計画は、実行に移されました。

当地区の具体的な目標は次の3点です。①住民が使う水・資源・エネルギーの量を1990年代初頭の半分に削減する、②総廃棄物量は40%削減、③住民が出した廃棄物と排水は100%リサイクル。この目標達成のため、具体的施策として、i 太陽光発電・可燃廃棄物発電、ii 下水処理水からヒートポンプで熱回収、iii 下水汚泥からバイオガス回収、iv 下水汚泥肥料化、v 真空式ゴミ収集、vi 浄水場・下水処理場・地域熱供給施設・廃棄物発電プラントを地区内に設置し、輸送コストを徹底的に削減——が実行されました。計画は順調に進み、地価が高いにもかかわらず、当地区に住むことがステイタスとなり、人々が移り住んできています。

夢洲地区における万博開催時及びその後の都市づくりにあたり、「サステイナブル・エコモデル都市」を目指し、下水道インフラ等からの資源・エネルギーの創出、先端的なITの徹底活用を図り、世界に、日本の技術力・創造力を示したいものです。



## 下水道の散歩道

【第16回】

Construction & Maintenance の時代から  
Reinnovation & Management の時代へ

— 2019年新元号とともに「下水道インフラ新ステージ」へ —

(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「ちょうど50年前の1969 (昭和44)年から下水道インフラの発展が始まった」

2019年、平成最後の年が、スタートしました。5月には、新元号となり、次の時代が始まります。「下水道インフラ」の世界におきましても、大きなステージ交代のタイミングにあると考えています。

下水道インフラが今日のように大きく発展した「変曲点・ターニングポイント」は、ちょうど今から50年前にあります。1969(昭和44)年6月14日施行の都市計画法改正、1969年12月26日の経済企画庁長官から建設大臣への意見具申、同じく1969年4月の都市計画中央審議会内の「下水道部会」の設置の三つの出来事です。

50年前まで、下水道インフラは、「公共事業」として、また、「水質保全に資する重要な環境保全インフラ」として、全く認知されていませんでした。これを大きく変える契機となったのが、上記の三つの出来事でした。

第一は、都市計画法が大正8年以来全面的に改訂され、昭和44年6月14日に施行されたことです。

新都市計画法では、10年以内に市街地となるべき区域を「市街化区域」と定め、市街化区域については、都市として最小限必要な基礎的施設として、「道路」、「公園」、「下水道」の計画を定めることを規定しました。新都市計画法は、都市に下水道整備を義務付けたのです。これは画期的な出来事で、下水道が都市に不可欠な基礎的施設であると法律に明記されました。

第二は、昭和44年12月26日、環境庁の発足以前に水質保全行政を担っていた経済企画庁長官が、建設大臣に対し、「公共用水域における水質汚濁防止のための下水道整備の促進について」の意見具申を行ったことです。その全文は以下です。

「政府においては、最近における公共用水域の水質汚濁が、大企業を中心とする工場、事業場からの排水のみならず、無処理のまま排出される大量の家庭下水ならびに固有の排水処理能力に乏しい中小企業の工場、事業場からの排水によるのが大きいことにかんがみ、公共用水域の水質の保全になお一層の万全を期するため、指定水域の指定、水質基準の設定等の拡充

強化の措置とあわせて、一般公共下水道、流域下水道等下水道の整備拡充を積極的に推進すること。」

このように、昭和44年に、都市計画行政及び水質保全行政の両面から、下水道事業促進への強い要請がなされました。その中で、第三に挙げた、国の都市計画中央審議会の中に、昭和44年4月、「下水道部会」が設置され、本格的に下水道法の抜本改正と第3次下水道整備5箇年計画策定が動き出したことは、大きな出来事でした。「下水道部会」は、日本中が公害問題で白熱し、下水道インフラを巡る環境が激しく動く中で、下水道法のあり方と中長期整備計画の形を集中的に議論し、まとめあげました。佐藤栄作総理(当時)の強いリーダーシップのもと、政府が本格的に公害問題に取り組んでいたこともあり、審議は、前建設事務次官(同)の中田政美部会長のもと、猛烈なピッチで進められました。部会の下に、「下水道財源小委員会」が設置され、財源論がまとめあげられました。この際、別途、検討の進んでいた「下水道財政研究委員会(下水道財研)」の第二次提言が生かされました。この「都市計画中央審議会下水道部会」の取りまとめを受けて、翌昭和45年に下水道法の大改正が行われ、これが、その後の下水道インフラの劇的な発展に繋がりました。昭和45年の下水道法改正のポイントは、以下です。

①下水道法の目的に「公共用水域の水質の保全に資すること」を



明記。

②公共下水道は、処理場を有するか、流域下水道に接続することが要件となった。下水処理場の義務付けである。

③流域別下水道整備総合計画の策定規定新設。

④「流域下水道」の規定新設。

50年前まで、日本の下水道インフラは、処理場を持たず、管路のみを有したもので可とされてきました。すなわち、下水を都市内から集め、未処理で川・海に放流してもよかったです。これでは、川・海などの公の水域の水質汚濁を改善する使命は果たせませんでした。この下水道法改正で、処理場設置が義務付けられ、すべての汚水は、処理場できれいに浄化処理されてから、川・海に放流されることとなりました。そして、下水道法の「目的」に、「公共用水域の水質保全」が明記されたのです。それまでは、汚水対策としての下水道整備の受益は、トイレの水洗化、蚊やハエが身の回りからいなくなるといった居住環境の改善、家の周りの水路のドブ状態の改善など、下水道インフラ利用者に特定されるという観点から、その整備と維持管理の費用は、国や地方公共団体の税金による公費負担ではなく、個人負担（私費負担）でよいのではないかとの議論がありました。それが「川・海という公の物（公物）の水質環境を改善する事業であれば、事業の受益は広く国民すべてに行きわたる。そうであれば、国民の税金を投入して、

堂々と公共事業として実施すべき」と認知されたのです。下水道インフラの「都市の後始末施設・個人受益施設」から、「水質環境保全対応社会資本」への脱皮でした。

上記三点以外に、50年前の特筆すべき動きとして、昭和43年8月21日に、自由民主党政務調査会の中に、「下水道小委員会」が初めて設置され、初代の小委員長に当時下水道事業の理解者として、孤軍奮闘されていた田村元衆議院議員が就任されたことが挙げられます。翌昭和44年10月21日には、「流域下水道促進議員連盟」が結成されました。政界から応援の動きが始まったのもこの時期です。

## 2. 過去50年下水道インフラが劇的に発展した理由

昭和44年のターニングポイントのあと、今日までの50年、我が国の下水道インフラは、世界に類を見ない劇的なスピードで進展しました。過去50年、下水道インフラが劇的に進展した理由は、前述の下水道法の改正を含め、私は、次の6点と考えています。

- i 昭和44年の都市計画法改正、そのあとに続く下水道法改正、水質汚濁防止法・公害対策基本法等の水質環境保全法制の整備
- ii 5次にわたる「下水道財政研究委員会」提言等に基づく、下水道インフラ財政負担論の確立
- iii 下水道整備緊急措置法と多次にわたる下水道の中長期計画

(五箇年計画)に基づく着実な事業執行

- iv 流域下水道・都道府県代行制度等による都道府県的確・タイムリーな事業執行・支援
- v 政令指定都市・中核都市による下水道インフラに係る先導的マネジメント
- vi 下水道関連の幅広い民間企業による着実な下水道インフラ整備・維持管理・技術開発

## 3. 下水道インフラ新ステージへ。新ステージに向かう現時点で、今やらねばならないこと

新しい元号とともに、下水道インフラも「新ステージ」に入ろうとしています。過去50年のコンストラクション「Construction」&メンテナンス「Maintenance」の時代からレイノベーション「Reinnovation」&マネジメント「Management」の時代への遷移です。レイノベーション(reinnovation)とは、リノベーション(renovation 改築更新)とイノベーション(innovation 技術革新)を合わせて、私が考えた造語です。下水道インフラの本格的な大規模リノベーションは、下水道界にとって初めての経験です。イノベーションとセットで最適解を求めていきたいものです。劇的に進展した過去50年と先述したその発展理由を振り返った上で、今後の「新ステージ」における下水道インフラのさらなる進展のために、現時点で、我々はどのような視点を持って、何をやらなければならないか。私は、次のように考えています。

①現時点が、変曲点として大事な時期であり、**いま適切に舵を切らなければ大変なことになるという認識を共有**する。例えば、改築更新に係る補助金・交付金の将来は、現段階での動きにかかっていると思います。

②**日本政府の大きな課題・関心との距離を縮める**。50年前のような、公害列島、水質保全への国を挙げての緊急対応といった追い風は難しいとしても、下水道インフラの持つ「資源エネルギーポテンシャル」「下水道分野の世界に誇る技術開発」「土木・建築・機械・電気・生物・システム・経営・負担論・官民連携等、実に幅広い分野に関連している」といった特徴を生かして、**政府の重要課題とシンクロ・リンクしつつ**対応する。

③「新設」・「維持管理」の時代から「改築更新を中心としたマネジメント」の時代へ大きく変わる中、**新たな「下水道財政論」を構築**する。雨水・汚水があり、個人受益もあり、建設だけでなく維持管理のウエイトも高い特殊な下水道インフラにおける「改築更新時代の新たな財政負担論」を構築する。この理論構築が必須。**新しい「下水道財政研究委員会」を設置し、国・地方公共団体・国民・企業挙げて、国民的議論として、財政負担論を議論し、結論を得るべき**です。汚水・雨水とも下水道インフラは

人間が生きている限り必須の社会資本です。廃止や代替手段振替ができません。こうしたインフラにおける改築負担論は、他のインフラと異なる面があり、新設時と同じ重要性・緊急性があります。こうした真摯な議論を重ねてほしいと思います。

④新下水道ビジョンが立案されてから、5年経とうとしています。この間、災害の多発による国土強靱化への強い要請、アセットマネジメントの考え方の浸透、官民連携、AI・IoT等急速なICT化・デジタル化の進展があり、わずか数年ですが、社会情勢は大きく変化しています。**比較的早期に「新々下水道ビジョン」を策定すべき**と考えます。**新々ビジョンの策定にあたっては、国、地方公共団体、民間団体、企業の知恵を結集することが必須**です。その上で、「新々下水道ビジョン」の着実な実現のため、**必要な事項については、速やかに、下水道法の改正を行う**ことが必要です。

⑤今後の下水道インフラの進展において、**行動主体として、特に、重要な役割を期待されるのは、都道府県・政令指定都市そして民間企業**でしょう。今後の下水道インフラ展開にあたっての都道府県・政令指定都市・中核都市の位置づけ・役割論をきちんと議論すべきでしょう。また、今までの50年と比べ、**民間企業**

**の果たすべき役割は、量・質ともに大きく拡大・深化**すると考えられます。ビジョンの中で、**官民連携、負担論、海外展開等について、民の役割論を構築**することが求められます。

⑥下水道インフラの展開に関する国民の声が幅広く出てくるよう、国民の関心を高めることが必須です。そのためには、**下水道財政論を国民的議論に持っていくことが重要**です。その際、**ディスコーザや紙オムツ投入の是非と付加的費用負担のあり方を議論すること等が、極めて有効**と考えます。こうして国民の関心が高まれば、下水道インフラへの政治的関心も高まると思います。昨年末の水道法改正における一大議論（間違った形での官民実施論が広まりましたが）が水道に関する国民の関心を高めたのは記憶に新しいところです。

現時点において、国を中心として、下水道関係者が官民挙げて行動しなければならない事項として、上記6項目を提案しました。下水道インフラが急速な進展を見てから、50年、下水道インフラは、今、「新ステージ」・「第二世代」に入ろうとしています。今後の「レイノベーション」&「マネジメント」の時代に向け、官民連携して、下水道界挙げて、知恵を結集して行こうではありませんか。

## 下水道の散歩道

【第17回】

「下水道インフラ」への「国民的関心」を

- 「下水道インフラ」に対する国民の

「レスペクト(尊敬・敬意)」がまず大事-

(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 下水道インフラを取り巻く  
重い課題

平成30年度第2次補正予算が国会を通過し、国土強靱化のための3か年の緊急財政措置の第一弾がスタートしました。今後3年間、地震・水害から国土を守るインフラの強靱化施策が重点的に実施されます。国土交通省下水道部の尽力により、下水道インフラも、30年度第2次補正予算・31年度当初予算とも他の公共インフラと比べて遜色のない高い水準で予算が確保され、順調にスタートを切りました。しかし、私は、中長期的な視点で考えた場合、下水道界は、引き続き大きな重い課題を背負っていると考えています。

それは、国民・一般マスコミ・政治家・官邸内等において、「下水道インフラへの関心」が薄れていることです。「水道インフラ」が昨年12月の「水道法改正」で国民的関心事となったことと比べ、大きな差です。水道法改正では、水道インフラを官が担うか民が担うか等、焦点が法改正の必ずしも本旨でない部分に集中し、かつ、公平性を欠く議論が展開されましたが、「水道インフラ」の話題がこれ

だけ連日、新聞・テレビを賑わしたことは、かつてないことでした。「水道インフラ」が「国民的関心事」になりました。

1月初旬、NJSの村上社長(全国上下水道コンサルタント協会会長)とともに、厚生労働省の是澤裕二水道課長と日置潤一水道計画指導室長に新年のご挨拶にお伺いした際、是澤課長が次のようにおっしゃっていました。

「厚生労働省は巨大官庁なので、水道課長が直接、大臣とお話しする機会は、日ごろは本当に少ないです。しかし、今回、水道法改正の法案審議があり、かつ、大きな国民的議論になったため、連日、根本匠大臣に説明し、議論し、行動を共に取りました。そのおかげで、大臣と大変親しくなり、水道に関心を持っていただき、また、深くご理解いただき、ありがたいことです。また、何より、連日の報道により、日本中の国民の方々に、水道インフラが老朽化対応という大きな課題を抱えていること、また、水道の重要性を改めて認識していただいたことは極めて有意義なことでした」

「下水道インフラは、『資源エネルギーの宝庫』です。『技術の宝

庫』です。『内需・外需の宝庫』です。いくら、下水道インフラ関係者の中で、アピールし、下水道インフラ関係者の中では、皆、認識していても、埒があきません。下水道界の人間だけのマスターベーションは、もう、卒業しなければなりません。今まで何回か言ってきましたように、下水道インフラのこと、特に「下水道インフラのポテンシャル・超人ぶり」を国土交通省内の他の部局の人すら、よく知りません。まして、官邸・政治家・国民と「下水道インフラ」との距離は、大きく離れています。

先日、元衆議院議員の中本太衛さんと話をしていましたら、「今、下水道に真に関心を持ってきている国会議員は少ない」と言っておられました。また、先日、森昌文国土交通省事務次官と次官室で40分ほど話をした際、「下水道に関し、官邸の関心は、PPP特にコンセッションとあと、国際展開だ」との話でした。

こうした官邸・政治家の先にあるのが「国民」です。「国民の方々にどうしたら、下水道インフラへの関心を持ってもらえるのか。何が足りないために、国民の方々に下水道インフラへの関心を持っていただけないのか」。私が、ここ何十年、考えに考え続けてきたテーマです。それについて、最近、考えついたことがあります。それを次に述べたいと思います。

## 2. 「国民的関心」を持ってもらうためにまず初めに必要なのは「下水道インフラへの『レスペクト(尊敬・敬意)』」



「下水道インフラのアピール・情報発信のために、どうしたら良いのか」。長年、考え続けてきました。国民の皆さんに関心を持っていただくためには、「visual」「surprise」「plain」の視点、すなわち、「視覚に訴える」、「驚きを」、「わかりやすく」などと、考えてきました。その結果、「デザインマンホール」「マンホールカード」「広報プラットフォーム」という組織「数々のイベント、下水道の日等における国民参加型行事」「水の天使による広報活動」等が、行われてきており、それぞれ、一定の成果を出しています。

しかし、「何か違うのではないか、何かが抜けているのではないか」とずっと考えてきました。今、その答えが見出せた気がしています。それは、「国民的関心を持ってもらうためには、まず初めに前提として、『下水道インフラへのレスペクト(尊敬・敬意)』が必要」ということです。下水道インフラは、他の社会インフラや他のアクション(行為)と比べ、もともと、「きたない」「くさい」「話題にしたい」「悪いイメージがあります。施設でいうと、「ドブ」「土管」「あとしまつ施設」のイメージです。「下水道」という言葉から、こうしたマイナスの先入観を持っている国民が大多数でしょう。その人たちにとって見れば、「デザインマンホール」「水の天使」と聞けば、「下水道の固有イメージと違ってギャップがあって面白いですね。なかなか、がんばっていますね」の領域にとどまっていたのではないのでしょうか。ここで、まず初め

に、「下水道の本質のところでのレスペクト」があったら、大きく「真の関心」「真の応援団」に繋がると思います。下水道インフラには、「レスペクト」してもらえる内容が数多く存在します。そうした内容をどのようにして情報発信し、国民の皆さんに「レスペクト」してもらおうか。即、実行すべきと考える提案は、次の通りです。

前号でも申し上げたように、ちょうど50年前の昭和44年に下水道インフラの歴史的発展が始まりました。昭和45年の公害国会を経て、下水道インフラは、「水質保全公共インフラ」と位置づけられ、川・海・湖等我が国の水質環境を劇的に改善してきました。川岸や湖畔に立てば、臭気がただよっていた我が国の河川・湖沼・海域の水質を今日の環境まで、劇的に改善したのは、間違いなく、下水道インフラです。この50年の下水道インフラによる我が国の水質改善の歴史を「ドキュメンタリー」として、制作し、日本中に、世界に発信するのです。テレビ局等も十分、関心を示してくれると思います。どうしても難しければ、下水道関係の産業界を挙げて、ドキュメンタリーを制作すると良いでしょう。公害国会から50年、下水道普及率が15%から80%に上がったこの50年、下水道インフラが日本の水質環境にいかにか大きな貢献をしたか、下水道インフラがもしなかったら現在の日本の水質環境はいかなることになっていたか、このドキュメンタリー番組で、国民の皆さんへ伝えるのは、今、絶好のタイミングだと思います。

もう一点、「我が国の都市部の浸水をここ20年劇的に解消してきたのは下水道インフラですよ」というアピールドキュメンタリーの制作です。勿論、河川行政との連携の下での施策展開によるわけですが、下水道インフラの雨水対策貢献について、国民の理解があまりにも少ない現状を考えると、このドキュメンタリーも是非、欲しいところです。

この2つのドキュメンタリーをテレビ・映画・スマホの動画等で多くの子供たち、女性、国民に見ていただけることができれば、「下水道インフラへの国民的『レスペクト』」は、必ず、達成できると考えます。

まずは、この「レスペクト」を国民から獲得することを目指すべきです。それが達成できれば、そのあとで、下水道インフラへの「国民的関心」をさらに強く持たせていただくことはそう難しいことではないと思います。「国民的関心」に繋がるいろいろな仕掛け・アイデアを展開できると考えています。

### 3. 「下水道インフラへのレスペクト」を持ってもらった後に「下水道インフラへの国民的関心」を持ってもらうための提案

国民の皆さんから、下水道インフラに対し、「レスペクト」を得た後、国民的関心を持ってもらうための提案を、以下、3点、述べたいと思います。

#### (1) 紙オムツ、単体ディスポーズの下水道インフラへの受け入れについての国民的議論

現在、国土交通省で、紙オムツの下水道インフラへの受け入れについて、委員会を設置して、検討が進められています。以前も述べましたように、現在の紙オムツには、マイクロプラスチックが多く含まれており、早期での下水道インフラ受け入れは、慎重に考える必要があります。しかし、いつまでも、マイクロプラスチックを多く含む紙オムツが主流というのは如何かと思います。「マイクロプラスチックの入っていない紙オムツを作ってくれば下水道インフラへ受け入れます」という、製紙業界・紙オムツ製造業界等への要請を行い、社会としての最適解を求めることが重要です。単体ディスプレイの下水道インフラ受け入れは、私は、進めるべきと考えていますが、その際、特別のディスプレイ使用料を徴取するなど、負担論(紙オムツの下水道への受け入れ特別使用料も含め)を国民挙げて、議論することが必要だと思います。

こうした国民にとって身近な議論を下水道インフラに関して行うことにより、下水道インフラに関する「国民的関心」を高めることができると考えます。特に、紙オムツは予想以上に反応が大きく、今月初め、毛利信二前国土交通省事務次官と下水道インフラに関して幅広く議論した際、「昨年、事務次官の時に、紙オムツの下水道投入の検討を記者発表したとき、マスコミの反応が予想以上でびっくりした。介護や子育てに対する関心が大変強いことを実感した」とおっしゃっていました。こうした国民の日頃からの関心事にコミッ

トすることがとても大切だと感じます。

## (2)「下水道」の名称について

国民的関心を持ってもらうにあたり、「下水道」というネーミングも、重要なポイントになると考えています。一旦、下水道インフラに対し「レスペクト」が達成されたら、ネーミングは拘らなくてよいという意見も多いかもしれません。しかし、今後、下水道インフラ関連産業が、「学生さんの憧れの職業」になってほしいと考えている私は、「ネーミング」も非常に重要と考えています。「わかりやすさ」とともに「良いイメージ」も大事と考えます。「水再生事業」「水再生・バイオエネルギー創造事業」「都市水環境創生事業」「都市水マネジメント事業」「国土交通省水再生・都市浸水マネジメント部」、こうした事業や組織の呼び名が良いのか否か、議論を戦わすこと、それ自体が、「国民的関心事」になるかもしれません。

## (3) 下水道インフラの世界からの画期的イノベーションの創出

下水道インフラは、管路・処理施設・ポンプ施設と幅広い施設構成からなり、その活用技術も土木、建築、機械、電気、生物、化学等と幅広い分野にわたります。関連産業も多岐にわたります。そうしたなか、従来、下水道インフラ分野で活用されてこなかった素材や技術の活用等、多くの未知なる世界の技術の活用が期待されます(2月21日開催の異業種企業とのマッチングイベントは今後の動きが期待されることです)。また、下水

道技術分野の中でも、画期的イノベーションが生まれる可能性があります。こうした画期的イノベーションを数多く創出し、日本中に、また、世界に広げていくことが、国民の大きな関心と呼ぶことに繋がります。

具体的には、実用化の近い「管路内点検調査用ドローンの開発」や、今後の開発が期待される「ゲノム編集を活用した水・汚泥処理や微生物燃料電池」「管路内処理技術」等がありましよう。また、ソフト施策面でも、高知県須崎市で始まる「小規模自治体向けのコンセッションの提案」があると思います。「縦割りを排した多種事業組み合わせのバンドリング型事業」「コンセッション、包括委託、仕様委託を組み合わせた複合型事業」等の新しい特徴を有する本プロジェクトが小規模自治体の福音となるのか、国民的議論となる可能性があります。

以上の3点の他にも、国民的関心を持ってもらうには、世界的な大規模イベントである「東京オリンピックと下水道の水質保全効果」のテーマや本稿第15回で述べた「大阪万博を下水道インフラのショーケースに」といった話題があると思います。

下水道インフラについての「国民的関心」の提起、難しい課題ですが、是非、下水道関係者を挙げて、真剣に真摯に取り組んで行くではありませんか。

## 下水道の散歩道

【第18回】

## 「広島カープ」と「下水道インフラ」

—下水道インフラに国民的関心を持ってもらうため、  
カープ・マツダスタジアムの活用を—(株)NJS 取締役 技師長 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. マツダスタジアムと  
大州雨水貯留池

2009年3月28日、広島カープの本拠地マツダスタジアムが完成しました。今春で、ちょうど10周年を迎えます。昭和42年から今日まで52年間、カープの熱心なファンである筆者は、マツダスタジアムの建設に強い関心を持ってきました。球場グラウンドの地下に広島駅周辺の浸水対策のための「大州雨水貯留池」があり、下水道施設と球場施設が合築されているからです。地下の雨水貯留池建設には、下水道の交付金が投入されています。また、球場施設にも、国土交通省のまちづくり交付金が入っています。

大州雨水貯留池は、貯留能力1万5000m<sup>3</sup>、直径100m、高さ5.4mの円筒形の巨大な雨水貯留施設です。もともと、マツダスタジアムのある広島駅周辺は、内水による浸水常襲地帯で、抜本的な浸水対策が求められていました。老朽化した旧広島市民球場の建て替え候補地が、紆余曲折のあと、現在のスタジアム立地場所に決まるとすぐに、広島市下水道局が速やかに動きました。広島駅周辺大州地区の浸水解消のために、球場地下に雨水貯留施設を建設することを提案、短期間で関係者の合意を取り付け、球場建設工事に入る前に、ぎりぎりの工程で、地下に雨水貯留池を先行的に建設しました。プレキャスト工法を採用して、工期を短縮し、2009年3月の球場開場に間に合わせました。当時の今田幹男下水道局長ら下水道局の皆さんの慧眼・実行力には頭の下がる思いです。日本のプロ野球の球場で、下水道インフラとのコラボレー

ションが行われているのは、マツダスタジアムだけです。

大州雨水貯留池の真上がマツダスタジアムのグラウンドであることに注目した素晴らしいポスター「広島の外野は下水流(しもずる)」が守る。広島市の浸水は下水道が守る。」が、広島市下水道局の倉本喜文施設部長(現下水道局次長)によって発案され、2017年、下水道広報プラットフォーム広報大賞グランプリを受賞したのは、記憶に新しいところです。また、広島カープのキャラクター「カープ坊や」を描いたマンホールカードも、人気を集めています。

このように考えてきますと、広島市下水道局ほど、下水道インフラと野球・球場との縁の深い組織は、下水道界の中でも、他にはないと思います。

## 2. 広島カープ・マツダスタジアムを徹底活用しての下水道インフラへの国民的関心喚起

このマツダスタジアム等をフルに活用して、前号で私が問題提起した「下水道インフラへの国民的関心」を喚起する方策を提案したいと思います。

①球場来場者全員に、今、観戦しているこの球場の地下に、「雨水貯留池」があることを知ってもらう。試合開始前と5回裏終了後の短い休憩時間に、オーロラビジョンを使って、i グラウンドの真下に雨水貯留池があること、ii 広島駅周辺の浸水対策に大きな役割を果たす施設であることとその仕組み、iii 一部雨水を貯めて球場の散水・トイレ用水に活用していること iv この事業は下水道局が下水道事業として行っていること——

をPR。晴天時は、広島市で評価いただいたNJSの閉鎖性空間調査ドローンAirSlider(機体色赤)を貯留池流入管路から貯留池経由、グラウンドまで飛行させ、飛行状況映像と撮影画像を生中継するのも良いと思います。ドローンが始球式用ボールを運んでくるのも良いでしょう。全試合で実施。

②球場来場者に下水道クイズの応募用紙を配り、応募いただいた方から抽選で、「特製マンホールカード」等を進呈。下水道インフラの役割効果・特徴等を簡潔に記した小冊子を作成し、その末尾に応募用紙が付いている方式とし、読めば、答えがわかるクイズを出す。その際、広島市が全国に先駆けて進めている雨水リアルタイムコントロール、管路点検へのドローン活用、AIを活用した処理場運転等、広島市下水道局の最先端技術へのあくなき挑戦をPR。1カ月に数度程度実施。

試合開催日は、時間制限があることより、試合がなく球場の使われていない日を活用して以下の広報啓発活動を行う。

③マツダスタジアムで小学生下水道インフラ教室を実施。広島県内の小学生が、スタンドからオーロラビジョンを見て、受講し、そのあと、雨水貯留池とスタジアムの見学を行う。県内全小学生が小学生の間に必ず一回受講。

④全国の小中高校の修学旅行生を対象に、上記③の教室を実施。その後、試合を観戦。

⑤マツダスタジアムの試合時に発生したゴミ・下水を、市内の下水道施設で消化ガス発電・燃料化等に用い、エネルギーを創出。マツダスタジアムの照明、冷暖房等場内で消費するエネルギー以上の電気・熱を生みだすことをアピール。エネルギー100%循環型球場をPR。

⑥球場と市内数カ所に設置する大パブリックビューイング会場を下水道管の中に設置した光ファイバーで結び、8K画像で市民の方々に試合をみてもらう。チケット入手困難対策。

広島市下水道局の皆さん、広島市を挙げて、カープ球団とも連携して、実現に向け、是非、ご検討をお願いします。



## 下水道の散歩道

【第19回】

## 『ハイブリッドPPP』・『バンドリング』による官民連携の多様化と「ソフト・イノベーション」

(株)NJS 取締役 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 官民連携の多様化に向けて

平成31年3月29日、高知県須崎市とNJS・四国ポンプセンター・日立造船中国工事・PFI推進機構・四国銀行の5社コンソーシアムの間で、「須崎市公共下水道施設等運営事業」に関する基本協定が締結されました。平成22年度に過疎市に指定された須崎市の下水道は、人口減少に起因する使用料収入減や職員の減少に加え、老朽化施設の改築や地震・津波・豪雨への備え等、多くの課題に直面しています。本運営事業は、「下水道分野でのコンセッションとして、浜松市に次いで第2号」という点で注目されていますが、「過疎地域における下水道インフラの官民連携に係る先導的モデル」として、新しい発想に立って、下水道事業の持続性を長期的に担保するための多くの取り組みが組み込まれています。本事業の特筆すべき諸点は以下です。

## ①一つの市の中で、コンセッション・包括委託(性能発注)・仕様発注を組み合わせた「ハイブリッドPPP」

下水道事業全体の事業企画と汚水管渠の維持管理はコンセッション方式で、処理場の維持管理は初期には包括委託で、5年後からはコンセッションで実施します。これは、国のB-DASHで設置した施設が市に引き渡された後、コンセッションで行うというものです。雨水ポンプ場と雨水管渠は、仕様委託です。これは、雨水系の特性を考慮した対応です。また、漁業集落排水施設関係の維持管理と不燃ごみ処理を行うクリーンセンターは、包括委託の予定です。こうし

た地域にあった最適な事業方式の組み合わせを選定しています。

## ②公共下水道と公共下水道以外のインフラ管理業務を組み合わせた「バンドリング型事業」

「バンドリング」とは、複数のインフラ管理業務を組み合わせるもので、具体的には、維持管理地域の範囲が狭い特性を生かし、一人の担当者が、下水道と下水道以外のインフラ等の管理を合わせて受け持つことにより、生産性の向上・効率化を図るものです。従来の縦割り行政の打破ともいえます。

こうした新しい「仕組み」とともに、維持管理に「閉鎖性空間調査用ドローン」や「LPWA通信」といったイノベーション技術をフルに活用し、管理コストの削減を図ることとしています。

過疎地域における新しい発想の官民連携が、動き出そうとしています。

今後の官民連携は、多様な手法をハイブリッドに組み合わせ、最適な計画を策定していく時代に入るのではないのでしょうか。

## 2. 「ソフト・イノベーション」の推進

下水道インフラの持続可能な発展を考える時、私は、今、大きな転機にあると考えています。昭和45年の公害国会から50年、「令和」の時代とともに、「下水道インフラストック形成」の「第一ステージ」から、「下水道インフラのストック効果の持続的な発現・ストックの活用・最適マネジメント」が求められる「第二ステージ」へ突入しようとしています。持続可能な発展に向け、今、何をすべきか。私は、政策・法規・

制度・組織・ソフト技術等、ソフト面における「ソフト・イノベーション」が必須と考えています。下水道インフラ分野における「ソフト・イノベーション」の具体例は、以下です。

i. 昨年12月の水道法改正で、水道法の目的が、従来の「水道の計画的な整備と水道事業の保護育成」から「水道の基盤の強化」に変わりました。これは、水道の将来を俯瞰した的確な改正だと思います。下水道法も、法目的に「健全な水循環の構築、資源の創出・活用」を追加するなど、骨太の改正が必要です。

ii. 以前から述べている「下水道の改築更新の整備費用負担論の確立」が必要です。代替がきいたり、廃止可能であったりする社会インフラと違い、公衆衛生・水環境を通じ生命にも影響し、代替のきかない下水道インフラの改築・更新整備費用は他のインフラと違う考え方の整理が可能だと考えます。各方面の学者・各省庁・経済界・政界等をあげた幅広い議論を「下水道財政研究委員会」の復活の中、議論すべきと考えます。

iii. 下水道インフラを担う中央省庁の組織のあり方論も各界をあげた組織で議論し、改革の検討を始める時期に来ていると思います。

iv. 官民連携の推進にあたって、上で述べた「ハイブリッドPPPの採用」「バンドリングの活用」の他、ソフト面での今後の課題として、以下があります。「民間事業者がPPP事業で果たすべき成果・性能・品質等をPI(業務指標。パフォーマンス・インディケーター)としてあらかじめ設定し、それを評価し、業務改善に繋げていく、という考え方を標準化する。その場合の、PIの選定、PIの測定・チェック手法等を確立する」。

v. 下水道の維持管理・経営へのAIの導入、維持管理へのプロセスシュミレータの導入、センサー等を活用した全国の下水道インフラ全体のモニタリングと遠隔一括制御等ソフト・イノベーション技術の開発・展開。

こうした「ソフト・イノベーション」が、下水道インフラの持続可能な発展に繋がっていくことを心から期待しています。

## 下水道の散歩道

【第20回】

「令和」時代スタート——  
令和時代の「日本」と「下水道インフラ」  
—下水道インフラの近未来に向けての15の提言—

（株）NJS 取締役 開発本部長  
（公社）全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

平成の時代が終わり、「令和」がスタートしました。「令」には、「良い・素晴らしい・立派な」という意味があります。「令和」の時代が、日本にとって、下水道インフラの世界にとって、素晴らしい時代になることを期待します。そのためには、いろいろな「策」を打ち、「改革・進化」していかねばなりません。かつての高度成長の記憶・成功体験を持っている日本は、なかなか抜本的に自らを変革することができません。そのことが、日本が「昭和時代の『世界のリードオフマン・ジャパニアズナンバーワン』」から、平成時代を通じて、一気に陥落した一因です。日本は、「GAF（Google、Apple、Facebook、Amazon）」と呼ばれるIT界の四大プラットフォームによって起こされた「社会基盤が根底から変化するというデジタル革命の本質」を受け止めきれないまま、平成後期をずるずると過ごしてしまいました。

一方、我が国の下水道インフラの世界では、平成時代は決して「落ち目」になったわけではありません。平成の30年間を通じ、下水道インフラには70兆円の建設投資がなされ、下水道普及率は、昭和63年度末の40%から平成30年度末には、80%まで上昇し、国民の大多

数が下水道インフラを利用できるようになりました。しかし、下水道インフラの世界においても、平成時代は、昭和40年代後半に確立された「下水道インフラを巡る法制度・行財政制度・負担論・行政組織」をベースに、大改革が行われない中で、進められてきました。平成元年の「下水道基本計画策定費補助制度（当初は特定水域からスタート）」、平成3年の「都道府県代行制度」や「数次にわたる五（七）箇年計画」「下水道ビジョンの策定」などその後の下水道インフラの整備・管理・経営に大きく貢献した新規政策や制度改正はありましたが、そのスケールは、昭和の時代とは大きくかけ離れたものでした（かく言う筆者の責任も大と言えます）。

下水道インフラの世界においても、「令和」に入り、抜本的な「策」を次々と打っていかねば、今後、非常に厳しい状況になる可能性があります。しかし、適時的確な「策」を官民挙げて打っていけば、「令」の文字のごとく、素晴らしい下水道界が開ける可能性は高いと思います。それほど、下水道インフラの持つポテンシャルは大きいと考えています。

日本全体も、「令和」の時代において、変化をしっかりと受け止め、フィジカル・リアルな世界での技術力・技術開発力を生かして、サ

イバーの世界も含め多様な分野で最先端技術を開発・導入し、再び世界をリードするシナリオを実現したいものです。さらに願わくば、特定の分野でも、プラットフォームとなり世界の一端を牛耳る企業の出現も期待したいと思います。

2. 「令和」時代の日本の未来と下水道インフラへの影響——「令和」時代はどのような時代になるか

「令和」時代は、概ね平成と同じ、30年間と考えられます。では、今後の30年、日本はどのように推移するのか。考える際に、大きく影響を与える因子として、私が考えているのは、以下の諸点です。

## [社会環境面]

- ①人口の急激な減少
- ②高齢化・超高齢化の進行
- ③働き方改革・国民の価値観の変化
- ④社会インフラの老朽化と本格的改築更新時代の幕開け

## [自然環境面]

- ⑤地球温暖化等による気候変動等による災害の頻発化・甚大化・激化
- ⑥自然環境の保全・自然環境の豊かな地域の活用

## [技術開発環境面]

- ⑦AI・IoT等の活用によるICT化を中心とした徹底したデジタル化・ロボット化の進行
- ⑧バイオテクノロジー・量子コンピュータ・宇宙工学・ブロックチェーン等最先端技術の開発・展開による技術革新（イノベーション）

## [国家政策面]

- ⑨国家投資の優先順位と国民負担の考え方
- ⑩初中等教育・高等教育の考え方
- ⑪官民連携、官民分担の考え方

## ⑫エネルギー政策

上記因子を受けて、「令和」の日本は、どのような時代になるのでしょうか。そして、「令和」の下水道インフラ界は、どうなるのでしょうか。

日本の人口の急激な減少は、我が国のあらゆる経済社会問題に影響を与えるでしょう。国立社会保障・人口問題研究所の将来推計人口中位推計では、我が国の人口は、2020年の1億2410万人から2050年には、9707万人になる(22%減)とされています(さらに2060年には8670万人(対2020年比30%減)とされています)。これだけの人口の減少は、かつて経験したことのない事象であり、消費対象の減少、労働力不足と、日本経済に大きな影響を与えるでしょう。同時期(2020年から2060年)、世界平均は35%増、米国は23%増、G7平均が6%増、減少の大きいドイツでさえ、11%減、中国8%減で、日本だけ突出して減少幅が大きいのです。他国との国際競争を考える時、常に、この差を意識する必要があります。また、他国の制度を参考にしたり、比較したりするとき、人口動態の大きく違う国の例は、まったく参考にならない可能性があります。例えば、PPP/PFIを議論するとき、英国やフランスの例が持ち出されますが、上記の40年間の人口動態推計は、英国16%増、フランス10%増で、日本の置かれている状況とは大きな違いがあり、同列には議論できません。高齢化は、先進国でも日本と同じように進んでいる国も多いですが、人口減少とダブルで急激な進行が予測される国は、世界で日本だけです。このように世界で大きなハンディキャップを持つ日本。この現状を深く認識して、生産性の向上等、対応策を取る必

要があります。そうでなければ、日本は、一気に二流国に落ち込むことが想定されます。

高齢化人口の急速な増加も、15歳から64歳までの生産年齢人口の減少となり、日本国内の労働力不足に拍車をかける可能性があります。しかし、これをきっかけに一気に生産性の向上が図れる良い機会ともいえます。

国民の価値観の変化と働き方改革、そして初中等教育の考え方も「令和」の日本の行く末に大きな影響を与えます。しかし、こうしたワークライフバランスの重視は、生産性の向上に大きく寄与するチャンスでもあり、一人当たりGNPの大幅な上昇等、我が国の経済発展と国民生活の満足度の向上に大きく貢献する可能性があります。

社会インフラの老朽化問題も深刻です。高度成長期に短期間で整備された鉄道・道路・港湾・上下水道・公共公益施設等の社会インフラの老朽化が進んでいます。戦後、コンクリート・鋼等で建設された我が国の社会インフラの歴史上初めての本格的改築更新時期が迫っています。コストスリムで効率的な老朽化診断技術・老朽化対応技術が強く求められています。

ここ数年の災害の頻発と激化も大きな懸念材料です。ここ数年だけの話ではなく、今後、「令和」年間を通して、大きな災害の発生が想定されます。事前対応やソフト面での対応等を含めて、抜本的な考え方の変更が必要かもしれません。

デジタル化・ロボット化は、今後加速度的に進むでしょう。先ほども述べたように、GAFAによるプラットフォーム化には、日本は残念ながら、乗り遅れました。しかし、これから進展するサイバー

でないフィジカルな世界での最先端技術の開発は、日本の最も得意なところ。勿論、サイバー部分も含め、できれば、プラットフォームの位置取りも併せて、我が国挙げて、力を注ぐべきと考えます。併せて、比較的得意分野である「バイオテクノロジー」「量子コンピュータ」「宇宙工学」等の技術開発・実用化においても、世界をリードしてほしいところです。デジタル化・ロボット化を含めたこの領域の主導権確保の成否が、我が国の今後の国力を決定すると言っても過言ではないでしょう。

国家政策面で記述している項目は、重要な上記国家政策の打ちだし方によって、将来の日本が大きく左右されると考えられるので、記載しました。今後の超高齢化社会における年金・医療等社会保障のあり方、特に国民負担のあり方は極めて重要です。その判断のもと、決定した優先順位による国家投資の考え方、これにより、日本の将来は大きく変わると思います。政府の打ちだしている「Society5.0(日本政府が2018年、第5期科学技術基本計画の中で我が国が目指すべき未来社会の姿として提唱した日本の未来像)」、この実現こそ、我が国の将来を決める要です。これへの投資は、ある時期、社会保障より、重要です。ただ、この分野は、国家投資を増やしたらよいものではなく、官民の分担、民主導への環境づくりこそ重要だと考えます。また、国としてエネルギー政策にどう舵を取っていくか、これにより、我が国の今後の向かうべき方向が決まるかもしれません。下水道インフラへの影響についても、12因子ほとんどにおいて、プラス面・マイナス面の両面があるものの、比較的大きな影響があ



ると考えられます。

何らかの「策」を打たず、自然体で推移した場合、具体的に大きな影響があると考えられるのは、第一に、人口減少に伴う上下水道使用量減による下水道インフラの経営難問題です。第二に、人口減と高齢化による生産年齢人口の減少は、下水道インフラの調査・企画・計画・設計・建設・維持管理・経営のあらゆる局面での人材不足をひきおこすでしょう。第三に、働き方改革・価値観の変化は、先に述べたように、下水道界でも、生産性革命を引き起こす良い契機になるかもしれません。また、インフラの老朽化は、「令和」年間を通し、下水道インフラの世界においても、より深刻になるでしょう。処理場・ポンプ場の機械・電気設備に加え、土木建築構造物の全面改築等が増加すると考えられます。管路関係の改築更新もいっそう増加するでしょう。災害の頻発化・甚大化・激化は、下水道インフラの雨水対策の強化を待たなしとします。リアルタイムの実態把握と解析・対応レベルの見極め・ソフト対策との連携が重要となります。デジタル化・ロボット化と技術開発・イノベーションは、下水道インフラの世界でも、徹底的な対応が重要です。これによる生産性の劇的な向上が望まれます。国家政策面での下水道インフラへの影響等は、上で日本国への影響について述べたように、下水道インフラの未来にも大きな影響を与えるでしょう。特に、国家投資の優先順位・国民負担の考え方は、ダイレクトに大きな影響を与えます。令和年間を通し、多様な官民連携も下水道インフラの世界で大きく進むでしょう。エネルギー政策に関しても、下水道インフラからのバイオマスエネルギー創出への期

待は、ますます高まるでしょう。

このように、「令和」時代を通し、下水道インフラの課題は山積です。デジタル化・ロボット化、技術開発、官民連携により、いかに効率的・経済的に課題を克服していくか。下水道関係者の知恵が強く求められています。

### 3. 下水道インフラの近未来に向けての15の提言

「令和」がスタートするに当たり、下水道インフラが自然体では上記影響を受ける中、その影響を跳ね返して、あるいは、生かして、「洋々たる下水道インフラの未来」を作り上げるために私が考える15の「提言」を次に述べたいと思います。

#### 【社会環境面への対応として】

#### (1) 海外からの観光客のカントリーステイの推進

現在、海外から我が国への観光人口は、年間3000万人です。政府は、これを2030年には6000万人にすると目標を掲げています。今後は、大都市だけでなく、日本の地方部・田舎（カントリー地域）への滞在、特に、旅館・ホテルだけでなく、空家となった民家での中長期間の滞在を積極的に推進すべきと考えます。我が国の地方部の自然風景・古民家とおもてなし精神は、必ずや海外からのお客様の心に響くと思います。そのために、基本的な生活インフラは必須で、下水道インフラの整備・充実が必要でしょう。これにより、地方部の下水道経営にも良い影響がでると考えられます。

#### (2) 日本国民のマルチハビテーションの促進

今後、地方部を中心に、空家が多く発生する中、都市に住む人が週末は田舎で住むという「マルチハビテーション（多拠点居住）」の

促進を国挙げて促進すべきと考えます。固定資産税の大幅減免（例えば新たに地方部に二軒目の自宅を持って、合計の固定資産税は変わらないとする等）や、地方都市での受け入れ態勢の充実により、全国的規模で進む可能性があります。マルチハビテーションにより、下水道インフラの経営には、良い影響が出ると考えられます。上記カントリーステイやマルチハビテーションの推進にあたり、対応する民家等が下水道や浄化槽が未整備の場合で、下水道インフラや浄化槽を整備するのが非効率な場合は、後述する「管路内処理」技術を生かした「担体布設による水路内処理」も活用できると良いでしょう。

#### (3) シニア技術者研究者の大学再入学と大学での実務的研究

ここ数十年、官民を問わず、下水道インフラの世界で技術者・研究者として活躍され、今はリタイアされておられるものの、高い実務能力を持った方が全国に多数おられます。こうした方に推薦で、大学または大学院に入学頂き、実務的・実践的な研究をして頂き、技術開発・現場指導を頂く制度を創設します。大学には、費用は一定額を支払っていただくものの、博士号授与・特許取得・賞勲等の大きな利点を設けます。対象の方の所得税・住民税等の減免も行います。大学の経営と活性化にも貢献するでしょう。

#### (4) 縦割り行政打破によるバンドリング

小規模都市等で維持管理の広域化も難しい場合、縦割り行政を打破し、都市の中の水道・下水道・廃棄物等の維持管理をまとめて民間企業が受託するバンドリング制度を推進します。

#### (5) 管路新設・改築更新における

### 無人化施工の展開

管路の新設・改築更新において、無人化施工を可能なかぎり採用します。推進工法・シールド工法においても、ロボット化による徹底的な無人化・省人化を図ります。

#### (6) 管路維持管理における無人化・省人化

管路の維持管理において、ドローンの活用・ロボティクスの活用・センサーの徹底活用・ICTの活用等により、管理の効率化・省人化・安全化を図ります。

#### (7) 処理施設維持管理における無人化・省人化

処理施設の維持管理において、ドローンの活用・ロボティクスの活用・センサー・ICTの徹底活用等により、管理の効率化・省人化・安全化を図ります。広域・超広域エリア（日本一円等）を対象とした処理施設の維持管理を推進します。

#### [自然環境面への対応として]

#### (8) 管路内・マンホール内センサー・LPWA活用による最適都市浸水対策の実施

管路内・マンホール内に水位センサー等を設置するとともに、LPWA通信装置の活用により、常時、リアルタイムで管路内水位等を検知できるシステムを構築し、ポンプ場の最適運転・雨水の最適貯留分配を含む都市の最適浸水対策に活用します。また、路面への溢水等危機予告システムを構築し、道路行政と連携します。管路内では、老朽化検知センサーの設置も進めます。

#### [技術開発環境面への対応として]

#### (9) 下水道関連情報プラットフォームの創設・運用・活用

下水道関連の計画・設計・建設・維持管理・経営等のあらゆる情報を集約する下水道関連情報プラットフォームを創設し、運用・

活用を図ります。公的情報が多く含まれますが、民間主導で設置することも検討すべきでしょう。

#### (10) 未来型研究における大学と民間企業等との連携の推進

長い目で研究する未来型の研究テーマについて、大学と民間企業での共同研究を推進します。国等からの補助制度を活用します。テーマとしては、「センサー技術の徹底的開発」「管路内処理」「微生物燃料電池」等があります。

#### (11) 最先端技術の下水道インフラ分野への適用の推進（ゲノム編集による活性汚泥法の最適化、バイオテクノロジーの最先端活用等）

他分野の最先端技術の下水道インフラ分野への活用を推進します。例えば、ゲノム編集による活性汚泥法の処理効果の劇的改善・下水汚泥からのエネルギー回収効率の改善等が考えられます。

#### [その他]

#### (12) 多様な官民連携の推進と環境整備

平成の時代の官主民従の官民連携から、対等あるいは、民主導で官は環境整備という形まで、地域と事業内容の特性にあった適材適所の多様な官民連携を推進します。

#### (13) 下水道インフラのトータルコーディネーターが必要

下水道インフラを巡るヒト・モノ・カネ、いずれの面でも「令和」年間、非常に厳しくなることが予想されます。自治体と連携して、費用効果・効率性・生産性の高い下水道インフラマネジメントを司る「トータルコーディネーター」が求められます。公正・公平に最適な下水道インフラマネジメントをリードするコーディネーターとして、「水コンサルタント」の役割は、極めて重要になってくると考えられます。

#### (14) 魅力ある下水道界、そのPRの推進と社会的地位の向上、国民からのリスペクト

SDGs達成に大きく貢献する環境インフラであり、人々の命を守る災害対応インフラでもあり、資源エネルギーの宝庫でもある下水道インフラの魅力を国民に広くPRし、下水道インフラ関係者の社会的地位の向上・国民からのリスペクトを目指し、幅広く広報活動を行います。下水道インフラ関連業界が憧れの職業となることを目指します。

#### (15) 新たな海外展開策の推進

下水道関連業界の海外展開にあたっては、関係者間の連携を一層強化し、海外展開に多くのノウハウを有する企業・商社・金融機関等が主導して官も加わった連合体で対応します。

以上、「令和」時代の下水道インフラの展開に係る提案・戦略について、述べました。特に、ICT化・センサーの徹底活用・無人化・省人化等による「品質を確保した上での生産性の向上」がポイントです。本連載の第16回で述べた6つの「現時点で今やらねばならないこと（i 今が変曲点であるという認識を持つこと、ii 政府の重要課題との距離縮小、iii 新たな下水道財政論構築、iv 新々下水道ビジョン策定と下水道法改正、v 官民連携、vi 国民の下水道への関心喚起）」と合わせ、「令和」が下水道インフラ関係者にとって、素晴らしい時代となるよう、官民挙げて、下水道界挙げて、知恵を結集していこうではありませんか。

## 下水道の散歩道

【第21回】

上下水道コンサルタント協会の新(第二期)  
中期行動計画(2019-2021)について

—「新しい時代に魅力ある水コンサルタントをつくる」—

(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 水コン協(公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会)の新しい中期行動計画について

水コン協の新しい中期行動計画が、5月9日の理事会で承認され、6月13日の定時社員総会で、公表されました。急激な変化の続く現況を踏まえ、今後3年間の水コンサルタントと水コン協の行動の礎を明示したものです。新しい時代の上下水道インフラ界の発展に寄与する「魅力ある水コンサルタント」をつくるのが目標です。キャッチフレーズは、「新しい時代に魅力ある水コンサルタントをつくる」です。「令和」時代とともにスタートする新しい3箇年の行動計画です。水コン協企画委員長として、昨年7月以降、1年間にわたり策定に携わってきた中、その背景・特色等について、述べたいと思います。

## 2. 上下水道界を巡るここ3年間の急激な環境変化

第一期の中期行動計画を策定した2016年5月から、3年しか経過していません。しかし、上下水道界・水コンサルタント・水コン協を巡る環境は、大きく変化しました。その変化の内容は多岐にわたり、変化の度合いも急激です。今後、何にいかに取り組みでいくかを考えるにあたり、ここ3年間の特筆すべき変化を、4つの側面より、次の7点と捉え、議論を進めることとしました。

## (自然環境面)

## a. 災害の激化・甚大化

地球温暖化等の影響によると考えられるここ2~3年の台風・局

所的豪雨の頻度・規模の大きさは際立ってきており、今後もさらに激化すると推測されます。地震の発生も多く、「南海トラフ地震・首都直下地震」への対応も重要です。

## (社会環境面)

## b. 官民連携、広域化・共同化の動き、一方で施設の老朽化待たなし

人口減少・事業体職員の減少・事業体財政の逼迫・上下水道インフラの老朽化の進行を受けて、「官民連携の推進」・「広域化・共同化の推進」等、上下水道インフラマネジメントの変革の動きが加速しています。官民が連携して、種々の社会課題に対応していく時代が変わってきており、官民連携への期待が急速に高まっています。

## c. 働き手の不足と働き方改革

人口減少、特に、生産年齢人口の急激な減少や全国的な求人難の中、上下水道インフラの調査・計画・設計・建設・維持管理・経営のあらゆるステージにおいて、担い手不足が顕在化しており、今後の上下水道事業において、大きな悪影響が出ると推測されます。また、今年4月から「働き方改革関連法」の中の改正労働基準法が施行され、労働規制が強化されました。これらに対応するため、企業倫理の順守徹底とともに、解決のための生産性の向上が強く求められることとなりました。

## d. 急速なデジタル化・グローバル化と技術革新

AI・IoTの活用など、急激な速度でICTが進化しています。上下水道インフラの分野でも、ICTの活用等のデジタル化(BIM/CIM等)により、成果品の質の向上、経営・マネジメントの効率化、人

材不足等への対応が望まれます。

## (国の政策面)

## e. 水道法の改正

昨年12月、水道法の改正が行われました。水道法の目的が、「水道の計画的整備と水道事業の保護育成」から、「水道の基盤の強化」に変わり、大きく政策転換が図られようとしています。改正のポイントは、「関係者の責務の明確化」、「広域連携の推進」、「適切な資産管理の推進」、「官民連携の推進」、「指定給水装置工事事業者制度の改善」の5点です。

## f. 「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」の推進

昨年12月、国は、社会インフラの緊急点検を受け、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」を2018年度から2020年度の期間で行うことを決定しました。この動きは、従来、「災害復旧等で、目の前の対応により、インフラの復旧・改築・更新を行ってきたもの」を、「重要インフラを点検して、脆弱性を把握し、目標を立て、それに向かって計画的・継続的に強靱化を図っていく」という大きな政策転換を示すものです。

## (水コン協自身)

## g. 水コン協の公益社団法人化

昨年4月、事業体の幅広いニーズに対応し、コンサルタントに期待される役割と責任を果たしていくため、公益社団法人に移行しました。

## 3. 新しい中期行動計画の特色・内容について

## (1) 新しい中期行動計画の特色

新しい中期行動計画の特色は、次の8点です。

## ① 魅力ある職業・魅力ある企業を目指す

水コンサルタントの究極の目標として、「新しい時代に魅力ある水コンサルタントをつくる」とし、これを、キャッチフレーズとしました。

## ② 地域・都市に根つき、寄り添った存在に

「地域の上下水道インフラマネジメントの一翼を担う者」として活動し、地域の発展において、中核的な役割を果たしていく決意を明



示しました。

### ③社会的地位・知名度確立、リスクベクトされる存在に

水コンサルタントという職業の周知を図り、知名度・社会的地位の確立を目指し、国民よりリスクベクトされる存在を指向します。そのために、経営基盤の確立・SDGs達成推進への貢献を行います。

### ④人材確保と人材育成

上記③を受け、水コンサルタントへの優秀な人材確保と人材育成を図り、上下水道界の活性化・発展に貢献します。

### ⑤事業体の刻々と変化する多様な課題に的確に素早く対応

官民連携への対応・デジタル化への先導的対応等のため、業務領域の拡大を図り、的確に素早く対応していきます。

### ⑥上下水道インフラ界のトータルコーディネーターに

事業体の現場の実情・課題を的確に把握し、専門知識と総合的な知見を持つ水コンサルタントは、さらに知識・経験を伸ばし、水のトータルコーディネーターを目指します。

### ⑦「10の主要行動」提示

水コン協・水コン協会員企業が、上記の方向を目指すにあたり、今後の3年間、特に力を入れて臨む行動を、「10の主要行動」として、明示しました。

### ⑧幅広い意見を聴取して策定

昨年7月以降、全国の水コン協会員、本部委員会、外部理事の皆様等、幅広く意見をお伺いして、策定しました。

## (2) 新しい中期行動計画の主要内容——「10の主要行動」

新しい中期行動計画の中で、提示した「10の主要行動」は、次の通りです。

### (主要行動1) 水システムを通して地域・都市を豊かに

水コンサルタントの究極の目標は、上下水道インフラ・水環境システムを通して、地域の課題・社会の課題の解決に向けて、地域のニーズに耳を傾け、連携しながら取り組み、対応し、地域・都市・社会の創造を支援することです。地域と連携し、地域の上下水道インフラのマネジメントの一翼を担う者として活動し、地域の発展に

おいて、中核的な役割を果たしていただけるよう、努めます。

### (主要行動2) 業務領域を拡大し変化する事業体の課題に適時的確に対応

水コンサルタントは、事業体のニーズを把握し、事業体の様々な要請に応えるため、業務領域を拡大し、解決を図ります。事業体のニーズへの対応にあたっては、AI・IoTなど新しい社会システムの変化を見定め、日本及び上下水道インフラ界の将来の姿を俯瞰しつつ、上下水道インフラ界のトータルコーディネーターとして、的確な対応を図ります。

### (主要行動3) 災害等緊急時に前面で素早く対応

水コンサルタントは、平時と緊急時、いずれにおいても、事業体と連携し、地域のために対応します。災害等緊急時には、直後の支援・復旧支援において、地域のために素早く対応します。

### (主要行動4) 官民連携への適切な支援

水コンサルタントは、官民連携を支援します。地域にとって最適で多様な官民連携策を積極的に提案します。水コンサルタントがプレーヤーとなつての支援、アドバイザーとしての支援、モニタリング主体としての支援等、あらゆる角度から事業体の官民連携を支援し、実績を積み重ねてまいります。(主要行動5) デジタル化への先導的対応

水コンサルタントは上下水道分野へのBIM/CIMの先導的適用、上下水道分野でのAI・IoT等ICTの徹底的活用、システム開発等ソフトウェアの開発・活用の推進を積極的に図り、事業体の上下水道経営や事業執行の効率化と水コンサルタントの経営健全化・効率化に寄与します。

### (主要行動6) 水コンサルタントの社会的地位・知名度確立と経営基盤の確立、SDGs達成に向けての貢献

水コンサルタントという職業の周知・社会的地位確立を図ります。また、SDGs(国連の持続可能な開発目標)が、水コンサルタントの活動と軌を一にする内容が多いことを受け、水に係るSDGsの達成に近づく行動を取ります。こう

した活動を通じ、水コンサルタントへの優秀な人材確保と人材育成を図ります。

### (主要行動7) 働き方改革等による魅力ある職場の創出

水コンサルタントは、働き方改革を率先して実行し、「業務の効率化・生産性の向上」と「品質の向上」を両立させ、あわせて魅力ある職場を創出します。こうした取り組みを踏まえ、水コンサルタントを、国民・学生にとって魅力ある、また、働いている者にとって誇りに感じ将来への希望の持てる職業とし、人材の確保を図ります。こうした水コンサルタントの魅力を広く社会に情報発信します。

### (主要行動8) 多様な業界関係者との連携の強化

地域の抱える課題の解決に速やかに取り組むため、多様な業界関係者との連携を強化します。国民・事業体・水コンサルタント等、上下水道インフラに関わる様々な関係者がWin-Winになる成果を目指します。

### (主要行動9) 上下水道分野で技術面・技術開発面でもリーダーシップを発揮

水コンサルタントは、地域に適した最適技術を公正に判断し、ガイドライン・マニュアル等を整備していきます。分野によっては、現場の実情・課題を的確に把握し専門知識と総合的な知見を持つ水コンサルタント自らが技術開発を実行し、上下水道分野の技術面・技術開発面でのリーダーシップを発揮します。

### (主要行動10) 国際展開への貢献

水コンサルタントは、世界に目を向け、グローバルな視点を持って、上下水道分野に係る海外情報の共有、海外技術の採用、海外への技術輸出、海外業務の展開を、各方面と連携を図りながら、推進します。

以上、水コン協の新しい第二期中期行動計画を紹介しました。水コン協及び水コン協会員各社は、こうした取り組みを実践し、上下水道インフラ界全体の発展のために、全力を尽くす覚悟です。関係者みんなで連携を図り、上下水道インフラ界の飛躍に繋げたいものです。

## 下水道の散歩道

【第22回】

## 「骨太の方針2019」と下水道インフラ

(株)NJS 取締役 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 骨太の方針2019（「令和」新時代：「Society5.0」への挑戦）発表さる

令和元年6月21日、日本政府から「骨太の方針2019」が発表され、同日、閣議決定がなされました。これは、毎年恒例のもので、政府の経済・財政に関する最高諮問機関である「経済財政諮問会議」で取りまとめられ、閣議決定されるものであり、「政府の経済・財政の基本方針」が述べられています。この時期に出された「政府方針」に沿って、各省庁が翌年度の概算要求を作成し、8月31日に概算要求書を財務省に提出し、12月までの財務省と各省の予算折衝を経て、年末に翌年度政府予算案が決まります。それを国会で1月から3月まで審議し、国の翌年度予算が決定する仕組みです。よって、翌年度予算へのスタートとして、この「骨太の方針」は、大変重要なものです。今回発表された「骨太の方針2019」に、下水道インフラは、どのように記述されているか、レビューしてみたいと思います。

まず、今回の「骨太の方針2019」の全体構成は、次の通りです。骨太方針の正式名称は、「経済財政運営と改革の基本方針2019」です。副題は、「『令和』新時代：『Society5.0』への挑戦」です。直面する課題としては、①人口減少・少子高齢化の進行、②第4次産業革命の到来、③生産性と成長力の

伸び悩み、④世界的なデジタル化の流れ、⑤通商問題・保護主義の台頭、⑥エネルギー・環境制約の高まり、⑦地方経済の活性化、⑧大規模自然災害の頻発、⑨社会保障と財政の持続可能性、を挙げています。経済財政運営の基本認識としては、「持続的かつ包摂的な経済成長の実現と財政健全化の達成の両立」が我が国経済の目指すべき「最重要目標」としています。

全体は、4章になっており、第1章は「現下の日本経済」のタイトルのもと、上で述べた「日本の直面する課題」と「今後の経済財政運営の基本認識」等が、記述されています。この第1章に現下の緊急課題として、「東日本大震災からの復興・再生」と「近年の自然災害からの復興、防災・減災・国土強靱化の加速」が述べられていますが、この中に、下水道インフラの記述は、ありません。

第2章は、「Society5.0時代にふさわしい仕組みづくり」のタイトルのもと、①デジタル化の推進、②全世代型社会保障への改革、③人口減少下での地方施策の強化、④人づくり革命・働き方改革、⑤地方創生の推進、⑥グローバル経済社会との連携、⑦資源・エネルギー・環境対策、⑧暮らしの安全・安心、等が打ちだされています。下水道インフラが関連する部分は多々ありますが、下水道インフラの記述は、ほとんどありません。わずかに、「資源・エネ

ギー・環境対策」の項で、「健全な水循環の維持・回復、汚水処理リノベーション、廃棄物処理・浄化槽などの環境インフラの国際展開の推進」という記述があるだけです。「防災・減災・国土強靱化」の項でも、「河川・堤防・ダム・住宅の強靱化」の記述はありますが、「下水道」の文字はありません。

第3章は、「経済再生と財政健全化の好循環」のタイトルのもと、①主要分野ごとの改革の取組、②歳出改革に向けた取組の加速・拡大、等が述べられています。この章は、「官から民へ」「効率化による歳出の削減」を謳っている箇所、その観点から、「下水道」は3箇所、述べられています。「PPP/PFIの推進」の項で、「上下水道のコンセッションについて、関係府省庁が連携し、先頭に立って取組を開始する地方自治体を後押しするとともに、そのノウハウを横展開する」と提案されています。「公営企業・第三セクター等の経営抜本改革」の項では、「下水道・簡易水道については、新たなロードマップに基づき、人口3万人未満の団体においても公営企業会計の適用を一層促進する」、また、「水道・下水道について、持続的経営を確保するため、関係府省庁が連携し、各都道府県において広域化等を推進するための計画の策定を促すとともに策定状況を把握・公表し、計画に基づく取組に対して支援措置を講ずることにより広域化などの取組を推進していく。先行事例の歳出効率化や収支等への効果を公表するほか、多様なPPP/PFIの導入や広域化・連携を促進する」と記述されています。

第4章は、「当面の経済財政運営と令和2年度予算編成に向けた考え方」というタイトルの章ですが、総論が短く述べられているだけで、下水道インフラの記述はありません。

先に述べたように、「骨太の方針2019」は、来年度予算に向けて非常に大切なものです。この中の「下水道インフラ」の記述は、以上のように、本当にさみしいものです。現在の「骨太の方針」は、75頁に及んでおり、以前と比べ、倍のページ数になっています。その中で、下水道インフラの記述は、上記、4箇所のみです。それも、環境インフラの例として、浄化槽が載っているのに、下水道という言葉はありません。第3章も、「水道・下水道」が並びです。

## 2. 「骨太の方針2019」の記述から、読み取れるもの

今年、3月に国土交通省下水道部でまとめられた「社会情勢の変化等を踏まえた下水道事業の持続性向上に関する検討会報告書」の中で、下水道インフラの現下の課題として、①未普及対策の推進、②浸水対策の推進、③地震対策の推進、④水質改善の推進、⑤省エネルギー化・資源利用の推進、⑥老朽化対策の推進、⑦PPP/PFIの推進、⑧広域化・共同化の推進、⑨技術開発の推進、⑩国民への発信、の10点が述べられています。このように、現在の下水道インフラの課題は、山積であり、交付金の継続・拡大の必要性も極めて高いと考えます。しかし、政府の中枢には、全く、下水道インフラの現状・課題・重要性は伝わっていないのです。特に、災害対策としての下水道雨水対策の必要性は、「骨太の方針」の中に一言も出てきません。「下水道インフラの老朽化対応」も全く出てきません。他の社会インフラと違って、一瞬たりとも停止できない下水道インフラの特殊性・環境インフラとしての重要性から考えて下水道インフラの老朽化対策は喫緊の課題であることが全く議論されていません。このことは、非常に深刻なことと

受け止めています。ポジティブな面では、「下水道インフラが資源・エネルギーの宝庫である」ことを強くアピールすべきです。前国土交通事務次官の森昌文さんが言っていた「官邸の下水道への関心は、PPPだけですよ」の言葉が思い出されます。

## 3. 下水道界挙げての今後の対応

今後、下水道界挙げて、次のような対応を考えるべきと思います。

- (1) 国の下水道施策を議論する委員会の中で、内輪だけで取りまとめ、国として何の公式のオーソライズもない中、提言を出しても効果は薄いと考えます。議論の提言は貴重です。しかし、その内容を、社会資本整備審議会等、国に設置された公式の審議会でさらに議論し、オーソライズすることが重要です。今後の下水道法改正等を考えると、非常に大事な視点です。
- (2) 経済財政諮問会議の議員(別表)、特に、民間4委員等への積極的な説明が必要です。こうした民間委員の方々に下水道関係の委員会に積極的に参加いただくことも検討する必要があります。
- (3) 現在、民間中心で新しく立ち上げる構想のある「民間主導による新法人」において、政府の中枢部・経済財政諮問会議民間委員等のオピニオンリーダーへのアピールを行えると良いと思います。
- (4) 国土交通省内部の幹部、内閣府、内閣官房、官邸、国会議員等への地道なアピールが重要です。そうした関係者との距離を縮めていく努力を日頃から行う必要があります。
- (5) 国民へのアピールも重要です。国民の関心事とのリンクが大事でしょう。

## 4. おわりに

「骨太の方針2019」の発表と時を同じくして、その2日前の6月19日に、財務省の「財政制度等審議会・財政制度分科会」から、「令和時代の財政の在り方に関する建議」が出されました。今年の59頁に亘る建議の中の下水道インフラの記述は、「下水道の今後は更新が課題。その際、個別処理のコストが集合処理より低くなる過疎地域では、集合処理から個別処理への切り替えの検討が重要」「上下水道など民間資金活用の重点分野ではコンセッションの事例の拡大に向けての対応が重要」と出てくるだけで、ここでも、他の記述はありません。先述した下水道インフラの重要性のアピールを、下水道界挙げて、組織的・戦略的に進めていく必要があります。それがなければ、近い将来、下水道インフラへの国費の支出は、一気に縮小する可能性があるかと心から懸念しています。

表 経済財政諮問会議 議員名簿

安倍 晋三 (議長)	内閣総理大臣
麻生 太郎	副総理兼財務大臣
菅 義偉	内閣官房長官
茂木 敏充	内閣府特命担当大臣 (経済財政政策) 兼 経済再生担当大臣
石田 真敏	総務大臣
世耕 弘成	経済産業大臣
黒田 東彦	日本銀行総裁
竹森 俊平	慶應義塾大学経済学部 教授(民間議員)
中西 宏明	株式会社日立製作所取 締役会長兼執行役(民間議員)
新浪 剛史	サントリーホールディングス株式会社代表 取締役社長(民間議員)
柳川 範之	東京大学大学院経済学 研究科教授(民間議員)



## 下水道の散歩道

【第23回】

## 「我が国の下水道インフラよ、 世界ナンバーワンを目指せ」

—下水道界から日本の成長戦略の一角を提示・実現しよう—

（株）NJS 取締役 開発本部長  
（公社）全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

### 1. この1ヵ月の3つのイベントから感じたこと…… 「日本の下水道インフラよ、 世界ナンバーワンを目指せ」

英国現地時間8月4日、渋野日向子選手が、42年ぶりにゴルフの世界メジャーを制覇しました。全英女子オープン優勝です。彼女の素敵な「笑顔」とともに、世界中にその素晴らしい結果が発信され、日本中が沸きました。日本人に希望と誇りを与えました。「世界一」、それは素晴らしいことです。どんなにニッチな分野（ゴルフは全くニッチではありませんが）であれ、「世界ナンバーワン」は、日本国民に大きなインパクトを与え、日本の自信に繋がります。技術・経済・ビジネス分野で、かつて、「世界一」「世界初」を数多く持っていた日本では、バブル崩壊に伴う衰退とともに、平成時代を通して、「世界ナンバーワン」は減少し、最近、皆、「世界一」を初めから、目指さなくなっている気がします（10年前の「次世代スーパーコンピュータの事業仕分け」での某国会議員の「世界で二番じゃダメなんですか」の発言が思い出されます。特に技術分野では、一番と二番は全く違うと思います）。

第25回参議院議員通常選挙が過日、実施されました。7月4日公示、7月21日投開票の17日間の選挙戦でしたが、公共インフラ、特に「下水道インフラ」については、「影が薄いなあ」という印象だけが残りました。もともと、国の選挙において、下水道インフラの

重要性が語られることはほとんどありませんでしたが、昨今の災害の多発化・甚大化や環境面・SDGsへの関心の中で、少しでも公約の中に聞くことがあればと期待しましたが、全く、語られませんでした。各党の主要公約は、「外交・安全保障」「経済」「社会保障・年金」「教育・子育て」「働き方改革」「災害対応・復興」「環境・SDGs」「地方創生」「憲法改正」等ですが、それぞれの中に、下水道インフラと関係のある部分があるものの、下水道の言葉は出てきませんでした。

3つ目のイベントは、「下水道展'19横浜」です。開会式に、石井国土交通大臣が出席され、4日間の来場者数も4万6659人と目標を突破しました。展示会場も大変活気があり、同時に開催された下水道研究発表会も内容の充実した発表が多く盛況で、下水道展は大成功だったと思います。日本下水道協会・横浜市さんのご尽力の結果だと思っています。我が国の下水道インフラ関連の技術の裾野の広さ・レベルの高さ・研究発表の内容の濃さが印象に残りました。ただ、欲を言えば、やや日本の内側の下水道関係者への発信が中心で、下水道以外の分野への発信・海外への発信という将来方向があればと感じました。

この1ヵ月の間に行われた以上の3つのイベントを見て、「下水道インフラの将来」について、考えさせられました。

官邸・国会・マスコミ・国民の下水道インフラへの関心が薄いな

か、どのようにして関心を持ってもらったらよいか、ずっと考え続けてきました。一生懸命、下水道インフラの役割・効果・重要性・ポテンシャルの大きさ等話をしても、ほとんど聞いてもらえません。関心を持ってもらえません。「下水道はもうほとんど全国に行きわたりましたね。もう終わりですね」というのが多くのマスコミ・国民の声です。

このように、ずっと考え続けていた私に対して、全英女子オープンと下水道展は、「目からウロコ」の大きなヒントを与えてくれました。その結論は次の通りです。

「下水道インフラの世界から、下水道界挙げて、『世界ナンバーワン』の技術等を、次々と創出しようではありませんか。『世界一』『世界初』の技術を生みだし、世界各国に、先進国に売り込もうではありませんか。技術以外でも、『制度』『ビジネス手法』等も含め、『ジャパン as ナンバーワン in 下水道インフラ』を創出し、確立しようではありませんか。下水道展に見られるように、我が国の水インフラ関連の技術は、素晴らしいポテンシャルを持っています。官民または民民（連携の意）挙げて、その技術に磨きをかけ、一歩でも二歩でも打って出しましょう。そのことにより、日本の官邸・国会・マスコミ・国民の下水道インフラを見る目は、大きく変化すると思います。それによる副次的な効果も、非常に大きいと考えます」

従来、海外展開のリスクを考え、各企業も、今一つ、前に進めませんでした。しかし、現在の水インフラ技術の持つポテンシャルに磨きをかけ、生産性が10倍といったオーダー（桁）の違う圧倒的なイノベーション技術を創出すれば、世界で十分戦えると思います。これが、日本の成長戦略の一角を担うこととなる可能性は小さくないと考えます。こうした動きが一歩二歩と実現していけば、必ず、我が国の官邸・国会・財務当局・マスコミ・国民も皆、下水道インフ

ラに強く関心を持ち、ブーメランのように、下水道インフラを巡る国内状況にも良い結果をもたらすと考えます。国内における下水道インフラへの財政支援の拡大・国内需要の増加・技術のさらなる進展・下水道インフラ関係業界の就職人気高騰・下水道インフラ関連業界の地位向上等多くの良い影響が出る可能性が高いと思います。

## 2. (株)NJSの取組み

(株)NJSは、「水と環境の総合コンサルタント」として、創業以来、68年間、常に「進取の気性」を持って、上下水道の発展に挑戦してきました。ここ数年は、特に「コンサルティング&ソフトウェア」を重視し、技術開発・ソフトウェア開発・ビジネス開発(ドローンビジネス・経営コンサルティング・PPP対応等)に注力してきました。その中で、今回の下水道展では、「管路等閉鎖性空間調査用ドローン・Air Slider」<sup>エアスライダー</sup>「汚泥掻き寄せ機等低速回転機器の老朽度を振動センサーで検知するConnected Collector」<sup>コネクテッドコレクター</sup>「設置容易・低コスト・高性能・長寿命でマンホール内水位等を測定し送信するSky Manhole」<sup>スカイマンホール</sup>を中心に出品し、建築家・千葉学氏設計のシンプルで視認性が高く機能的なブースとともに、大変好評を頂き、「出

展者表彰・優秀賞」も頂きました。これらの技術は、いずれも、我が国オリジナル開発の技術で、今後、世界に展開していけると考えている技術です。特に、ドローンのAir Sliderは、初飛行成功後、2年半が経過し、技術開発段階からビジネス段階へ移行しました。現時点で、技術の精度・完成度は、閉鎖性空間調査用ドローン分野において、世界の水準です。関西電力の水力発電本管の点検調査で正式に業務受注第一号がでるとともに、今年5月に関西電力と協業契約を締結、全国の電力事業者の水力発電本管・余水管の点検での採用が一気に進むようとしています。また、世界中の水力発電本管の点検への活用を展開していく予定です。下水道管路においても、近く、国内で、採用が進むと考えていますが、既に、シンガポール等数カ国から引き合いが来ています。下水道展でも、シンガポール政府関係者の来社とブースへの視察がありました。今回の下水道展の(株)NJSのブースへは、坂井学衆議院財務金融委員長、鈴木馨祐財務副大臣、小林鷹之元防衛大臣政務官、三浦信祐参議院国土交通委員会理事等の視察を頂き、私が主に説明しましたが、皆さんが、異口同音にドローンによる管路等閉鎖性空間点検の発想に感心し、開発状況も高

く評価して頂きました。海外展開も皆さん、是非とのお話でした。

以上のように、(株)NJSでは、技術開発成果の海外への展開を既に視野に入れて動いています。

## 3. 「世界ナンバーワン」を目指す下水道インフラ技術は

我が国の下水道インフラ関係の技術レベルは、大変高いものがあります。しかし、海外、特に先進国への展開を考えた場合、①コスト競争力、②効率性・生産性の高さ、③品質の高さ、の三拍子が求められます。それも、半分の価格、倍の生産性、倍の品質といった大きなリードがあると、かなりの確率で世界展開できる可能性が増しましょう。

具体的に、可能性の高い分野は、以下の技術分野です。

i 閉鎖性空間調査ドローン、ii 低速回転機器の振動センサーによる点検技術、iii 管更生工法技術、iv 特殊推進工法技術、v 特殊シールド工法技術、vi 管路内処理技術、vii 微生物発電技術、viii ゲノム編集による水処理の劇的効率化技術

vi、vii、viiiの技術は、今後の技術開発分野ですが、基礎的な技術水準からみて、我が国は、スタート時点で一歩リードしていると思います。



▲下水道展'19横浜ではドローンの飛行デモを実施



◀ AS600 機体

AS400 機体 ▶



▲建築家・千葉学氏が設計したNJSのブース



#### 4. 「世界ナンバーワンの下水道インフラ技術の創出と海外展開」の戦略・方策

世界一・世界初等「世界ナンバーワン」の下水道インフラ技術(制度、ビジネス手法も含め)を、我が国で創出し、世界各国・世界の先進国に展開していくための戦略・方策について以下、述べたいと思います。

##### (1) 世界ナンバーワン技術創出・海外展開への気概・意識、戦略手法の把握

我が国では、下水道インフラ関連分野で素晴らしい技術が多々あるものの、海外リスク等への懸念から、技術の海外展開に消極的でした。先進国は、カントリーリスクは少ないものの、先進国には先端的技术があるからと、積極的に売り込む気概がありませんでした。この気概・意識の転換が、まず重要です。先ほど述べたように、価格が半分、効率が倍となれば、十分、競争力が確保できると考えます。また、本連載の第1回で述べた「BHAG」のような目標設定や「SWOT分析」「ロジャースのイノベーター理論・ムーアのキャズム理論」など、「フレームワーク・戦略手法」の会得・把握が必要です。また、日本では、「海外ではこのようになっている。海外はこんな制度で成り立っている」等、海外の動向を気にしすぎるきらいがあります。海外の動向等の知識を把握することは必要ですが、拘らないことが大切です。我が国が、世界をリードしていこうとしているのですから。

##### (2) 国の支援(技術開発に特化した直轄下水道事業)・事業体の協力・大学との連携・国民の連携

国の支援は、重要です。「世界ナンバーワン」の技術創出のためには、技術開発の大きな進捗のための国の新たな支援制度が是非必要です。国家挙げての技術開発支援に特化した「国の直轄下水道事業」も有効です。広域的な水質保全に大きく寄与する地域の流域下水

道・大規模公共下水道など、全国で数カ所の下水道を「直轄下水道」とし、そのフィールドで、徹底した技術開発促進のための試みを行うのです。民間発案の技術に対し、適切な対価を支払った上で、国が、構想・計画・設計・施設建設・維持管理・経営・評価を直轄で行い、世界ナンバーワン技術を創出し、長期的評価も行い、海外展開も企業とともに、国を挙げて支援するのです。現在進めている広域化・共同化やICTの徹底活用と併せて、この直轄化を進めることも有効です。この試みは、B-DASH制度をさらに進化させた「スーパーB-DASHプロジェクト(技術開発支援のための直轄下水道事業)」と呼びたいと思います。直轄化にあたっては、施設は事業体の財産のまま、技術開発の行為・権限・責任を国にという選択肢もあり、オール直轄化と併行して進めるのも良いかと思えます。

このような直轄事例やフィールド提供に対する事業体の協力は必須です。また、最先端研究を進めている大学とくに下水道以外の分野の研究室との連携も必須でしょう。また、民間同士の連携も重要です。その中で、業界の再編成も視野に入れる必要があるかもしれません。

##### (3) 下水道インフラ以外の分野との連携、日本が世界一の分野との連携

下水道インフラ関連以外の最先端技術分野との連携が重要でしょう。特に、日本が世界一を誇っている分野との連携が期待されます。

##### (4) ハード技術以外にソフト技術、制度、ビジネス手法も対象に

ハード技術・ソフト技術以外にも、制度・ビジネス手法を、世界に売り込んでいくことも考えられると思います。「下水道インフラ関連データ基盤プラットフォーム」の世界的構築を日本発でという考え方も良いと思います。

##### (5) バイオテクノロジー、ゲノム編集等下水道インフラの得意な技術分野に注力

世界ナンバーワン技術の創出にあたっては、下水道インフラの得意な分野・下水道インフラに身近な分野である「バイオテクノロジー」「ゲノム編集による水・汚泥処理の劇的効率化」等に、特に、注力することが大事だと思います。

##### (6) AI・IoT等ICTの徹底活用

今後、AI(人工知能)が、人間社会のあらゆるステージで、大きな影響を持つことは間違いないことと思います。世界ナンバーワン技術の海外展開にあたっては、当該技術におけるAI活用等、常にAIを意識する必要があると考えます。

##### (7) 海外展開にあたっての商社等との連携・企業群挙げての連携

海外展開にあたっては、日本の誇る世界展開のプロフェッショナルである「総合商社」との連携は極めて有効と考えます。総合商社の他にも、我が国の企業群挙げての民間を主体とした連携も望まれるところでは。

#### 5. おわりに

下水道インフラは、公共インフラの中でも、とりわけ、技術分野が幅広く、技術の塊のような分野です。道路・河川・港湾・公園等の公共インフラと比べ、管路施設・ポンプ施設・一大工場のような下水処理施設と工種が広く、技術の内容が本当に幅広いです。また、関連している企業は、世界を代表する企業が目白押しです。「世界ナンバーワン」の技術を創出し、世界展開しようとするとき、下水道インフラほど、ふさわしい公共インフラはありません。日本が再び、昭和時代の輝きを取り戻すか、現在よりさらに衰退するか、今が大きな境目であると心から思います。

「下水道インフラよ、今こそ、世界ナンバーワンを目指せ」

下水道界から日本の成長戦略の一角を提示し、実現させようではありませんか。それにより、再び、輝ける日本を取り戻そうではありませんか。



## 下水道の散歩道

【第24回】

「令和2年度下水道予算概算要求」と  
「令和時代の下水道インフラ未来戦略」

(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「令和2年度下水道事業予算概算要求」発表さる

8月28日、国土交通省より、令和2年度下水道事業予算概算要求が発表されました。

令和になって初めての財務省への予算概算要求です。私は、時宜を得た的確な要求内容で、新たなチャレンジも含んだポジティブな中身の濃い要求であると思います。新しい植松新下水道部長体制の意欲を感じました。今回の概算要求は、6月21日に閣議決定された政府の「骨太の方針」(経済財政運営と改革の基本方針2019)を受けて、策定されました。前々回にも述べましたが、本年の「骨太の方針」は、副題が「『令和』新時代：『Society5.0』への挑戦」でその中で特記している我が国の現下の課題は以下の9点です。①人口減少・少子高齢化の進行、②第4次産業革命の到来、③生産性と成長力の伸び悩み、④世界的なデジタル化の流れ、⑤通商問題・保護主義の台頭、⑥エネルギー・環境制約の高まり、⑦地方経済の活性化、⑧大規模自然災害の頻発、⑨社会保障と財政の持続可能性——。また、経済財政運営の基本認識としては、「持続的かつ包摂的な経済成長の実現と財政健全化の達成の両立」が我が国経済の目指すべき「最重要目標」としています。

今回の下水道予算概算要求で「こ

の政府の基本方針(9課題と基本認識)を受けた施策が幅広く打ち出されている」点が私が評価する一点目の特徴です。具体的には、新規事項一点目の「下水道広域化推進総合事業の拡充」は上記政府9課題の①⑥⑨、そして基本認識を踏まえたものです。新規事項二点目の「下水道リノベーション推進総合事業の創設」は、上記政府課題の①②③⑥⑦を踏まえた施策です。新規事項三点目の「下水道施設情報システム緊急整備事業の創設」は、上記政府課題の①②③④⑥⑨を踏まえています。B-DASHプロジェクトの新規テーマの「クラウドやAIを活用した効率的なマンホールポンプ管理技術」「過疎地域の人口減少時や災害時に移設可能な水処理技術」「中小規模処理場同士の広域化に資する低コスト汚泥減量化技術」の3つも、すべて、上記①②③④⑥⑦⑧⑨の課題解決に資するものです。こうした政府全体の目指すべき方向と下水道インフラの目指すべき方向の一致(シンクロ)は、下水道インフラの推進・展開のためには、非常に重要な視点です。

私が評価する第二の特徴は、「国民目線の施策の打ち出し」です。具体的には、新規事項の「下水道リノベーション推進総合事業」の中で、処理場等を地域のにぎわい拠点や防災拠点・農業生産拠点・地域エネルギー創出拠点など魅力

あふれる地域の拠点に再生する事業を支援することが打ち出されていることです。この「下水道リノベーション推進総合事業」は、国民と下水道インフラの距離を近くし、下水道インフラの知名度を上げ、下水道インフラのイメージを大きく変える素晴らしい可能性を秘めていると思います。「国民目線」という点では、行政経費の「紙オムツ受入による下水道施設への影響調査経費」を新規に要求することも注目です。「紙オムツ素材の中のマイクロプラスチック問題」の懸念もある中、オムツと汚物の分離装置を活用してのスタートや、将来的には、下水道インフラサイドからの紙オムツの素材改良への提案等、幅広い議論が進むことが期待されます。

第三の特徴は、「デジタル化への対応」です。新規事項の「下水道施設情報システム緊急整備事業の創設」やB-DASHのテーマの「クラウドやAIを活用した効率的なマンホールポンプ管理技術」が打ち出されています。国を挙げて、「Society5.0への挑戦」を謳っている中、今後、「下水道インフラ界のデジタル化」「下水道界の官民挙げてのデジタルトランスフォーメーション」が求められます。その推進のスタートになればと考えます。「デジタルトランスフォーメーション」は、既存の仕組み(例えば、「レガシー(遺産)と呼ばれる金融機関の基幹システムのような既存システム」)や従来のビジネスモデルの下でAIやIoT等のICTを活用するという発想ではなく、「抜本的に一からデジタル化社会を作り、デジタルによる破壊的イノベーションを起こす」という変革であり、これにより、「高速(高生産性)、低コスト、高品質」のイノベーションを目指すものです。日本が強いフィジカル(実体)分野

の新規の技術開発とこの「デジタルトランスフォーメーション」の組み合わせで、10倍の生産性・10分の1のコスト・10倍の品質といった「オーダー（桁）の違う生産性・コスト・品質」を実現できる可能性を秘めています。

第四の特徴は、「海外展開への対応の充実」です。行政経費の中で、「下水道分野の水ビジネス国際展開経費の拡充」「官民連携による海外インフラ展開の推進の拡充」を打ち出しています。特に、海外において、パッケージ案件の検討対象国を拡大するとともに、本邦技術の実証実験を行い、対象国における基準・指針等の整備支援まで行う施策は、従来より一歩踏み込んだ的確な対応であると考えます。

第五の特徴は、「ソフト施策への支援の充実」です。具体的には、「リノベーション推進計画の策定への支援」「情報システム整備への支援」「PPP/PFI導入検討への支援」「自助共助の促進による減災対応方策マニュアルの作成経費への支援」等で、ソフト施策への支援が大変厚いと思います。

第六の特徴は、概算要求額の伸び率です。概算要求時では、まだ何とも言えず、年末の政府原案決定時に決まることですが、国土交通省の他の公共事業と比べ、わずかですが、対前年度予算の伸び率が高くなっているのは、大きいことだと考えます（国費ベースで治水1.19、道路1.19、港湾空港鉄道1.17、住宅1.19、公園1.197に対し、下水道の補助金は1.203。事業費ではもっと差が大きく、下水道の伸び率が高い）。下水道予算の大部分は交付金で、補助金は額が小さいことは考慮しなくてはなりません。今後の補助金の拡充施策が打ち出されている中、このことは、大きいことであると考えます。

下水道インフラと政府・官邸・国会・国民との距離の遠さからの脱却を真剣に考える必要のある中、政府の骨太の方針を踏まえ、見事にシンクロした今回の「下水道予算概算要求」は、的確なものであると思います。

この原稿案を書いた直後に国土交通省の植松部長と1時間ほど、個別に話す機会がありました。その際、今回の概算要求のポイントを聞いたところ、「下水道施設情報システム緊急整備事業の創設は目玉の一つです。また、概算要求では『防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策』の3年目分が未計上ですが、その分が予算編成過程で、検討されることとなるでしょう」との話でした。

(注)「令和2年度下水道事業予算概算要求」の詳細は下水道情報の前号(1901号)等を参照ください。

## 2. いよいよ令和時代本格スタート、令和時代の下水道インフラの未来に向けて——世界を視野に入れた未来戦略を

今回の令和時代初の下水道予算概算要求を皮きりに、国土交通省・地方公共団体等を中心に、令和時代の下水道行財政の舵取りがスタートします。下水道インフラ界の持続可能な発展のために、下水道界官民挙げて、いかなる意識を持ってどの方向に向かって進んでいくべきか。下水道インフラの未来戦略について、以下、いくつかの提案を述べたいと思います。(1) 世界ナンバーワンに向けて、技術開発の促進への力強い継続的な対応を

前所述べましたように、世界一・世界初等「世界ナンバーワン」の下水道インフラ技術（制度、ビジネス手法も含め）を、我が国で創出し、世界各国・世界の先進国

に展開していくことを目指すべきと考えます。我が国には、その萌芽となる技術が数多くあります。また、それだけでなく、新たに、発想の転換やデジタルトランスフォーメーションにより、「生産性・コスト・品質」において、オーダー（桁）のかわるイノベーション技術を開発すべきと思います。その際、国の力強い継続的な支援が必須と思います。また、大学や下水道インフラ以外の異分野との協働・連携が重要でしょう。具体的な技術としては、i 下水・下水汚泥やゴミ・食物残渣等からのクリーンで持続可能な循環型エネルギーの超高効率超低コスト創出技術、ii 管路内処理技術、iii ゲノム編集等の活用による超効率的な水処理技術・汚泥処理技術、iv 微生物電池技術、v 夢の管路施工技術、vi マンホールの下水道デジタルステーション化技術、vii 下水道インフラマネジメントへのブロックチェーンの活用——等があると考えます。特に、ブロックチェーンは、「障害耐性が強く、改ざん耐性が強く、従来のデータ中央一元管理と比べ低コスト」という3つの大きな利点があり、下水道インフラの情報管理や、今後の下水道インフラデータベース構築等において、その特性を発揮できるかもしれません。

### (2) 下水道インフラ事業の国の一部直轄化も視野に

日本を挙げて「世界ナンバーワン」の下水道インフラ関連技術を創出しようというとき、国は、財政的支援をするだけでなく、自らがプレーヤーとなって、牽引することも視野に入れる必要があると考えます。非常に難しい課題ですが、世界に誇る本邦技術の開発という点では、国の直轄対応の大義が立つと思います。技術開発のみに特化した直轄化や都道府県にま

たがる全国の下水道事業のいくつかを「直轄広域下水道」とするという選択肢もあるかもしれません。問題の所在を直視し、議論を戦わせて頂きたいと考えます。

### (3) 下水道インフラ関連情報の一元化・プラットフォーム構築・オープン化と下水道官民一体デジタルトランスフォーメーション

世界を視野に入れた下水道インフラ未来戦略を考えると、必須であると考えるのが、官民挙げての「下水道界全体のデジタル戦略」です。「下水道界全体でのデジタルトランスフォーメーション」です。今後、本格的にスタートする「下水道インフラ関連情報の一元化・プラットフォーム化」において、既存の仕組み・手法にとらわれない抜本的変革を実施し、データのオープン化を実現し、画期的な高効率化・低コストの下水道マネジメントへ繋げていきたいものです。その際、先述したブロックチェーン技術が生かされるかもしれません。こうした動きが取れば、政府が推進する科学技術基本計画に基づく「Society5.0」を真っ先に具現化した分野として、下水道インフラ分野と日本政府との距離は一気に縮まると考えます。

### (4) 全国の下水道インフラ一括マネジメントへ

上記の下水道関連情報の一元化・プラットフォーム化・オープン化により、全国の下水道インフラの効率的一括マネジメントが実施できる可能性があります。それにより、下水道インフラのマネジメントコストは大きく下がり、生産性も大きく向上するでしょう。これこそ、「国民第一・市民第一」の下水道マネジメントです。こうした状況の下でも、生産性の大きな向上により、企業は、着実に利益を生み出せると考えます。

### (5) 世界の下水道界で日本が「ヘゲモニー国家」の地位を

以上の施策展開・未来戦略により、日本は、世界の下水道界で、「ヘゲモニー国家」の地位を得ることができるようになるでしょう。「ヘゲモニー国家」とは、「覇権国家」のことで、ヘゲモニー (hegemony) とは、「特定の集団が長期にわたってほとんど不動とも思われる地位あるいは権力を掌握すること」です(歴史学では、近代世界システムにおけるヘゲモニー国家は、17世紀のオランダ、19世紀のイギリス、20世紀のアメリカの三国のみと言われています)。令和時代の下水道インフラ未来戦略のゴールは、「世界の下水道界で日本がヘゲモニー国家になることを目指す」としたいものです。

### (6) 「新々下水道ビジョン」「新下水道財政研究委員会」「下水道法改正」の3点セットを

以上のような未来戦略や新たな骨太の施策を実施していくに当たり、根幹となる新しい柱の構築が国において必要と考えます。それは、平成26年から5年たった「新下水道ビジョン」の見直し、しばらく動いていない「下水道財政研究委員会」の再開、そして、平成27年以来の「下水道法の改正」の3点です。ここ数年の下水道インフラを巡る諸情勢の変化は、非常に大きいものがあります。特に、災害の激化・甚大化、下水道事業

体の執行体制の厳しき、ストックの老朽化、官民連携・広域化共同化の動き、働き手の不足と働き方改革、急速なデジタル化・グローバル化と技術革新等です。かつての3年、5年とは違います。機動的な対応が望まれるところです。水道インフラ分野では、昨年12月の「水道法の大改正」で、大きな動きが出ており、水道界が活気に満ちています。下水道行財政の根幹を担う上記3点の見直し・改正に速やかに着手してほしいと思います。

### (7) その他追記

東京オリンピックまで1年を切った中、トライアスロン会場となるお台場の合流式下水道越流水起因の水質汚濁問題が注目を浴びています。これについて、下水道サイドにおいても、1年の中で何ができるかを早急に議論し、できる対策について、今からでも、少しでも対応することが重要と考えます。そうすることにより、下水道インフラへの評価は、高まり、また、大会の「レガシー」になるかもしれません。

以上、令和時代の下水道インフラ未来戦略について、述べました。世界を視野に入れた未来戦略を構築し、下水道インフラの世界から日本の成長戦略の一角を提示・実現し、かつてのように強い世界競争力を持った輝ける日本を取り戻したいものです。

**【筆者略歴】** 昭和49年3月、東京大学工学部都市工学科卒業後、同年4月建設省採用。京都府下水道課長、建設省下水道部下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国土交通省下水道部下水道事業課長、同下水道部長、日本下水道事業団理事長(公募による選任)等を歴任。平成29年3月より現職。平成30年6月より全国上下水道コンサルタント協会企画委員長。著書に「21世紀の水インフラ戦略」(理工図書。書き下ろし)がある。

●「下水道の散歩道」は、月1回(各月後半発行号)の掲載です。



下水道の散歩道

【第25回】

Stammtisch (スタムティッシュ)

—「私のお気に入りの場所」と  
「下水道インフラの指定席」

㈱NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 私のStammtisch  
(スタムティッシュ)

「下水道の散歩道」の連載も、2年が過ぎ、3年目のクールに入りました。読者の皆さんには、ご愛読いただき、感謝しています。

ドイツ語にStammtisch(スタムティッシュ)という言葉があります。今から32年前の1987年に、ドイツ人研究者と共同研究を行うため、西ドイツ(東西ドイツ統合の2年前でした)の南部、カールスルーエ大学に客員研究員として6ヵ月間滞在しました。この時に知った言葉がStammtischで、「お気に入りの場所」という意味です。ドイツでは、バー・居酒屋に行くと、時々、カウンターのテーブルの上に、金属製や木製で「○○s Stammtisch」と書かれた銘板が置かれているのを目にすることがあります。例えば、「Goethes Stammtisch(ゲーテズ スタムティッシュ)」と書かれています。要は「ここは、ゲーテさんのお気に入りの場所・指定席なので、他の方は、できれば遠慮してください」とのサインで、開店時に、店

主が日頃から預かっている銘板をテーブルの上に置くわけです。もともと「stamm」とはドイツ語で「根幹となる」の意味で、それから派生して「常連さんの」という意味です。また、「tisch」は、机です。すなわち、「Stammtisch」とは、「常連さんの指定席」のことで、そこから広がって、「お気に入りの空間・場所」等の意味で使われています。

私は、西ドイツから帰国して以降、今日までの30年余、この「Stammtisch」を非常に大切にしてきました。困難に遭遇した時、毎日が苦しい日々の連続の時、平素から時々訪ねたり、頭で意識したりしている「お気に入りの場所・Stammtisch」に行って、精神のバランスを取ってきました。そして、「逆境こそ神の恩寵(逆境こそ神様がお与えくださった恵みの意)」という言葉をかみしめながら、少しオーバーな言い方ですが、自らと戦ってきました。「Stammtisch」は、私の精神的支えの場です。読者の皆さんも、意識するしないにかかわらず、みな、「自らのStammtisch」を持っておられるこ

とと思います。

私のお気に入りの場所・Stammtischの一つは、つくば市の「古民家喫茶店M」です。ほぼ毎週、土日の午前中に訪れ、マスターといろいろな話をします。古民家を改造した15人ほどの規模の喫茶店ですが、「落ち着いた店の雰囲気」と「とてもおいしいスペシャリティコーヒー」と「若いマスターの温かく誠実な人柄」にひかれて、通っています。つくば市在住の石井前国土交通大臣の奥様も虜員のお店です。他に、子供が自立して空いたつくば市の我が家の部屋の一つを大改造して自分で作り上げた「ライブラリー(図書室)」や、虜員の広島カープ戦を毎年数回応援に行く神宮球場三塁側内野席、鉄道ファンの私にとって、多くの電車を見ることのできる浜松町の職場のビルの上階からの鉄道パノラマのような眺め、単身赴任の京都府庁下水道課長時代に何回も訪ねた西山の名刹善峰寺や洛北の圓通寺・光悦寺・正伝寺や東山の永観堂も、「私のStammtisch」です。

2. StammtischとGの会

その私のStammtischの主要なお店の一つに、四谷三丁目近くの荒木町にあるお寿司屋さん「S」があります。カウンター10席と奥に個室があるお店で、経営されているご夫婦の素晴らしいお人柄とこれまた日本一と私が思うお寿司のおいしさで、時々、通っています。このStammtischで2年前、日本の下水道界にとって、素晴らしいことがありました。もう30年近く



スタムティッシュ銘板



つくば市の「古民家喫茶店M」



我が家の「ライブラリー」

親しくさせていただいている遠藤利明元オリンピック・パラリンピック担当大臣(自民党衆議院議員山形一区)とそのお店で話をしていた際、下水道インフラの将来の話になり、「やはり、若手の国会議員に下水道インフラファンになってもらい、心から応援してもらうことが必須だなあ」という話になりました。そして、「よし、下水道インフラを応援する若手国会議員を十数名ほど自分が集めて応援団を作ろう。名前は、下水道のイニシャルをとって、Gの会としよう。自分がリーダーだが、自分以外は当選1~4回程度の若手議員としよう。会費は、毎月、会員の議員歳費から天引きするようにしよう」との提案が遠藤議員ご自身から出されました。そして、すぐ、Gの会が結成され、今日に至っています。3ヵ月に1度程度の頻度で開催され、国土交通省下水道部の幹部だけでなく、若手も交えて、活発な意見交換がなされています。私も、長い間、多くの国会議員の方々と議論等接触させていただいてきましたが、国会議員ご本人から、自主的に「応援団を作ろう」と言っていたことは、初めてで、感激しました。

20年前、まだ建設省のころ、東北地方建設局の企画部長をしていたことがあり、その時、遠藤議員は建設政務次官(現在でいえば国土交通副大臣)をしておられ、二人で、よく、「山形をどうしていくか、東北をどうするか」等、熱い議論をしたことを思い出します。遠藤元大臣は、いま、日本中が熱狂している「ラグビーワールドカップ日本大会」の誘致の大立役者であります。まだ日本のラグビーが弱く、人気もなかった10年前の、2009年、森元首相と二人で、ワールドカップ日本招致を成功させられました。招致決定の直後、お話しした時に、「ラグビーは、テレビ

放映権やスポンサー収入はすべて、国際ラグビー評議会IRB(現ワールドラグビー)に吸い上げられ、日本に収入が入るのは、会場のチケット代だけなんだよ。会場が、がらがらということにならなければいいがなあ。心配だよ」とおっしゃっていたのを、今でも覚えています。ご自身が大学時代にラグビーをしておられ、何よりもラグビーを愛しておられる中、先月9月末、ワールドカップの開会式直後で、初戦のロシア戦快勝の直後にお会いした時には、「開会式では、感激して、森元首相と抱き合っただよ」とおっしゃっていました。また、東京オリンピックの誘致決定の際には、決定の地ブエノスアイレスに行っておられ、東京招致にも大いに尽力されました(ちなみに、高校時代は柔道をやっておられ、現岡山市下水道河川局長の斎野さんは、山形東高校柔道部の後輩です)。

### 3. 下水道インフラの Stammtisch(指定席)の 議論を

下水道インフラの将来を見据え、土台を確立していくに当たり、「下水道新々ビジョンの策定」「下水道法の改正」「下水道財政研究委員会の復活・開催」の三部作が必要であると、再三、言ってきました。ビジョンと下水道法は、前向きに検討が進んでいくと思います。しかし、「下水道財政研究委員会」は、かなり、ハードルが高いと国等で考えられているように思います。以前のような体制、特に、第一次・第二次のような財務省も入った体制等は期待できません。しかし、以前とは違うものの、国土交通省だけではなく、地方公共団体・総務省・環境省・内閣府・民間等も入った「オール日本」の「下水道インフラの建設・更新・維持管理に関する財政制度の在り方

を考える有識者会議」は、今、「設置し議論し結論を得る」大きなチャンスだと思います。以前、第五次まで、「下水道財政研究委員会」が終了したのは、建設中心時代の考え方が一定整理されたことと、地方財政措置を巡り、建設省と自治省の対立が激しくなり、それ以上続けても、実のある議論ができなくなったことが理由です。しかし、現在、財務省の財政制度等審議会の提言等に対し、総務省と国土交通省は、同じ方向での議論ができる状況にあります。また、これだけの安定した自公政権(安倍政権)が続いている状況は、正当なことを主張し、結論を得て、将来の礎を築くには、またとない機会です。改築への大きなシフト・維持管理時代の本格到来・官民連携の推進・災害の多発化の中の雨水系の負担の在り方の再考等、「下水道インフラを巡る財政負担論」を本格的に国を挙げて議論するのは、「必須」の状況であり、かつ、「最適なタイミング」です。

Stammtischとは、しっかりと定まった「指定席」という意味です。下水道インフラに係る財政論は、今、財政制度等審議会等から、揺さぶりをかけられ、ふらついており、指定席が確保できていない状況です。この際、下水道インフラを巡る財政制度を国を挙げて、しっかり議論し、「下水道財政の在り方はかくあるべし」という「下水道財政論の指定席」を確立してもらいたいと心から願っています。



愛犬との散歩コースもスタムティッシュのひとつ

## 下水道の散歩道

【第26回】

## 水害列島克服への新たな視点

—コンプリヘンシブ・マルチエフェクト・  
破壊的イノベーション—(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 2019年の連続風水害から学んだこと

本年2019年は、自然災害に対する国民の認識・自然災害対応方針の在り方を考える上で、我が国の歴史の中で、大きな転換点になる年であると思います。浸水ハザードマップが全国で外水対応・内水対応とも相当な範囲で作成され、2018年には、三大都市圏の巨大洪水等を検討対象とした土木学会による「『国難』をもたらす巨大災害対策についての技術検討」が発表され、国民への周知はかなり進んできていましたが、心の奥底では、みな、大河川の広域的で大規模な破堤は、そう起こるものではないと考えていたと思います。内水被害も、甘く考えていました。15号・19号と立て続けに我が国を直撃した台風は、突風・大雨と甚大な被害を全国に与えました。特に、事前に大規模な準備・避難体制確立の指示を行ったにもかかわらず、広範囲に大きな被害をもたらした台風19号は、「従来の災害対応・社会インフラ整備の考え方でいいのか」という大きな疑問を投げかけました。

今回の水害から学んだ第二点は、「今後、日本を襲撃する台風は、引き続き、大規模で極めて強く、毎年のように来る可能性が高い」ことです。台風15号は、日本上陸時、960ヘクトパスカル（最低気圧は955ヘクトパスカル）、19号は、955ヘクトパスカル（最低気圧は915ヘクトパスカル）を記録しました。数十年前には、日本上陸時925ヘクトパスカルの第二室戸台風、929ヘクトパスカルの伊

勢湾台風がありました。そのあとは、それほどの強さの台風はありませんでした。それが、地球温暖化による南海上の海水温の高さの影響により、近年の台風は、急激に強度を増しています。特に、日本上陸時点での強さは、台風発生地点の北上とともに、今後、ますます、高まり、かつての最強台風の再来が懸念されます

第三点は、日本中、あらゆる場所が、水害の危険を有していることです。ここ数年、2014年8月の広島土砂災害、2017年7月の九州北部豪雨災害、2018年7月の石狩川氾濫、2018年7月の西日本豪雨災害と、関東・東北以外の地域で多くの水害が発生しました。その中で、関東・東北はほとんど被害がなく、関東・東北は水害に強いのではとの思いもあったかと思えます。しかし、その考えは無残にも否定されました。日本中が、水害の危険性を孕んでいることが確認されました。日本列島は、水害列島です。

第四点は、下水道インフラの脆弱性の改めでの認識です。今回の全国の被害の中で、被害額でいえば、内水被害も、かなりの額に上ります。都市機能が集中している大都市における内水対策としての下水道インフラの重要性が改めて認識されました。今後の水害対応を考えるとき、「選択と集中」が必須です。世界に誇る都市の中核機能部を下水道インフラが柱となって、水害から守ることは最重要です。また、今回、河川沿いの低地に立地することの多い下水処理施設・ポンプ施設の水害対策、上水道水源が下流に連続する信濃

川のような河川の上流部に存在する下水処理施設の水害対策の重要性が強く認識されました。

## 2. 水害列島克服への新たな三つの視点

今回の連続的な水害から学んだことを踏まえ、ハードの水害対策は必須です。河川事業・下水道事業に対する公共投資の拡充は、重要です。国の歳出の拡大を是とするMMT (Modern Monetary Theory) の議論もきちんとする必要があります。しかし、こうした未曾有の危機の時こそ、従来の発想にない新たな対応が必要です。私は、水害列島克服に対し、今後のあるべき姿として、次の三つの視点が重要と考えています。第一は、対応手段として、単一の施策ではなく、ハード・ソフト・技術・制度あらゆる施策を総合的・統一的・包括的に活用して対応する「コンプリヘンシブ（総合的）」の視点です。第二は、災害対策に費やされるハードを中心とした膨大な予算は「災害対応」だけの効果を求めるのではなく、「将来の我が国の国益に資する」種々の観点からの「マルチ」な効果を生み出すよう施策を展開する視点です。「マルチエフェクト・エクスペンディチュア（多重効果歳出）」です。第三は、「破壊的イノベーション技術」の徹底的活用の視点です。

## (1) 総合的施策展開の視点

## Comprehensive

堤防強化等、ハード対策の他、次の手段を活用した総合的施策展開が重要です。

- ①都市計画・地域計画において、居住可能区域の制限を設ける。大規模河川沿いの区域のうち、危険度の高い区域は、将来に向け、居住者の移転を促す施策（家屋の新規建築や増築禁止等）を実施。個人財産・個人の考え方にかかる問題で慎重な対応が求められますが、手厚い財政的支援を行った上、全国の人口減少傾向を考えると、対応化するべき時期に来ていると思います。
- ②避難等における自助・共助・公助のさらなる推進。
- ③適時適切な避難情報発令のため



の気象予測及び被害予測技術の向上。

- ④ハード計画の立案に当たり、自然景観配慮・消費エネルギー最小化・コスト最小化等、総合的に評価して、最適計画を提案。
- ⑤地域特性に応じた適材適所の施策提示。全国一律の原形復旧は決して望ましくありません。地域の特性に応じた施策が望まれます。
- ⑥ジオエンジニアリングも本気で考える時期に。気象など自然現象を人工的に改変するジオエンジニアリングも「優しいジオエンジニアリング」から開発・活用すべき時期に来たと考えます。こうしたComprehensiveな視点が重要です。

## (2) 多重効果を生み出す視点 Multiple Effect

前述のように総合的施策展開を図るにしろ、ハード対策に膨大な予算が投下されます。これは、人命・財産を守るために、必須です。しかし、水害列島克服・自然災害抑止の効果だけに目を向けての財政出動は、もったいないとも考えます。貴重な国民の税金を使った支出に関し、「マルチ」なそれも我が国の将来にとって非常に重要な「効果」をもたらす支出としたいものです。具体的な例は、以下です。

- ①経済効果・イノベーション創出効果。世界に誇れる技術革新・技術開発に繋げる支出とする。この危機をチャンスと捉え、災害対応関連技術を次々と開発・実用化。世界輸出に繋げ、我が国の得意分野の一つとする。
- ②災害復旧に当たり、単純な原形復旧はしない。新技術の積極的活用を行い、かつ、レベルの上がった改良復旧を行う。重要地域を中心に、災害耐性を全国的に飛躍的に高める。
- ③教育の場とする。今回の連続的な水害の原因究明・評価・今後の対策・今後開発が望まれる災害防止対応技術等について、小中学校等の義務教育機関・高校大学等の高等教育機関において、教育の材料として議論し、個人の防災知識・リスク管理能力向上に繋げる。

- ④洪水や台風そのもののエネルギー活用。洪水時の水の流れのエネルギー・台風のエネルギーを捕捉し、エネルギーを蓄える技術の開発を推進する。

(3) 破壊的イノベーション活用の視点 Disruptive Innovation  
水害列島克服には、従来の延長線にない「破壊的イノベーション技術」の活用の視点が重要と考えます。今後の技術開発の推進のため、国を挙げての抜本的支援・官民連携が鍵と思います。

## 3. 克服への具体的施策

これだけの災害多発は、技術進化・イノベーション・制度進化の大きなチャンスです。上記、三つの視点を踏まえ、克服への具体的施策の例を以下、提案したいと思います。

- ①「世界災害対策会議」・「世界災害対策技術会議&メッセ」の開催  
従来から、災害対応を議論する国際会議は、存在しましたが、政府主催で、東日本大震災からの復旧・復興も含め、大規模な国際会議を、早めに、日本で開催することを提唱します。また、技術開発・技術活用に特化した会議と国際展示会も有用でしょう。
- ②官邸に「総合的・包括的災害対策会議」を設置。幅広い人材による議論を展開  
前述のような幅広い議論を進めるため、災害の専門家だけでなく、経済・教育・歴史学・先端工学・医学等の専門家と国民代表からなる表記会議を設置する。
- ③災害対応にかかる技術開発・技術革新を徹底的に推進  
基礎科学も含め、破壊的イノベーション技術、また、超省エネルギー型技術を官民挙げて開発する。技術開発予算を積極的に導入するとともに、開発された最先端技術の積極的採用が図られるよう、国が支援する。
- ④優しい「ジオエンジニアリング」の開発・採用

人工的に雨を降らす等、気象等の自然を改変する「ジオエンジニアリング」は、人間が自然を改変するという極めて大きな行為故、抵抗をもって受け止められてきま

した。しかし、台風がこれほど連続的に日本を襲来する中、私は、「優しいジオエンジニアリング」の開発・採用は今後、必須ではないかと考えています。具体的には、南海上で上昇している海水温により、上空の台風が異常に発達するなか、海面直上の広い範囲に霧状の膜層を短時間で形成する技術等が考えられると思います。

## ⑤洪水エネルギー・台風エネルギーの活用

洪水発生時・台風来襲時に、エネルギーを取り込み、蓄えるのは、不謹慎だとの声も聞こえそうですが、河川内に自動的に稼働する発電装置を組み込んでおいたり、自動的に運転される高潮のエネルギーによる発電装置を海岸に設置したりすることは、不可能ではないと考えます。

⑥AI・IoT・量子コンピュータの活用  
災害予測・災害危険性の把握・最適対策の提案・既存施策の評価等において、AI・IoTの活躍する分野は非常に多いと思います。今後、量子コンピュータの活用により、大量のデータの処理が可能となり、予測・評価等の精度が劇的に向上し、避難の指示発出に、大きく寄与すると考えます。

## ⑦劇的に進化する無線通信技術の活用

Wi-Fiに続く省エネルギーで効果の高い技術として、Wi-SUN・Wi-RANの技術が日本発で急速に進化しています。Wi-RANは、数十キロの長距離を無線で飛ばす技術で、今後、災害対応技術として、極めて有望な技術です。

## ⑧進化したドローン・無人ロボット技術の活用

予測等の災害発生事前対応、リアルタイム観測、災害発生直後の対応等において、ドローンと無人ロボットは、今以上の活躍が期待されます。技術のさらなる進化が望まれます。

以上、水害列島克服の視点を述べました。下水道インフラ関係者・災害対応関係者挙げて、自然災害の抑止・軽減に向け、一步一步、連携しつつ対応していけたらと思います。

## 下水道の散歩道

【第27回】

日本主導による「世界下水道会議」の立ち上げ  
—日本の下水道インフラ世界戦略に大きな効果—

(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「世界道路会議アブダビ大会2019」

今年、10月6日から10月10日まで、アラブ首長国連邦のアブダビで、4年に一度の「第26回世界道路会議」が開催されました。世界40ヵ国から大臣・副大臣級の政府関係者が出席、参加者総数は、131ヵ国から4000人に上りました。「世界道路会議」は、パリにある非営利団体「世界道路協会(PIARCピアック)」が主催する4年に一度の国際会議で、1908年の第一回パリ大会以降110年の歴史があります。日本は、1954年から加盟しており、1967年には、東京で開催されました。オリンピックと同様、4年に一度の開催ですが、その間の時期も、技術委員会等のタスクフォースが活発に情報交換・活動を行っています。また、年をずらして、4年に一度、「国際冬季道路会議」が開催されています。2002年には、札幌で盛大に「第11回国際冬季道路会議」が開催されました。道路行政では、冬季の雪道対策・凍結対策等、冬場特有の問題があるので、冬の会議も開かれているのです。私は、1999年から2001年まで、東北地方整備局の企画部長を務めたことがあります。その時、「世界道路会議」のことを知り、それ以降、注目してきました。多くの国際会議がある中、この「世界道路会議」の特徴は、次の通りです。

- ①行政機関中心に世界中の道路関係者が結集しており、道路行政を実際に司る人が議論するため、極めて実務的で、有用な情報交換ができる(参加者の相当数が行政関係者です)。
- ②国土交通省道路局が日本国内の対応について全面的に主導・サポートしている。今回のアブダビ大会も、森前国土交通事務次官、深澤元道路局長、道路局審議官等が出席しました。今回は国会開催中で叶わなかったようですが、大臣・副大臣級の出席が通例です。
- ③「世界道路会議」を日本が主導している。世界道路協会・世界道路会議を日本がリードしており、現在元国土交通省技監の菊川滋氏が世界道路協会の副会長を務めています。以前は、三谷浩元建設事務次官が世界道路協会の会長を務めておられました。平素の活動でも、日本の影響力が非常に大きい組織です。
- ④昨今は、ITS等、民間企業の技術の進化・影響力の大きさもあり、民間企業関係者の出席も多くなっており、この会議は、道路関係技術の展開、特に我が国の技術の海外展開にも大きな役割を果たしています。特に、事業主体である道路事業者が世界中から一堂に会している中での技術アピールの効果は絶大です。今回のアブダビ大会と同時に行われた展示会での、世界の民間

企業からの出展は300社でした(まだまだ少ない気はしますが)。ちなみに、技術委員会等による今回のアブダビ大会の主要ディスカッションテーマは、次のような内容でした。

- a. 道路財政マネジメント(財源論・負担論等)、b. ITS、c. 自動運転、d. メンテナンスマネジメント、e. 交通安全、f. PPP、g. 舗装、h. トンネル

道路管理者にとっての世界共通の現実的テーマばかりです。

## 2. 日本主導による「世界下水道会議」の立ち上げを

下水道インフラの世界においても、関係する国際会議は、いくつかあります。3年に一度開催され、2003年には日本で開催された「世界水フォーラム」、昨年、我が国で開催されたIWA(国際水協会)の世界水会議等が主だったものです。また、大規模な国際見本市は、米国のWEFTEC、3年に一度のドイツのIFAT等があります。しかし、「世界道路会議」とは、大きく違っています。前述のように、「インフラをマネジメントする事業管理者・行政機関」が世界中から一堂に集まり、共通課題を議論し、その場で企業側からも最新技術等をアピールするという点です。また、世界水フォーラム、IWA世界水会議は、水問題に関して議論領域が幅広く、下水道は、その一部に過ぎません。それに、いずれも、日本がリーダーシップをとって、世界を主導している状況ではありません。将来の我が国の下水道インフラの国際展開、また、国内の下水道行政のあるべき論の確立のためにも、遠くなく、日本主導の「世界下水道会議」の立ち上げを検討したいものです。

「世界下水道会議」の内容・特徴としては、次のように考えています。

- ①国土交通省下水道部が前面に

- 立って、設立し、運営する(もちろん、関係機関の応援のもと)。
- ②日本に事務局を置き、世界を主導する。
- ③我が国の地方自治体の下水道関係者が自主的に参加希望する内容・構成とする(現在、国際会議に出席と言っても、地方自治体の方々は仕方なく参加ということが正直多いと思います)。
- ④4年に一度、世界各国持ち回りで開催する。第一回は、日本で開催する。2025年の大阪万博の年を第一回のターゲットとする。開催地は、大阪も有力候補とする。
- ⑤開催当初は、下水道インフラに関する行政・管理運営・技術情報を共有し議論する観点から、G20諸国等をターゲットとする。20カ国もの参加が難しければ、G8クラスから始めてもよい。
- ⑥大臣級のオープニングディスカッション、主要課題ごとの実務幹部級議論を中心に、研究発表会・大規模展示会を開催する。第一回は、毎年開催されている下水道展と合同での開催を行う。
- ⑦本会議時のディスカッション、また、平素の委員会活動の主要テーマは、次の通り。
- a. 下水道財源論、b. 下水道法制、c. 下水道経営、d. 下水道普及対策、e. 下水道雨水対策、f. 合流式下水道問題、g. 下水道資源利用問題(再利用も含め)、h. 下水道からのエネルギー創出、i. 下水道系全体での省エネルギー、j. 下水道インフラ管理の効率化、k. 下水道分野での革新的新技術、l. ICT活用、m. 官民連携、n. 下水道分野での世界連携

### 3. 「世界下水道会議」の効果

「世界下水道会議」の開催は、日本の下水道インフラの今後の世界戦略を考えると、極めて大きな効果があると思います。また、国内の下水道行政の今後の展開にお

いても、多大な効果を発揮すると考えます。「世界下水道会議」設立・運営の効果としては、具体的には、次の諸点を挙げるができます。

- i. 世界中の下水道行政・下水道経営・下水道技術の共通の最新課題を一堂で深く議論し、提言等をまとめることができる。
- ii. 先に述べた平素からの委員会活動により、世界中の最新の状況・動きをたちどころに把握できる。毎週末に国土交通省下水道事業課の山縣専門官が発信されている「下水道ホットインフォメーション」も、近い将来、「世界下水道会議」の委員会活動が始まれば、週末に世界中に発信され、情報が世界で共有されることになると思います。私がこのタイミングで「世界下水道会議」を提言しているのは、20年先いや10年以内には、必ずAI(人工知能)により、自動瞬時通訳・翻訳機能が、高いレベルで実用化されるだろうと確信しているからです。AIにより現在より著しく利便性が高まり、大きく社会を変えるものとして、一番期待されもし、可能性の高いものが、通訳・翻訳機能だと考えています。これにより、「世界下水道会議」の運営も飛躍的に効率化すると思います。
- iii. 一堂に世界中の下水道行政を司る主力メンバーが集まり、その場で、民間企業側より、最新の下水道技術を説明・アピールできる。これは、現在の展示会にはない大きな効果と考えられます。
- iv. 日本が主導して、設立・運営することにより、下水道インフラ界で、世界のリーダーシップが取れる。今後の我が国の素晴らしい先導的下水道インフラ技術の世界展開に当たってその効果は非常に大きいと思います。ま

た、下水道世界情報プラットフォームの日本主導での構築、下水道インフラに係る種々のデファクトスタンダード構築を考えると、「世界下水道会議」を通じて日本が主導権を取ることには、素晴らしいことだと思えます。

- v. 世界中の下水道関係者人脈を官民挙げて構築できる。会議開催の時期だけでなく、日ごろからの委員会活動等を通して、定常的に固い人間関係を築くことができる。行政においても、ビジネスにおいても、極めて貴重です。
- vi. 国内で下水道財源論等を議論するに当たり、世界標準等、世界の考え方を「世界下水道会議」で構築し、国内の議論に反映することができる。
- vii. 日本国内、特に官邸等政府内、経団連等主要経済団体内における下水道インフラのプレゼンスを大幅に高めることができる。また、マスコミで報道される機会が多くなり、国民への下水道インフラのPRとなり、国民と下水道インフラの距離が縮まる。ひいては、下水道インフラ関係組織・関係企業への、学生さんの就職志向が増える。下水道インフラ関係企業が、あこがれの職場となることも夢ではありません。

以上、日本主導での「世界下水道会議」の設立について、提言を述べました。徐々に準備し、数年後の成就を目指せることができれば、どんなにすばらしいことかと心から思います。官民挙げて、議論し、スタートできればと思います。国土交通省の植松下水道部長は、在ケニア日本大使館の一等書記官を務めたばりばりの国際派行政官です。是非、真剣に検討していただきたいと期待しています。



## 下水道の散歩道

【第28回】

## 下水道政策研究委員会への期待

下水道インフラ第二ステージへ — 「デジタルトランスフォーメーション」が下水道インフラの世界を変える—

(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 2020年スタート、下水道インフラ第二ステージへ突入

2020年がスタートしました。2020年は、日本にとって、東京オリンピック・パラリンピックが開催される特別な年です。私は、下水道インフラにとっても、新たな一歩を踏み出す「重要なエポック的な年」になるのではと期待しています。「下水道インフラ第二ステージ」への突入です。第二ステージは、「デジタル化等による下水道インフラマネジメントの変革」の時代です。

我が国の下水道インフラ発展の「第一ステージ」は、1970(昭和45)年に始まりました。今から、50年前、大阪万博の開催された年です。1970年から昨年までが、「発展の第一ステージ」と位置付けられると思います。「建設・普及・維持」の時代でした。

## 2. 発展第一ステージ元年の1970年を振り返る

1970年は、下水道インフラ行政にとって、革命的な一年でした。何より大きいのは、1970年12月25日に下水道法が改正され、下水道整備区域の各家庭等から排出される汚水は、必ず下水処理場で処理され、きれいにされて川・海等に放流されなくてはならないという「汚水処理」の義務付けがなされたことです。それ以前は、管路で汚水を集めたあと、未処理放流も可でした。処理の義務付けにより、下水道インフラは、「水質環境保全インフラ」として認知され、川や海等国民の財産である公共用水域の水質保全を図る施設である

故、国民の税金(国費)を堂々と導入できることになり、一気に、整備の遅れていた下水道インフラへの国費・事業費導入が進みました。第二次下水道整備五箇年計画(計画年度1967-1971)の計画額9300億円から下水道法改正後の第三次下水道整備五箇年計画(計画年度1971-1975)では2.8倍の2兆6000億円の計画額になりました(その後も飛躍的に伸び計画額は、第四次(1976-1980)7.5兆円、第五次(1981-1985)11.8兆円となりました)。

1970年の下水道法改正では、次の諸点が盛り込まれました。いずれも、その後50年、「下水道インフラ発展の第一ステージ」を支えてきた制度・施策です。①法目的として公共用水域の水質保全を明記、②汚水処理義務化、③流域別下水道整備総合計画策定、④流域下水道制度、⑤水洗便所への改造義務、⑥下水道使用料規定、⑦技術者資格要件。

1970年には、下水道法の大改正の他、「水質汚濁防止法」の制定公布、「海洋汚濁防止法」の公布、「水質環境基準」の第一回指定、公害防止計画第一次承認等がありました。これらは、11月24日に召集された第64回臨時国会で集中的に議論されました。そのため、第64回臨時国会は「公害国会」と呼ばれています。

このように1970年は、日本において、公害対策の骨格が一気に確立した歴史に残る年です。東京都の玉川浄水場が多摩川の水質汚濁のため取水停止になる等、日本中の水質汚濁・大気汚染が高度成長のつけとして顕在化した時期では

ありましたが、1970年にこれだけの対応が一気になされたのは、私は、次の二点が大きいと考えています。

第一は、当時の佐藤栄作総理大臣の公害対策への熱意です。1970年2月14日、施政方針演説後に、佐藤総理は、「公害問題は、我が国の優れた技術と施策を重点的に集めるべき次の10年間の挑戦的課題である」と述べています。国の最高指導者が本気で関心を持ち、取り組むことがいかに大きいかわかります。総理・官邸との距離です。

第二は、米国を中心とした世界の動きとのシンクロです。米国では、ニクソン大統領が、1970年1月22日、一般教書の中で、「清い空気、清い水、これらが再びすべての米国人の生存権にならなければならない。我々が直ちに対策を講じるならば、それは可能である。水を清らかにする必要のある全米のすべての場所に近代的な都市下水処理設備を設置する『全国清水計画』を今議会に提出し、100億ドルの予算を確保するつもりだ。我々は、無料と考えているが、清浄な空気や清浄な水は無料ではない」と述べ、1970年代の内政の重要課題として、公害対策を掲げました。この米国の動きをキャッチした当時の久保起建設省下水道課長(のち、建設省初代下水道部長)は、1970年6月、単身、1週間米国に渡航し、米国政府等から情報を収集、意見交換し、帰国後、都市計画中央審議会に報告、12月の下水道法改正に繋げました。1970年には、米国の他にも、オランダとノルウェーの水質汚濁防止法制定、英国とカナダの環境省設置の動きがありました。このように、行政を進めるにあたり、世界の動向の把握は大変重要です。前回、私が、「世界下水道会議」を提唱した理由です。

こうした1970年の熱い動きが、2020年以降、再び下水道インフラの世界に起こると素晴らしいと思います。

## 3. 下水道政策研究委員会への期待

昨年12月27日に、下水道政策

研究委員会制度小委員会がスタートしました。5年半ぶりの下水道政策研究委員会の活動再開です。「下水道インフラの発展第二ステージのスタート」ともいうべき時期と重なった中、成果を大いに期待しています。

まずは、下水道法の改正を意識した「制度小委員会」からスタートしました。現在の世界の動きの速さは、数年前と大きく違います。2005年の下水道ビジョン、2014年の新下水道ビジョンから、15年・6年と経っています。下水道インフラを巡る「ヒト」・「カネ」・「モノ」の個々の課題は、一見、前回の新下水道ビジョン策定時と大きく変わっていないように見えます。しかし、その解決手段において、「デジタル化の急速な動き」は、下水道インフラを巡る状況を一気にトランスフォーム(変革)する可能性があります。「デジタルトランスフォーメーション」が、下水道インフラの課題を一気に解決する可能性すらあります。具体的には、「デジタルトランスフォーメーション」により、「内水水害への対応の効率化」「下水道インフラの点検調査の大幅なコスト削減・生産性向上・精度向上」「老朽化対応における更新タイミングの最適化によるコスト削減・生産性向上」「下水道インフラマネジメントの効率化による下水道経営の改善」「官民における下水道関連の人材不足の解消」等をもたらす可能性があります。また、「民間の役割の在り方」や「働き方改革」にも大きな影響をもたらすと思います。

時代は、前々回・前回のビジョン策定時の延長線にはありません。個々の課題の中でも、「気候変動等による災害の激化・甚大化」は、ここ数年で前提が大きく変化しています。「新しいビジョン」を議論することが必要ではないでしょうか。「将来を俯瞰した「新しいビジョン」があって、その達成への手段として、「法制度」「行財政政策」「組織論」「技術開発」等があると思います。

(注)「デジタルトランスフォーメーション」とは、経済産業省の「デジタルトランスフォーメーション

を推進するためのガイドライン」によると、「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」とされています。そのまま、地方公共団体の下水道部局にも当てはめることができると思います。

#### 4. 下水道政策研究委員会では是非議論して頂きたい事項

下水道インフラの未来を展望するにあたり、下水道政策研究委員会では是非議論を頂きたいと私が考えている事項は、以下の項目です。

##### i. 下水道インフラを取り巻く近未来は、今までの延長線上か

下水道インフラの将来を考えると、2014年の前回の新ビジョン策定時までの連続的な流れとは異なり、時代の流れが大きく変わる可能性が高いと私は考えています。企業だけでなく、官側も含め、「デジタルトランスフォーメーション」等により、社会が変わる可能性があります。下水道インフラを巡る社会環境が大きく変わると考えるか否か、ビジョンを考える上での大前提であると思います。

##### ii. 水害の激化・甚大化への対策におけるハードとソフト

ハード面の対応だけでなく、土地利用規制等都市計画との連携・センサー等IoTを活用した制御・自助共助公助等ソフト面も含めた総合的な対応が望まれますが、その中でのハードとソフトのバランス如何。

##### iii. 官民連携の今後

官民連携があらゆるステージで進んでいます。昨年9月に提出された下水道コンセッション第一号の浜松市西遠浄化センターのモニタリング結果では、運営は順調に進んでいます。今後、ケースによっては、さらに民主導への舵を切るべきか。

##### iv. 全国の地方公共団体が置かれている状況に応じたきめ細かい下水道マネジメントとそれに対応した国の支援

地方公共団体の下水道インフラの置かれている経営状況等には、著しく大きな格差があります。その置かれている状況に応じたよりきめ細かなマネジメント手法と国からの支援の在り方の検討です。具体的な例としては、来年3月までに、管路の補助対象範囲を見直すよう、財務省から要請されていますが、その在り方等があります。

##### v. 国の関与

災害が多発・激化する中、地方公共団体の対応には、限界があると思います。下水道事業団の活用等も含め、直轄下水道等、国が積極的に関与すべきではないかの検討です。

##### vi. 上下水道の連携・バンドリング

今後の下水道インフラマネジメントを考えると、上下水道連携で考えるか否か。また、インフラ管理にあたり、他の社会インフラ事業も含めた「バンドリング」を検討すべきではないか。

##### vii. 技術開発推進、海外展開策

我が国の下水道インフラ関連技術は、世界トップレベルです。さらに、世界一レベルへの進化のための施策、地方公共団体での新技術採用策、海外展開策について、議論頂きたいと思います。これは、我が国の今後の国家価値の向上、下水道インフラマネジメントの抜本的改革にも繋がると考えられます。

##### viii. 下水道インフラとSDGs

下水道インフラは、SDGsを世界レベルで牽引できるもっとも有効な社会インフラではないかと思えます。下水道インフラの世界から2030年のSDGs目標に向けてできることは非常に多いのではないのでしょうか。これを具体化し、かつ、政府を挙げて情報発信すべきではないかと思えます。

新たな「下水道インフラ発展の第二ステージ」がスタートするこの時期、昨年末にスタートした「下水道政策研究委員会」、大いに期待しています。各界の有識者・地方公共団体の皆さんの真剣な議論を期待しています。

## 下水道の散歩道

【第29回】

## Society5.0・デジタルトランスフォーメーション (DX) と下水道インフラ

### ー「DX」と「データ」で下水道インフラの世界が変わる、下水道インフラの世界を変えるー

(株)NJS 取締役 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

AI・IoTなど革新的なデジタル技術の加速度的進展により、世界が大きく変わろうとしています。平成の時代を通じて、世界における位置が、相対的に大きく地盤沈下した日本が、令和時代を通じ、起死回生を図れるかは、官民あげての、このデジタル革新（デジタルトランスフォーメーション：DX）にかかっているといっても過言ではありません。世界中の経営者・政府首脳の間でも、SDGs・CSV (Creating Shared Value：共通価値の創造 ハーバード大学のポーター教授の提唱する「経済価値を創造しながら、社会的ニーズに対応することで社会価値をも創造する」という考え方)・サステナビリティに関する対応と、第4次産業革命に向けたデジタルトランスフォーメーション (DX) への対応が、現下の2大テーマとなっています。このデジタルトランスフォーメーション (DX：英語圏ではTransをXと略することが多いため、Digital TransformationはDXと表記されることが多い) は、待っていてやってくるものではなく、自ら創り上げていくものがあります。ここが従来の流れと大きく異なるところです。

今まで、下水道インフラ界は、社会の変化があれば、それを受けて、どう対応するかというアプローチで政策実現や技術開発をやってきました。しかし、今回はそのアプローチでは、一歩も二歩も出遅れ、取り返しのつかないこととなります。下水道インフラの世界においても、DXに対してどう対応していくかではなく、下水道インフラ界において、どう下水道界のDXを作り上げていくかというアプ

ローチが大切なのです。

日本全体として、DXをどう図っていくか、その「道筋・提言」を見事に示した公式のすばらしい提言書が、3つあります。それは、2016年1月、閣議決定された日本政府の「Society5.0」、2018年11月に経団連から出された「Society5.0ーともに創造する未来ー」、2019年3月経済同友会から提言された「真のデジタル革命を勝ち抜くー二つの潮流に対応するために企業のデジタル変革は待たなしー」の3つです。その3つを紹介し、そのあと、下水道界のDXへの挑戦について、述べたいと思います。3つのビジョンは、いずれも、卓越したすばらしいものです。読者の皆さんには、インターネットですぐ検索できますので、全文を読むことをお勧めします。

## 2. 「Society5.0」そして「Society5.0 for SDGs」

Society5.0とは、狩猟社会 (Society1.0)、農耕社会 (Society2.0)、工業社会 (Society3.0)、情報社会 (Society4.0) に続く新たな社会という意味で、日本政府の第5期科学技術基本計画 (2016年1月) において、初めて提唱された考え方です。当初は、我が国の科学技術政策の中で生み出された考えでしたが、現在では、日本そして世界が目指すべき社会の未来像として、世界中に広まりつつあるコンセプトであり、非常にポジティブな攻めの考え方で、とてもよくまとまっていると思います。現在は、政府のみならず、産業界や学术界も一緒になって、取り組みを進めています。ちなみに、昨年6月21日に政府が発表した「骨太の方針2019」の副題は、「『令和』新時代：

『Society5.0』への挑戦」でした。

現在、AI・IoT・ブロックチェーンなどの革新的なデジタル技術が進展するとともにビッグデータが徐々に蓄積され、社会の在り方が大きく変わろうとしています。このDXの動きは止まることなく、人類社会が次のステージへ向かうきっかけになると考えられます。科学技術基本計画では、Society5.0を経済発展と社会的課題の解決を両立させることのできる人間中心の「超スマート社会」と位置付けています。科学技術基本計画が策定されたときには、意識されていませんでしたが、このSociety5.0は、2015年9月に国連決議された2030年目標のSDGsの進展に大きく資するものと私は考えています。「Society5.0 for SDGs」です。

## 3. 経団連の「Society5.0 ビジョン」

日本政府の打ち出した「Society5.0」に、経団連 (日本経済団体連合会) が大きな関心を寄せ、基本的な考え方に賛同するとともに一部修正して経団連のビジョンを作成し、日本の産業界あげて、Society5.0を推進し、日本のこれ以上の地盤沈下を食い止めようとしています。

経団連の「Society5.0 ビジョン (Society5.0ーともに創造する未来ー)」の内容は、以下です。

### (1) 基本的考え方

技術的变化、経済・地政学的変化、マインドセットの変化など、急激な変化の波が世界に迫っている。大きく変化する時代には、変化をチャンスと捉えて、想像力によって未来を切り拓く視点が欠かせない。Society5.0は、訪れる未来の予測ではなく、創りたい未来を語る日本発のコンセプト。

### (2) Society5.0の目指す社会とは

Society5.0とは、創造社会であり、「デジタル革新と多様な人々の想像・創造力の融合によって、社会の課題を解決し、価値を創造する社会」。また、Society5.0は、国連が採択したSDGsの達成に貢献できる。

### (3) 日本を解き放つアクションプラン

日本が目指すべき姿は、デジタル革新を先導し、多様性を内包した成功のプラットフォーム。多様な背景を持つ人々が日本で成功の



きっかけを掴めるようにする。

Society5.0により、「企業」「人」「行政・国土」が「データ」と「技術」で変わる。「企業」は、高付加価値化、また、多様な採用・働き方の面で変わる。「人」は、求められる人材が変わる。文系・理系の区分はなく、社会に出てからいつでも学びなおせる環境を整備する。「行政・国土」は、行政のデジタル革新を断行する。国土の地方分散化を進め、自律的な地方創生を図る。「データ」については、日本は、安全安心なデータ活用を可能にするデータ取り扱いのルールを世界に発信すべき。

Society5.0は、やってくるものではなく、創り上げていくもの。経団連は、Society5.0実現の旗振り役として、自らも大きく変わり、日本の経済社会の変革を主導していく。

#### 4. 経済同友会の提言「真のデジタル革命を勝ち抜く一二つの潮流に対応するために企業のデジタル変革は待ったなし」

経済3団体の中で、経団連が企業として参加する組織であるのに対し（現在約1400社が加盟）、経済同友会は、企業の経営者が個人の資格で参加し、自由に議論する組織となっています（現在1500名の企業経営者が加入）。ちなみに、株式会社NJSも、村上社長が加入しています。この経済同友会では、Society5.0を意識しつつ、2016年11月に、独自の「Japan2.0 最適化社会に向けて」というビジョンを発表しています。また、その後、経済同友会1500名の会員中の340名のメンバーによる2年間の議論を経て、2019年3月、「真のデジタル革命を勝ち抜く一二つの潮流に対応するために企業のデジタル変革は待ったなし」を公表しています。その内容は、出色ですばらしいものです。概要は、以下です。

##### (1) 新事業創造のkey enabler (成功の鍵) は

2年間の検討の成果のひとつは、先進技術による新事業創造のkey enabler (成功の鍵) は、AIを含むデジタル技術であることが改めて明確になったこと。

##### (2) 産業構造変化の背景にある二大潮流

産業構造変化の背景にある二大潮流は、「収穫加速の法則」と「製品・サービスのパーソナライゼーションとリージョナライゼーション」である。「収穫加速の法則」とは、重要な技術革新は、加速度的に進化するという法則。パーソナライゼーションとは、製品・サービスが顧客や地域毎に個別化すること。リージョナライゼーションとは、市場において、ITを活用した事業が不連続かつ急速に立ち上がること。パーソナライゼーションとリージョナライゼーションが進む中で、企業が高い事業価値を創出するためには、デジタル技術を活用したビジネスモデルの構築が必須。

##### (3) 先進技術の進化が生活・産業にもたらす変化

先進技術の進化が生活・産業にもたらす変化について、具体的に、次の7つの分野で変化の内容・将来展望を考察しています。①医療・ヘルスケア、②バイオテクノロジー、③3Dプリンティング、④モノづくり、⑤プラント・インフラメンテナンス、⑥モビリティ、⑦感性の可視化。

##### (4) デジタル変革を推進する上で重要な改革

デジタル変革を推進する上で重要な改革として、「経営者自身による改革の主導」「勝負すべき領域の見極め」「人材育成と風土改革」「グローバル連携」「エコシステムの構築」等をあげています。

大変興味深い提言で、今後の日本、今後の社会インフラ界・下水道界を考えるにあたって、非常に有益なビジョンです。

#### 5. デジタルトランスフォーメーション (DX) と下水道インフラ

Society5.0の推進により、大きく我が国の社会情勢も変化すると思います。下水道インフラを取り巻く社会環境も劇的に変わる可能性があります。先ほど述べたように、このDXは、待っているものではありません。自ら、官民あげて、下水道インフラ関係者が、「DXを起こし、下水道インフラをめぐる情勢を変えていく」ものです。このDXにより、変えていく、変えていかねばならない内容の例として、以下があると考えています。①現況の下水道インフラ施設管理

状況の把握手法の最適化とそれに基づく全国の施設現況の速やかな把握

この分野で、生産性・効率性が高くコストの安い技術の開発、新技術の採用の促進が重要だと思います。

②上記管理データを含め、日本中の下水道インフラの計画・設計・建設・管理・経営に関するデータの一元保存（「下水道プラットフォーム」の設置）と事業主体等による多様で最適な活用

情報の共有範囲、提供範囲、提供フィー等、検討課題は目白押しですが、官民の共有・共同活用等前向きな検討が期待されます。個人情報扱い、我が国の国益の保護には留意が必要でしょう。「下水道情報銀行」の設置は、一考です。

③上記データを活用しての日本中の下水道インフラの多様な最適管理・最適メンテナンス・最適更新

全国一元的な管理も可能でしょうが、今後のシェアリング・地方分権の時代の中、各事業主体での官民が連携した最適管理の追求が望ましいのではと考えています。その場合でも、データの「下水道プラットフォーム」「下水道情報銀行」への一元化は、極めて有用でしょう。「最適管理」には、各処理施設でのコスト・エネルギー最小化での運転や豪雨時の雨水関連下水道インフラの最適運転等も含まれましょう。

④上記データを活用しての下水道インフラの事業主体別最適経営  
事業主体別の最適経営策の追求が望まれます。その際、官民連携は、必須でしょう。また、他事業とのバンドリング (WholeServiceホールサービス) も今後の大きなテーマでしょう。

革新的なデジタル技術やデジタル環境の加速度的進展の続く今日、下水道界においても、経団連等が提言しているように、DXを目指し、「どうなるか」ではなく、「どうしていくか」を早急に検討し、チャレンジしていくことが重要です。それは、待ったなしの状況です。こうした議論を是非、下水道政策研究委員会でも進めたいと思います。

## 下水道の散歩道

【第30回】

フィーカ (fika) と  
ヒュッゲ (Hygge) とシス (SISU)—北欧の素晴らしいワークライフバランスと高い幸福度—  
—日本の働き方改革への示唆—(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 世界幸福度ランキング

2012年より、毎年3月下旬に、国連が「世界幸福度ランキング」を公表しています。直近の3年間、2017年から2019年までのベスト10の国は下表のとおりです。北欧諸国が、圧倒的に上位を独占しています。「人口当たりGDP」「社会的支援」「健康寿命」「人生の選択の自由度」「寛容さ」「腐敗の認識」の6つの観点を踏まえ、当該国民へのアンケートと客観データによって決定されています。評価方法にはいろいろな意見があるかと思いますが、なんといっても、国連の評価です。日本の順位は、2017年51位、2018年54位、2019年58位と、徐々に下がっています。今年も、もうすぐ発表ですが、おそらく、北欧の優位は、揺るがないでしょう。

## 2. なぜ北欧の人々は幸福なのか

私は、以前から、なぜ北欧諸国が幸福度ランキング1位を独占す

るのだろうか、なぜすべての北欧諸国が毎年10位以内に入るのだろうか、なぜ北欧は幸福なのだろうかと考えていました。よく言われるように、福祉・社会保障や教育がしっかりしているからかなど、思っていました。しかし、いろいろな人の話を聞き、私の経験から分析する中で、「国民個人の『ワークライフバランス』が見事にとれていること」と「人と人の関係性の深さ」が大きいのではないかと気付きました。我が国でもやっと注目されてきた「ワークライフバランス」と「人間関係」です。「仕事(公)と個人生活(私)の切り替えの素晴らしさ」、そして、公の場と私の場における「人間関係の深さ」です。そのための「休息タイム・コーヒープレイク」、また、「リラックスできる環境・空間・時間」「しかし、頑張るときには頑張るという精神」、これらが、北欧の各国に根付いており、これが幸福感に結びついているのだと気付きました。すなわち、幸福感とは、「公私両方

の充実と切り替え」と「公私における人間関係の深さ・充実」にあると教えられた気がします。

2019年10月の下水道の散歩道第25回にも書きましたが、私が30年前、ドイツに半年間滞在して仕事をしているとき、ドイツ人の公私の切り替えの素晴らしさ、相手をリスペクトする中で生まれる深い人間関係には、強く打たれました。国としても豊かなドイツでは、みんなが、幸せ感を持って、暮らしているなど感じました。夏のバカンスのため、8月1ヵ月休業する街のパン屋さんやショップ等には驚きましたが、その割り切りが素晴らしいと感じました。「Stammtisch」という「パパのお気に入りの指定席」や「お気に入りの場所」を皆さんが楽しんでいるのにも感銘を受けました。

3. スウェーデンのfikaと  
デンマークのHyggeと  
フィンランドのSISUが  
幸福度上位の鍵

昨年秋に、東京大学特任准教授の渋尾欣弘さんから、スウェーデンのフィーカの話をお聞きしました。渋尾さんは、数年前まで、スウェーデンのストックホルム大学に勤務していましたが、そこでは、毎日、午後3時になると、研究室の全員がオープンスペースに集まり、「お茶」をするそうです。コーヒープレイクです。そこで、研究の延長の話が出ることもあれば、自由闊達にいろいろな話をするそうです。その中で、人間関係が自然に深まり、また、公私の時間の切り替えがうまくできるそうです。この「お茶タイム」をスウェーデンでは「フィーカ (fika)」と呼びます。フィーカは、スウェーデンのあらゆる場所で文化として、定着しています。

デンマークには、「ヒュッゲ (Hygge)」という言葉があります。デンマーク語で、「人と人とのふれあいから生まれる、温かな居心地のよい雰囲気」という意味の、他の国の言語では置き換えられないデンマークの個性を形成している言葉です。2、3年前、欧米で

	2017年	2018年	2019年
1位	ノルウェー	フィンランド	フィンランド
2位	デンマーク	ノルウェー	デンマーク
3位	アイスランド	デンマーク	ノルウェー
4位	スイス	アイスランド	アイスランド
5位	フィンランド	スイス	オランダ
6位	オランダ	オランダ	スイス
7位	カナダ	カナダ	スウェーデン
8位	ニュージーランド	ニュージーランド	ニュージーランド
9位	オーストラリア	スウェーデン	カナダ
10位	スウェーデン	オーストラリア	オーストリア
日本	51位	54位	58位
対象国数	155ヵ国	156ヵ国	156ヵ国

ヒュッゲブームが起こり、注目のキーワードになりました。デンマーク人がとても大切にしている、時間の過ごし方や心の持ち方を表す言葉です。「ほっとくつろげる心地よい時間、そんな時間を作り出すことによって自然と生まれる幸福感や充実感、そして暮らしを楽しむ姿勢」といったものです。ヒュッゲの精神による具現化として、次のようなものがあると言われていきます。①家族と友人の時間を大切に、②自然を身近に感じる、③ものを大切に、④心地よい空間づくりを心掛ける、⑤仕事にしばられない、⑥今あるものに感謝する。

2019年に2年連続で世界幸福度ランキング1位になったフィンランドには、「シス(SISU)」という「フィンランド魂」があります。厳しい環境の中でも、勇気・忍耐・自然体を忘れない精神力、シンプルな生き方、折れない心、自然を愛する心、仕事も家庭も趣味も勉強も貪欲にという考え方、人間愛、こうしたものが「シス」の考え方の中にあります。

この「スウェーデンのフィーカ」「デンマークのヒュッゲ」「フィンランドのシス」の三つのキーワードが、北欧の高い幸福度の鍵であると思います。その幸福感の背後にあるのは、先述の「ワークライフバランス」と「人間関係」であると考えます。

#### 4. 働き方改革関連法、 いよいよ本格始動 日本も新たな価値基準へ

2018年6月、働き方改革関連法案が国会で可決されました。改革関連法の骨子は、①時間外労働の上限規制、②年次有給休暇の確実な取得、③フレックスタイム制の拡充、④勤務間インターバル制度の普及促進等です。昨年4月からの大企業での実施に引き続き、今年の4月からは、中小企業でも、時間外労働の上限規制が適用されます。いよいよ我が国でも、ワークライフバランスがクローズアップされてきました。こうした中、働き方改革に対応するためには、

さらなる生産性の向上、デジタルトランスフォーメーション(DX)の推進が必要でしょう。現在、コロナウイルスの関係で、テレワーク、在宅勤務の推進が進められていますが、今回のコロナ対応を、「災い転じて福となす」きっかけと考え、モバイルワーク・テレワーク等DXの強力な推進を図るべきでしょう。その際、「フィーカ」「ヒュッゲ」「シス」のスピリットは、大いに参考となるでしょう。

#### 5. 北欧の下水道インフラ・ 環境行政の方向性

北欧諸国は、いずれの国も、環境に対する意識の高さ、環境に対する敬意を強く有しています。私が2018年7月の本稿で紹介したように、スウェーデンでは、下水道インフラ管理等、環境に関連した仕事は、「国民の憧れの仕事」になっています。下水処理場の高度処理施設増設式典にグスタフ国王が来賓として出席し、国王のサインが銘板として処理場に飾られているというお国柄です。世界に向け、正論で環境問題に関する議論をしかける17歳のグレタ・トゥーンベリさんは、スウェーデンの女性環境活動家です。

北欧の環境関連プロジェクトで有名なものは、ストックホルムの「ハンマルビー・ショースタッド地区のサステイナブルエコ都市プロジェクト」です。2004年の夏季オリンピックにストックホルム市が立候補した際に計画された「環境に徹底的に優しいエコタウンづくり」プロジェクトです。オリンピックの会場と選手村として、ストックホルム中心部から4km離れたもともとは古びた港と工業地区からなる場所に、200haの、環境に配慮しエネルギーを徹底的に循環させる新しい街づくり、オリンピック終了後に恒久的な循環エコタウンをつくるという構想でした。オリンピック誘致は、叶いませんでしたが、環境都市づくりは、予定通り進められ、2020年今日までに、ほぼ完成を見えています。新しい都市内では、排水・廃棄物はリサイクルし、再生エネルギーとし

て還元利用され、環境負荷の少ない美しい街ができあがっています。

下水処理施設で、北欧の特徴は、岩盤地形を利用した「地下式下水処理場」が多くみられることです。ストックホルム郊外の「シェッパラ処理場」やフィンランド・ヘルシンキの「ヴィーキンマキ処理場」が有名です。岩盤をくりぬいて建設するほうが地上に建設するより安価で、臭気対策等考えると、周辺環境に優しいので多く採用されています。北欧諸国の下水処理場の処理のレベルは非常に高く、デンマーク、フィンランドでは、窒素除去のアナモックス処理も多く採用されています。また、エネルギー自立型下水処理場の確立への意識も高く、MAP法を使ったリンの資源回収も行われています。また、下水道インフラにおけるICT活用も進んでいます。

#### 6. SDGs達成に向けて

私は、以前から、北欧諸国に、注目してきました。我が国と人口規模が大きく違い、同一の物差しで比較できないところはあります。ノルウェーは面積39万km<sup>2</sup>・人口537万人、スウェーデンは45万km<sup>2</sup>・991万人、フィンランドは34万km<sup>2</sup>・533万人、デンマーク4.3万km<sup>2</sup>・571万人です(日本は38万km<sup>2</sup>・1億2630万人です)。しかし、その技術力、デザインセンス、デジタル化のスピード、教育、社会保障には、目を見張るものがあります。これから、急速に人口減少が続き、「生産性の向上・コスト意識の徹底・デジタルトランスフォーメーション・働き方改革」を進めていかねばならない我が国にとって、参考になるものは大変多いと考えています。とくに、今回紹介した「フィーカ・ヒュッゲ・シス」という素晴らしい「北欧スピリット」は、かならずや将来の日本の幸福のヒントになると思います。こうした北欧の素晴らしい点も取り込みながら、日本独自の技術・スピリットを生かして、2030年のSDGsの達成に向け、着実に進んでいきたいものです。



下水道の散歩道

【第31回】

新型コロナウイルスに立ち向かう

ーピンチをチャンスに今やること、  
そしてポストコロナを今から考えるー

(株)NJS 取締役 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. はじめに

前回、下水道の散歩道第30回で、国連発表の「世界幸福度ランキング」の話をしました。今年も、その2020年版が、国際幸福デー(The International Day of Happiness)の3月20日に発表されました。今年のランキングは、表の通りです。

3年連続で、フィンランドが世界一になりました。北欧諸国が今年も、上位を占めています。日本は、毎年、順位を下げ、今年は62位でした。また、今年も、初めて、世界300都市の都市ランキングも公表されました。一位は、フィンランドのヘルシンキ、二位は、デンマークのオーフス、三位がニュージーランドのウエリントンでした。東京は、79位でした。この調査は、「自らの幸福意識・幸福感」という世論調査による自己主観評価がかなりのウエイトを占める独特の評価方式ではありますが、国連の公式調査であり、やはり、関心を持たざるを得ないものです。

2. 新型コロナウイルスと下水道インフラ。ピンチをチャンスに

今年も、世界中が新型コロナウイルス対応で大変な中、「世界幸福度ランキング」の発表は見送られるのかなと思っていましたが、予定通り、発表されました。こんな時こそ、新型コロナ終息後の希望をという国連の考え方は、本当に素晴らしいと思います。目先の新型コロナ対応に必死になっている時こそ、「このピンチをチャンス

に変えるためには、今何をすべきか」また、「このピンチが過ぎた後のポストコロナの対応を今から考える」ことが大切です。

今やるべき大事な対応として具体的に言える一つは、「この新型コロナパニックは、デジタルトランスフォーメーション(DX)の前倒しのチャンスになる。日本社会全体でDXを加速させなければならない」ことです。特に、教育・医療・行政・働き方改革(労働)分野でのDX・ICT改革の必要性は非常に高いと考えます。我が国のDX・ICT改革の遅れが白日の下にさらされました。初等中等教育分野でのデジタル化の遅れ、それによる学業・社会教育の遅滞の影響は、甚大です。初等中等教育時代の2ヵ月・3ヵ月というのは、非常に大きな貴重な時間です。学校等教育現場のオンライン・デジタル授業は、即、他の施策に先駆けて実現すべきです。

下水道インフラの分野でも、ICTを徹底的に活用した下水処理施

設・管路施設等の点検・管理の遠隔操作・自動制御、下水道マネジメントプラットフォームの構築、下水道界における在宅ワーク等による働き方改革が急速に進む契機となればと思います。

下水道インフラ分野において、今後に生かすため、「新型コロナパニック」のこの時期に検討・総括すべき事項として、次の諸点があると考えています。

- ①下水処理場で処理された処理水の新型コロナウイルスに対する安全性をエビデンスをつけて証明すること。塩素等による消毒効果をきちんと証明すべきでしょう。
- ②下水管路内・下水処理施設で働く人の新型ウイルス感染からの安全対策の強化。下水管路内を無人で飛行して、管路内に一切人が入ることなく点検調査を安全にできる「閉鎖性空間点検調査用ドローン」等のロボットの活用など、ICT・新技術を使った効率的な衛生・安全対策が必要です。
- ③下水管路内から下水を採取し、そのウイルス分析により、近い将来の感染症の広がり予測を行うことの検討。オランダでの研究がすでに発表されています。
- ④下水道整備が進み、街が清潔化したことが、過去と比べ、今回、ウイルスの蔓延を大きく抑えたというエビデンスを伴った証明。下水道の整備とウイルス蔓延度の逆相関の証明ができたらと思います。ちょうど100年前、1918年から1920年にかけて発生したインフルエンザ系パンデミックの第一号

2020年版世界幸福度ランキング(トップテンと日本)

	2018年	2019年	2020年
1位	フィンランド	フィンランド	フィンランド
2位	ノルウェー	デンマーク	デンマーク
3位	デンマーク	ノルウェー	スイス
4位	アイスランド	アイスランド	アイスランド
5位	スイス	オランダ	ノルウェー
6位	オランダ	スイス	オランダ
7位	カナダ	スウェーデン	スウェーデン
8位	ニュージーランド	ニュージーランド	ニュージーランド
9位	スウェーデン	カナダ	オーストリア
10位	オーストラリア	オーストリア	ルクセンブルク
日本	54位	58位	62位
対象国数	156ヵ国	156ヵ国	153ヵ国

である「スペイン風邪」は、世界で全世界人口の4分の1である5億人が感染し、5000万人が亡くなりました。日本でも、当時の人口5500万人中、2380万人が感染し、39万人が死亡しました。このスペイン風邪は終息まで2年以上かかり、史上最大級といわれる甚大な感染被害をもたらしましたが、水道・下水道というインフラ整備が不十分であったことが強く影響していると考えられます。今回の新型コロナウイルス対策において、蔓延防止の最も効果的な手段は、「手洗い」と言われていますが、当時の世界は、飲用水もままならない中、安全な手洗い用の水など、全くなかったでしょう。今回も、今後広がるであろう発展途上国における上下水道インフラ整備不足が懸念される所ですが、日本など上下水道先進国での蔓延防止効果は確実にあったのではないのでしょうか。

こうした下水道インフラの効果のエビデンスを持って科学的に証明できれば、下水道インフラの評価、下水道インフラの重要性の再認識に大きく繋がり、今後の下水道事業の発展に大きく寄与し、下水道インフラの地位が大きく向上するでしょう。

### 3. 100年前の「スペイン風邪」を契機に日本の近代下水道インフラが本格スタート

1921年、日本で39万人の死者を出したスペイン風邪が終息した翌年、岐阜市で、岐阜医師会が、「下水道速成建議」を提出しました。当時、それまで貴重な資源であった各家庭からの糞尿を岐阜市周辺の農家が引き受けなくなり、市内で引き取ってもらえなくなった糞尿の始末問題が生じ、衛生問題が発生していました。その中で、医師会が、下水道を早く作れと迫りました。糞尿の引き取り問題が直接の契機でしたが、建議提出のきっかけとして、スペイン風邪の大流行を受けての衛生・安全への危機感があったことも一因だったと思います。医師会からの建議という点が大きいです。下水

道インフラは、生活を、また命を守る「衛生」が究極の目的です。大きな事業費のかかる下水道事業の着手は、市議会で大議論となり、実際の着工は、国(内務省)から上下水道衛生技師安部源三郎を招いてのスタートとなった1928年となりました。岐阜市は、当時、風土病として、マラリアが発生していたのが、下水道インフラが進捗するとともに、マラリア患者はほとんど発生しなくなり、「模範的衛生都市」として、全国に認められるようになりました。岐阜市下水道の先進性は、素晴らしいものでした。

岐阜市はさらに、下水道事業の着手にあたり、日本で初めて、分流式下水道を採用しました。1932年に岐阜市において、日本で初めて、直営で、分流式下水道計画案が作成されました。それまでに下水道事業をスタートさせた都市は、全国で数都市ありましたが、すべて合流式でした。岐阜市は、水路・側溝で雨水を排除するべく、雨水系の整備を進めていたこともありましたが、衛生・水環境への深い配慮があったのだと思います。新型コロナウイルス問題で、改めて、合流式下水道の雨天時無処理放流は、大きな問題になると思います。処理場を通過した下水中のコロナウイルス滅菌処理は、検証できたとして、合流式下水道雨天時越流水問題への対応は、再度、俎上へのぼる可能性があります。こうした中、88年前に、分流式下水道を全面的に採用した岐阜市の先進性は、素晴らしいと思います。分流式下水道を計画区域全域に採用しての初の下水処理場は、1937年に、岐阜市祈年町に完成しました。現在の中部プラントです。全量分流式区域を受け持つ処理場としては、日本初です。

岐阜市下水道の先進性は、これらにとどまりません。下水道事業への公営企業法適用、企業会計適用日本第一号です。それは、第二次世界大戦後まもない1952年10月のことです。いまから、68年前です。ここ10年、政府の音頭で、全国下水道事業体で、企業会計化が急ピッチで進んでいます。そ

れを、68年前から着実に実行しています。こうした、経営意識の徹底が、建設費や維持管理費を低減させるための技術開発・ICT活用に繋がっていると思います。下水道料金(使用料)も、日本で初めて、戦前の1938年4月から徴収しています。

このように、100年前のスペイン風邪パンデミックを契機に、日本の近代下水道インフラは、事実上、本格的にスタートしました。

先日、20年前の国交省下水道部長時代から、折に触れ、下水道インフラの話をしていただいている岐阜市を選挙区とされている野田聖子元総務大臣に下水道インフラの最新動向・下水道インフラ分野のICT・下水道インフラの持つ資源エネルギーポテンシャル等についてレクチャーさせていただく機会がありましたが、その時、野田元大臣も、岐阜市下水道の先進性・先導性に感動し、驚いておられました。

### 4. おわりに

4月7日、新型コロナウイルスの緊急事態宣言が出され、8日から発動されました。先に述べたインフルエンザ・パンデミックとしては、被害が最大で、すべての感染症の中でも14世紀のペスト感染と並んで被害が大きかった「スペイン風邪」の終息からちょうど100年です。「世界の歴史は感染症との戦いの歴史」です。その戦いに勝利してきた主因は、公衆衛生の根幹をなす「上下水道の整備」です。必ず、今回の新型コロナウイルスにも、人類は勝利できると思います。日本経済新聞4月9日付朝刊1面に掲載されたフランスの経済学者で欧州復興開発銀行初代総裁のジャック・アタリ氏の次の言葉を胸に刻んで、頑張っていきたいものです。

「日本は危機対応に必要な要素、すなわち国の結束、知力、技術力、慎重さを全て持った国だ。島国で出入国を管理しやすく、対応も他国に比べると容易だ。危機が終わったとき日本は国力を高めているだろう」

## 下水道の散歩道

【第32回】

## AC(アフターコロナ)時代と下水道インフラ

—AC時代の社会の姿と下水道インフラの

レゾナントル(存在意義)を考える—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

日本そして世界は、新型コロナウイルス渦中にあります。過去の感染症の歴史を見ても、一度収まっても、第二波・第三波と続き、1～2年の長丁場となる可能性があります。そして、何より大きいのは、今回の新型コロナウイルスパンデミックの前と後で、生活・経済・政治・行政・社会・教育・医療・生き方等あらゆる面で、基本的考え方・価値観が根本から変化するであろうことです。

本稿では、コロナエフェクト(コロナの影響)として明らかになったこと、今後の社会・経済における価値観の変化、そして、そのAC(アフターコロナ)時代の下水道インフラのレゾナントル(存在意義)とそれをさらに発展させるための対応について、考えたいと思います。

## 2. 社会インフラの中における下水道インフラの位置(重要性・優先度)が変わった

私は、今回の新型コロナウイルスパンデミックによるコロナエフェクト(影響)で一番大きいのは、「衛生すなわち命を衛ることがすべての人間にとって一番大切なことだ」ということが改めて、全世界の人間に、強く認識されたことだと考えています。経済その他の人間活動も、命あってのことです。経済も、命を守るために、どうあるべきか(例えば経済破綻による自殺者を減らすために経済対応を考える等)を考えるべきかもしれません。そこまででなくとも、経済効率性至上主義ではなく、「命

を衛ること」と「経済」の両立を目指すべきという認識が新たに生まれました。

こうした中、「上下水道」は、まさに、人類の命を衛る「衛生インフラ」そのものです。世界の感染症・水系伝染病によるパンデミックの歴史の中で、「再度蔓延防止策」の切り札として、欧米そして日本で「上下水道」が整備されてきました。特に「下水道」は、中世ヨーロッパで、ペスト・コレラが蔓延したことを受け、ロンドン・パリ等で建設が本格化しました。日本でも、明治初期のコレラの流行が、下水道整備の契機となりました。下水道インフラの歴史は、感染症対策の歴史です。

今回も、もし、我が国で普及率80%、大都市ではほぼ100%という高い水準の下水道整備がなされていなければ、新型コロナウイルスは、もっと、広がっていたでしょう。新型コロナウイルスは、接触感染・飛沫感染が主ですが、人の尿・便からも検出されています。中世の下水道整備前のヨーロッパのように糞尿を道路上に放棄する状態であれば、今回のパンデミックの感染者・死亡者は、大きく増加していたでしょう。今回の唯一ともいえる自己防衛策の「手洗い・うがい」も、飲用にまで対応できている日本の上水道インフラとその「手洗い・うがい」の排水を受け入れ、高級処理・塩素滅菌等で適切に処理・消毒して公共用水域に放流している下水道インフラのしっかりとした貢献があってこそです。

多くの社会インフラは、それぞれ、重要な使命を果たしています。

しかし、下水道インフラは今回のコロナパンデミックにより、従来からの「災害対応」「環境保全」「生活改善」「資源エネルギー創出」といった使命に加え、もともと整備スタートの契機でもあり、人類にとって根源的な「衛生・命を衛る」という使命が改めて、再認識されました。「衛生・命を衛る」ことは、下水道インフラの「レゾナントル(存在意義)」そのものです。

AC(アフターコロナ)の時代には、多くの社会インフラの中で、下水道インフラの位置(重要度・優先度)は、大きく変わると考えられます。大きく、重要度・緊急度が高まると思います。

## 3. AC(アフターコロナ)時代の価値観・生活様式の大きな変化と下水道インフラ

コロナパンデミックは、しばらくは、完全終息にはならないでしょう。1～2年といった長期戦になると考えられます。それでも、必ず、終息宣言が出され、今回のコロナパンデミックは一旦、区切りを迎えます。その際、前回のSARS、MERSの時と異なり、社会における価値観・生活様式の大変革が起こると考えます。それは、次の諸点です。

①デジタルトランスフォーメーション(DX)の新たな形での前倒し進展、②グローバルなサプライチェーンの新たな形での改革、③株主資本主義から公益資本主義(ステークホルダー資本主義)への転換、④環境へのより力を入れた対応による持続可能な地球環境保全に向けての改革、⑤自然と共生した生活志向等、人生の価値観の変革。それに伴う都市から地方への移住や都市生活と地方生活の両面享受(マルチハビテーション)等による都市と地方の共存・共栄。

①については、私が従来から何度も言ってきた経済・社会の最適化のための「デジタルトランスフォーメーション(DX)の進展」は、変わりませんが、その最適化判断指標の中に、従来からの生産性の向上・コストスリム・高品質に加え、真っ先に「命を衛る・人類の生存の継続性」が考慮される



でしょう。産業界のみならず、行政・教育・医療・労働の分野でも、「命を衛る」ことを中心に据えながらの「新たなDX」が追求されていくでしょう。②についても、世界全体を対象に、「人命に係る緊急事態時をも考慮した新たなサプライチェーン」が形成されるでしょう。③は、今回のコロナパンデミックで、今までの効率化を徹底的に追及して利益を上げ株主だけに還元する「株主資本主義」が見直され、株主だけでなく社員・顧客・地域社会・市民・地球環境等多くのステークホルダー（利害関係者）に受益が公平に及ぶ「公益資本主義（ステークホルダー資本主義）」の考え方が台頭するでしょう。④は、今回のコロナウイルスの発生が人間による継続的な森林等の環境破壊に遠因があるという説も強い中、2030年に向けたSDGsの達成に向けての動きはより加速すると考えます。その際、衛生・水質環境改善に大きく資する下水道インフラの位置付けはより大きくなると思います。⑤は、今回の通勤の自粛・在宅勤務の促進等を通じて、また、通信の進化等をふまえて、地方移住の意識の高まり、都市と地方を住み分けるマルチハビテーション（二拠点居住）が進むのではないのでしょうか。それにより、大都市独り勝ちから、都市と地方の共存・共栄に向かう可能性があります。

こうした社会における価値観・生活様式の変革に対し、下水道インフラも、「産業界・行政を含め下水道界全体での新たな価値観に沿ったDXの推進」「下水道産業界での新たな価値観に基づくサプライチェーンの構築・公益資本主義への転換」「新たな視点を組み込んだSDGsのさらなる推進」「マルチハビテーションに対応しての下水道インフラの推進」「災害対応・環境対応・エネルギー対応と衛生対応を両立しながらの対応」等が、今後、求められると考えます。

#### 4. AC（アフターコロナ）時代の下水道インフラのレゾナント（存在意義）をさらに高めるための提言

①下水道インフラ関連分野での新たな価値観を加味したDX（デ

#### ジタルトランスフォーメーション）の推進

下水道インフラの分野でも、デジタル等を徹底的に活用した下水処理施設・管路施設等の点検・管理の遠隔操作・自動制御、下水道マネジメントプラットフォームの構築、下水道界における在宅ワーク等による働き方改革を、「命を衛る」という新たな価値観を加えて、生産性の向上等との両立を指向して、早急に進めていく必要があります。

#### ②ICT活用からICRT活用へ

下水道分野におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進において、今後は、ICT（Information, Communication Technology）ではなく、ICRT（Information, Communication, Robotics Technology）の活用が望まれるところです。下水道インフラにおいては、ウイルス・細菌等の危険性がある職場や地下の危険の伴う建設工事現場等、人命の安全性を徹底的に追求すべき職場があります。下水道インフラが、「衛生・命を衛る」インフラとして、重要性を増す中で、その建設・管理の現場が命の危険にさらされていたのでは話になりません。他の社会インフラの建設・管理以上に、安全性を重視する必要があります。そのためには、ICT化にプラス、ロボット・ドローン等Roboticsを活用して無人化を図るICRTを推進する必要があります。(株)NJSの開発している「管路等閉鎖性空間点検調査用ドローンAirSlider」は、3年前の初飛行以来、進化を遂げ、現在、第6世代の機体となっており、すでに、開発段階から本格的ビジネス段階に入っています。発射台等独自の技術開発を行い、一切、マンホール底面など、地下に入ることなく、地上でパソコン映像を見ながら操作し、鮮明な管路内画像を短時間で得ることができるよう、進化しており、作業員の安全性の観点から、ICRT活用の主力機器の一つだと考えています。本年4月6日には、AirSliderを活用した閉鎖性空間点検調査を行う新会社「株式会社北王インフラサイエンス」を設立し、秋以降、AirSliderを量産し、販売・リース

を開始する予定です。

#### ③下水処理施設の処理レベルの向上

下水処理施設は、公共用水域に排出される放流水質の最後の砦です。今後、水系伝染病の蔓延等もありうる状況のもと、下水処理施設の処理レベルの向上が必要です。高度処理化、超高度処理化への対応です。また、合流式下水道の雨天時越流水問題は、抜本的対応が求められます。

#### ④下水道管路・下水処理施設等にウイルスセンサーを設置、パンデミック発生兆候・終息の検知を

下水道インフラが、「衛生・命を衛る」インフラとして、重要視される中、さらに、社会全体に対し、従来にない大きな貢献をする可能性として、「下水道管路・下水処理施設等へのウイルスセンサーの設置によるウイルス拡散兆候を捉えてのパンデミック発生の予測、そして不幸にしてパンデミックが発生した際の終息の検知」があります。オランダ・米国・パリにおいて、すでに、下水を採取しての検知の研究が始まっています。英国では、簡易なPCR検知紙が開発されました。日本でも、ノロウイルスにおいて、東北大学の大村先生等の研究実績があります。こうした状況の中で、センサーの開発と検知ノウハウ確立を我が国挙げて、対応すべきと考えます。それを日本中の下水道インフラ施設に設置するとともに、世界中で採用いただき、世界中のパンデミックをコントロールする技術を日本で展開したいものです。

#### 5. おわりに

AC（アフターコロナ）時代において、下水道インフラは、大きく注目されましょう。このコロナパンデミック禍のなか、私たち「下水道インフラ界」に関わるものは、「命を衛る衛生インフラのエースである下水道インフラ」の仕事に携わっていることに誇りを持ち、将来の下水道インフラの地位をさらに向上させるため、「ウイルスセンサーの開発・実用化」等、進取の気性を持って、新しいアイデアにチャレンジし、日々、力を尽くしていきたいものです。

## 下水道の散歩道

【第33回】

## 新型コロナパンデミック後の 日本の国土政策と下水道政策

一ピンチはチャンス。日本は再び世界で輝ける日本となる可能性がある。下水道インフラも新しいパラダイムシフト政策の展開を—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

### 1. はじめに

5月25日、日本は、4月7日以来、49日間続いた「緊急事態宣言」を解除しました。国民の底力で、新型コロナパンデミックの第一波を一旦、クリアしました。今後の第二波の動向は、予断を許しません。海外からは、日本の独自の対応に対し、一定の評価がなされています。「ロックアウト」という強制措置やスマホの個人情報を活用したプライバシーを無視した強引な手段を使わずに、早期の抑え込みに一定の成功を収めた日本を注視しています。

今回の新型コロナパンデミックの前と後で、世界中で、社会・経済・教育・医療・生き方等あらゆる面で、基本的考え方・価値観が根本から変化します。これは、世界共通です。しかし、世界の中で、唯一といってもいいくらい、日本は、独自路線で一定の成功を収めました。これは、今回のコロナ対策の中で世界が注目した二点の対決構図での成功です。『『強制的ロックアウト』か『任意の自粛か』と『緊急時にはやむなく『プライバシー無視』を採用するか否か』の二点です。日本は、いずれも、強制的な手段を使わず、緊急時にも、民主主義を放棄せず、見事な国民の団結力で乗り切りました。日本人の底力です。

私は、このことが、1990年代以降下降の一途をたどっていた日本の存在感を再び高め、海外からの日本と日本人への憧れ・評価を高め、日本人の自信に繋がるのではないかと期待しています。1990年代以降、「前門の虎・後門の狼」の如く、後ろからは、台湾・中国等

のものづくり新興国の追い上げにあい、前面はGAFに代表されるデジタルプラットフォームに行く手を阻まれた日本は、かつてのジャパン・アズ・ナンバーワンの輝きは褪せ、今後衰退の一途をたどるかという瀬戸際に立たされていました。この時期に世界を襲ったコロナ。ピンチはチャンスです。危機が去った後に、誰よりも早く反転攻勢に転じることができるか、社会・経済全体を持続的成長に向け、トランスフォーム（一変させる）できるか、ここに日本の将来がかかっていると言っても過言ではありません。日本全体でトランスフォームの動きを取れば、必ずや、日本は復興すると確信しています。

本稿では、コロナ後の日本の目指すべきもの、それを受けた国土政策・下水道政策について、考えたいと思います。

### 2. アフターコロナ時代の 日本そして国土政策

コロナ後の日本の姿・それに向かっての国土政策として、私は次の5点を挙げたいと思います。

#### (1) コロナ封じ込めに発揮された 日本・日本人の良さを徹底的 に活かす

今回の日本式コロナ対策において、日本人の人間力とともに、日本国土の清潔さ・高いレベルの上下水道等衛生状況の良さ・医療体制の充実等がクローズアップされました。これに加え、日本の素晴らしい自然・文化・歴史・食・おもてなし精神・知識レベルの高さ・安全性は、世界に知られているところです。言語の問題も、近くAIを活用したリアルタイム通

訳・翻訳機が完成するでしょう。こうした中、世界のグローバル企業が日本に本社・研究所・アジア法人を設置する動きが進む可能性があります。世界各国からのビジネス客・観光客が増加しましょう。国土政策として、こうした日本の持つ素晴らしさを徹底的に活かした国土づくりを行っていくことが重要です。

#### (2) 東京一極集中の是正・特色ある「地方スマート田園都市」の展開

コロナパンデミックは、密度の高い東京等大都市集中が人類の持続にとって、いかに危険かを如実に証明しました。そして、以前と違い、デジタル化の推進で、日本中のどこにいても、オンラインで多くの仕事が十分な生産性を持つてできることが証明されました。東京一極集中の是正の千載一遇のチャンスです。全国で、自治体と民間企業が知恵を絞って、特色ある「地方スマート田園都市」を展開することが望まれます。大都市と地方の二拠点居住（マルチハビテーション）の促進も有効です。こうした展開の中では、引き続き、5G等通信インフラの整備、物流等の効率化のための道路・鉄道等のネットワークの整備、衛生環境確保のための上下水道の充実、地方における災害対応等が必須です。

#### (3) あらゆる分野のトランス フォーメーションの推進

あらゆる分野におけるトランスフォーメーションの推進が今後の国土政策の基本でしょう。トランスフォーメーションの大きな分野にDX（デジタルトランスフォーメーション）があります。DXでは、特に、官・教育・医療の世界の改革が急がれますが、トランスフォーメーションの要となるのは、民間企業によるCX（コーポレートトランスフォーメーション）です。

#### (4) 実体経済・ものづくりにおける人材力・技術力の深耕と新たなサプライチェーンの構築

効率性・コスト最小だけを優先せず、危機管理を織り込んだ経済の持続ある発展を第一義に考え、グローバルサプライチェーンの中で、質の高い信頼のおける日本製品のウエイトを高め、我が国の高いモノづくり技術や技術力・人材

力を有する中小企業のさらなる活用に舵を切るべきでしょう。

**(5) 災害列島日本をソフト・ハードでトランスフォームし、地球環境に優しいグリーン列島に**

国民の安全安心の確保に加え、海外からの国際企業誘致・安定したサプライチェーンの構築等の観点からも、今後の国土政策において、災害対策は、引き続き、極めて重要な施策です。ただ、その手法として、今後は、従来のハード対策に加え、制度面や運用面でのソフト対策のウエイトを高めていくべきでしょう。具体的には、都市計画による居住地域制限等です。上述の地方におけるスマート田園都市の展開等を進めるにあっても、環境対応・地球環境保全の視点が重要となります。

**3. アフターコロナ時代の下水道インフラ政策**

アフターコロナ時代において、社会・経済・生活・行政等における価値観・基本的考え方が大きく変わる中、下水道インフラ政策も、パラダイムシフトをとっていかねばなりません。私は、次の8点を政策提言したいと思います。

**①下水道インフラは、人間の命を守る最重要の「衛生インフラ」**

コロナパンデミックにより、下水道インフラが人間の命を衛る「衛生インフラ」であることが改めてクローズアップされました。「衛生」を、下水道インフラの使命の一番目にきちんと位置付けることが必要です。

**②WBE (Wastewater Based Epidemiology) 下水道疫学の重視。WBEが世界を救う**

下水道インフラの新しい使命として、下水のモニタリングによる「感染症等疫病蔓延の予測および終息検知」が新たにクローズアップされました。下水中からのコロナウイルスのRNAの検出による予測・検知です。今回の新型コロナウイルスのような呼吸器系伝染病でも、便よりトイレを経て下水道へウイルスが流入しており、消化器系伝染病も含め、的確な予測・検知が可能です。将来的には、管路・マンホール・中継ポンプ場等にリアルタイムに計測可能なウイ

ルスセンサーを設置し、データを自動的に伝送し、AIを活用して蔓延等の予測を可能とするシステムも夢ではありません。海外では、こうした研究を下水道疫学(WBE)と呼んでいます。

**③下水道インフラはICT活用でなく「ICRT」活用の徹底化へ**

人の命を衛る衛生インフラである下水道インフラは、下水道インフラの整備・管理において、作業者の安全を強く守らなければなりません。今後の下水道インフラの建設・管理において、安全のための無人化・ロボット化・IT化を徹底的に進めるべきです。生産性の向上・精度向上・コスト削減にも繋がります。他の社会インフラ以上に、ロボット・ドローン等を活用したRoboticsが重要です。今後の下水道インフラ政策においては、ICTではなく、「ICRT (Information Communication Robotics Technology)」が重要です。

**④合流式下水道大改革 (CS (Combined Sewer) 大改革)**

感染症対応を考えると、合流式下水道雨天時越流水問題は、決して看過できない問題となりました。完全分流化等、原則的に越流水を一切出さない抜本的対策が避けて通れないと考えます。

**⑤下水処理水レベルの超高度化 (UT (Ultra Treatment))**

下水道インフラの衛生インフラとしての位置づけの増大化とともに、公共用水域へ出る水の最後の砦である下水処理場の処理レベルの高度化・超高度化が求められます。そのためには、イニシャル・ランニングコストが劇的に小さいイノベーション技術の開発が必須です。ゲノム編集の活用による処理効率の高い微生物の生成も一案です。

**⑥処理施設 (T)・管路 (P) の大改革。感染症対策設計、無人化、自動化、省維持管理化、耐久化**  
飛沫対策としての処理場内の二重覆蓋の推進、建設・管理における無人化の推進、長寿命化のための100年耐用資機材の本格的採用等が重要です。今後は、メンテナンスフリーの視点も必要です。

**⑦下水道インフラトータルとしてのデジタルトランスフォーメーション (DX) の推進**

下水道インフラのあらゆる局面でのDXが求められます。今後は、無人化・自動化・効率化・安全・コストスリム化のため、管路・処理施設に種々のセンサーを徹底的に設置しLPWAで情報を送信・収集するセンシングモニタリングシステムの構築と、ICRT化が重要です。

**⑧下水道インフラ建設・維持管理財源 (FINANCE) の抜本的見直しと官民連携の推進**

下水道インフラが国民の命を衛る重要インフラであるという観点から、建設費・維持管理費の負担論を見直す必要があるかもしれません。水洗化による利便性の向上・身の回りの生活環境の向上という個人受益面もある中、どこまで税金で賄うか、根本的議論が必要です。一方、コロナ対策で国・自治体の財源が厳しくなる中、下水道事業においても、DX、ICRT、メンテナンスフリー等により、コストスリム化を徹底することが必要です。また、経営手法として、官民連携のさらなる推進が必須です。

以上、衛生・WBE・ICRT・CS・UT・TP改革・DX・FINANCEの8点です。

**4. おわりに**

前々号で、フランスの経済学者で欧州復興開発銀行初代総裁のジャック・アタリ氏が日本経済新聞に語った「日本は危機対応に必要な要素、即ち国の結束、知力、技術力、慎重さを全て持った国だ。危機が終わったとき日本は国力を高めているだろう」という言葉を紹介しました。一步一步、その方向に向かっている気がします。コロナ後の世界において、日本は再び、輝きを取り戻すのではないのでしょうか。今後の経済再生も、ピッチが速いかもしれません。さらに、無事、東京オリンピックが開催された暁には、一躍、世界経済を牽引する可能性があります。その後には、大阪万博が続きます。素晴らしい将来の日本に向け、下水道インフラにおいても、従来の考え方にとらわれないゼロベースのパラダイムシフト政策が望まれます。(元国交省下水道部長、前日本下水道事業団理事長)



## 下水道の散歩道

【第34回】

## 「WITH『コロナ』& WITH『豪雨日常化』」 ダブルパンチ下の日本 将来に向けた国土政策の在り方を考える

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

### 1. はじめに

7月4日の球磨川の洪水に端を発した活発な梅雨前線による「令和2年7月豪雨」は、長期間にわたり、日本列島の広い範囲に災害をもたらし、連日の被害報道は、国民に大きな不安を与えました。一時鎮静化していた新型コロナウイルスの感染者が、急増した時期と重なり、国民の不安は増幅されました。特に、ウイルス・豪雨とも、今回で終わりではなく、むしろ、「はじまり」です。今後、ウイルスは、第二波・第三波に続き、何十年に一回は新型が発生する可能性が大きいですし、豪雨は、毎年のように「日常化」することが予想されます。

アフターコロナ時代の我が国の姿・国土政策を検討し始めようとした矢先、もう一つの大きな「豪雨日常化」という要素を考慮しなくてはならなくなりました。

本稿では、「WITH『コロナ』& WITH『豪雨日常化』」というダブルパンチ下の日本の将来に向けた国土政策のビジョン・在り方を考えたいと思います。私自身、連日の豪雨被害報道に接し、従来の考え方が少し、変化してきました。

### 2. 新型コロナウイルスパンデミックで人々の考え方が大きく変わった

私は、今回の新型コロナウイルスエフェクト(影響)で最も大きいのは、「すべての人間にとって一番大切なことは、命を衛<sup>まも</sup>ることだ。」という価値観が改めて、全世界の人間に強く認識されたことだと思っています。「命第一主義」です。日本の中で、人々が今まで「当たり前」と考えてきたことが、「実は違うのではないかと、考え方を

考えるべきではないか」と改めて問い直されはじめました。それは、次の諸点です。

- i. 経済・社会・行政面でのあらゆる判断において、「命を衛<sup>まも</sup>る」ことが優先、あるいは「命を衛<sup>まも</sup>る」ことと両立という考え方を取るべき。
- ii. 人間が生きていくにあたっての価値観をどこにおくか。それは、一律ではない。今は、その多様な選択の幅を広げるチャンス。多様性を認め、それに企業・行政・政治等是对<sup>たい</sup>応すべき。
- iii. リモートワークで多くの仕事・学習等ができることはわかった。しかし、本当にそれが今後の日本の成長・発展の最適解なのだろうか。集合リモートではなく、ケースによる使い分け、多様化、選択化が必要。
- iv. 大都市への人口集中はいかがか。特に、東京一極集中は感染症・首都圏直下地震・首都大浸水・富士山爆発等へのリスクヘッジの面から見直すべき。東京等における長距離通勤による時間の浪費、感染のリスク、体力の消耗は異常なこと。見直すべき。

以上は、一例にすぎません。従来の価値観への疑問を国民皆が持ち始めています。これらへの対応は、今後、議論されるでしょう。しかし、確実に言えることは、一律に基準化・マニュアル化できる問題ではないということです。多様性を認め、人々の多様なニーズに行政・政治・企業が応えていくフレキシブルな政策・対応が求められています。

### 3. 豪雨日常化は続く

7月4日に発生した熊本の豪雨やその後の九州等における豪雨は、

同じ場所で次々に積乱雲ができて列をなす線状降水帯が原因でした。岐阜・長野の豪雨は、線状降水帯ではなく、太平洋高気圧の縁沿いに吹く南西風に乗って、暖かく湿った空気が東シナ海方面から日本に運ばれ、岐阜・長野の山間地の山にぶつかり強い上昇気流となって積乱雲を発達させました。昨年10月の台風19号では、台風本体の雲とは別に、水蒸気の強い流れが台風の東側にでき、大きな雨をもたらしました。いずれも、東シナ海等より多量の水蒸気が日本に流れ込んで、起こったものです。この日本へ流れ込む水蒸気量は、確実に増加しており、地球温暖化の結果であることは間違いなく言われています。気温が上がれば、飽和水蒸気量は増加します。気温が1℃上がるごとに、飽和水蒸気量は、6~7%増加します。それだけ、大気に多くの水蒸気が存在できます。東シナ海等の海水温上昇によるその上を吹く風の中の水蒸気量の上昇・気温上昇による東シナ海地域の大气の飽和水蒸気量の上昇・日本エリアでの気温上昇による日本上空の飽和水蒸気量の上昇、これが、豪雨常態化の真相です。今後、日本中のあらゆる地域で、豪雨災害は頻発する可能性があります。また、地球温暖化により、日本の南海上、日本に近い地域での台風の発生と急速な発達、それに伴う日本上陸の確率増加は、ここ数年の事実がもの語っています。

こうしたなか、地球温暖化対策等長期的な抜本策を取りつつも、まずは、短中期的な対策を打っていくとき、従来のハード対策を中心とした施策は、際限がなく、いままでとは違った考え方が必要と心から感じます。国土交通省等が提唱しているハードとソフトを合わせた「流域治水」という考えすら、もっと違った発想がさらに必要ではないかと思っています。

### 4. ダブルパンチ下の国土政策

#### 4-1 基本的考え方

「コロナ」、「豪雨の常態化」のなか、まず、強く意識しなければならないのは、次の三点です。

①国の財政健全化はやはりきちんと考えるべき

コロナの緊急対策は、当然必要で、緊急の財政追加措置は正しい

と考えます。しかし、GDPの2倍超に積みあがった国の債務残高は、異常です。国は、この圧縮への道筋を明示するとともに、今後の第二波・第三波や次の新たな新型コロナウイルスの来襲の際にも、同じような手当てをするのかという基本方針を持つことが重要です。その際の対応は、ゼロか100かではなく、真に重要なもの、予測不能であったものへの重点投資だと考えます。

②「自助・共助」の意識を今まで以上に前面に

今回の新型コロナは、誰もがほとんど予測しなかった事態でした。しかし、今後の、新たな感染症リスクや、また豪雨災害リスクに対しては、真に必要なものに対する「公助」は、中心に据えながらも、国民が、可能な範囲で「自助・共助」を準備、またチャレンジし、国が、その支援・技術開発的なサポート等を行うという考え方を今まで以上に前面に出すべきと考えます。

③我が国の将来のために、真に重要な事項には重点投資を

日本の将来の発展のために、真に重要な事項には、重点的に財政出動をすべきでしょう。それは、教育・環境・技術開発・デジタルトランスフォーメーション(DX)です。あと、「カネ」「ヒト」の面も含め、民間企業の力をフルに活用する政策を打ち出すべきです。

#### 4-2 短中期的政策

短中期的政策として、以下を挙げたいと思います。

①財政規律の道筋を示した上での対応を基本とする。自助、共助が的確に動く仕組みとツールを早急に国を挙げて整備する。

②豪雨・地震・火山爆発・ウイルス蔓延の事前予測精度の劇的向上を図る。そのための研究・技術開発を促進する。また、その予測を速やかに国民にもれなく伝達する仕組みとツールを早急に整備する。通信では、地上アナログ放送のデジタル化により空き周波数となった170～202.5MHz帯を用いる防災用無線通信システムWi-RAN(Wireless Regional Area Network)の活用が極めて有効である。

③三密回避の避難場所の在り方確立と整備拡充、避難場所の周知、日頃からの国民の自助・共助

意識の徹底を図る。

④外水・内水被害のハザードマップ、土砂災害ハザードマップ、津波ハザードマップ、火山被害ハザードマップ等を包括的にまとめた「全国安全度マップ」の作成、「全国利便性・快適性マップ」の作成、それらを総合的にまとめた「全国住みよさマップ」の作成・公表を行い、国民が自らの状況を的確に把握し、自助や居住地選択に繋げられるようにする。

⑤ハード対策については、優先度を考えたロードマップの策定とそれに従った対応を着実に実行する。実行にあたっては、景観・環境配慮も重要。後世に美しい日本を残していく。

⑥アフターコロナ対策に関しては、経済との共存のなか、それぞれの企業で多様な選択をしていく。国はそれを支援する。

⑦DX(デジタルトランスフォーメーション)、CX(コーポレートトランスフォーメーション)の国を挙げての推進。

#### 4-3 長期的政策

長期的政策として、以下を提示したいと考えます。

①東京一極集中は、首都圏直下地震・ウイルス蔓延等のリスクを考えると望ましくない。東京を中心としながらも、全国に多極分散型都市を持つ国土構造を志向する。地方中枢都市が育つよう支援・制度構築を行う。DX最先端のスマートシティの整備を進める。

②都市計画により、浸水危険区域等、危険度の高い地域における新規の居住・増築等を制限する。今後の人口減少により、こうした制度の実行可能性は高まると考えられる。

③豪雨の常態化対策として、長期的には、あらゆる面からの地球温暖化対策を実行する。

④費用効果を的確に算出し、災害対応のハード対策を着実に実施する。民間の資金・技術・知恵をフルに活用する施策を推進する。

#### 5. ダブルパンチ下の下水道インフラ政策

ダブルパンチ下での下水道インフラ政策も重要です。以下を提示したいと思います。

①ウイルス対策として、WBE(Wastewater Based Epidemiology 下水道疫学)の徹底的な研究・開発が重要です。新型コロナウイルスは感染者のし尿からトイレを経て下水道に入ります。下水中のコロナウイルスのRNAを分析することにより、コロナウイルスによる感染症の蔓延予測・終息判断ができることが、世界中の研究で、わかっています。ただ、その際、「RNAは残存するため検知が可能であるが、ウイルスは早期に不活化すること」と「処理水は消毒され、安全であること」をエビデンスとともに的確に国民に伝えることが重要です。

②豪雨災害の中で、下水道の不備による内水災害が大きなウエイトを占めること、下水道インフラによる対応が必要なことを実例を添えて国民にアピールすることが必須です。

③下水道インフラの整備・改築更新・維持管理・経営管理等あらゆる分野において、イノベーションによるコスト削減、効率性向上、安全性向上、質向上の4点を図ることが必要です。自動化・無人化・ロボット化も、重要です。

④あらゆる局面において、今後、民間の資金・技術・知恵の活用が望まれます。

#### 6. おわりに

7月に入っての異常な連日の全国的豪雨、これは、地球温暖化と共に、これから毎年、日本を襲い続けるのではないのでしょうか。コロナ対応と合わせて、このダブルパンチをクリアーしていかなければならない国は、世界中でも、日本だけかもしれません。しかし、我々は、日本人の勤勉性・他人への優しさ・ものづくりの技術力、国土づくりの力からして、必ず克服できると思います。その過程で、DX・CX等デジタル化が進み、国土の再編成がなされれば、日本は再び、世界中から注目される力強い国となるでしょう。日本が、多様な価値観を持ち、多様性を重視しつつ、安全・安心で、生産性が高く、経済的に豊かで、国民皆が幸福感を持つ素晴らしい国になることを、国民挙げて目指したいと思います。

## 下水道の散歩道

【第35回】

## 「AFTER/WITHコロナ時代」のスタートに当たり、改めて、「下水道インフラのBHAG（ビーハグ）」を考える

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

「下水道の散歩道」の連載の第1回に、「BHAG（ビーハグ）とイノベーション」と題して、BHAGの話をしていただきました。BHAGは、「Big Hairy Audacious Goals」の略で、直訳すると、「大きく困難で大胆な目標」です。「達成がなかなか困難で一見向こう見ずなように見えるが、しかし大胆でびっくりするような、わくわくする目標」・「人の心に訴え、人の心を動かす明確な目標」とも言われています。ドラッカーの後継者と言われる経営学者のジム・コリンズが経営学の名著「ビジョナリー・カンパニー」で唱えた経営の方向付けに関する考え方で、グローバルに浸透した経営用語です。

BHAGとは、①明確で人々の意欲を引き出し、②組織に勢いをもたらし、③組織がそれを達成することに極めて固い意志を持つ——目標です。歴史上有名なBHAGとしては、1961年にジョン・F.ケネディ大統領が宣言した「我々アメリカは、1970年代中に月へ人を送り、無事帰還させる」やソニーが1950年代の設立間もない時期に掲げた「低品質という海外での日本製品のイメージを変える。その具体的な製品として、ポケッタブル・トランジスター・ラジオを開発する」があります。

新型コロナウイルスパンデミックによって、世界中で、人間の価値観・生き方に関する基本的考え方が一変しました。コロナエフェクト（影響）は、経済・社会・行政・政治・教育等あらゆる分野に波及しています。

この変化は、一過性ではなく、恒久的な変化になるでしょう。コロナを意識、与件としながらの生き方になります。この「AFTER/WITHコロナ時代」のスタートに

当たり、改めて、「下水道インフラのBHAG（大胆目標）」について、考えたいと思います

## 2. 「AFTER/WITHコロナ時代」の日本を考える動き

「AFTER/WITHコロナ時代」は、今までの価値観が大きく変化します。それに対するパラダイムシフト政策を提案していく必要があります。この状況の下、「AFTER/WITHコロナ時代」の日本を考える提言がすでにくつか出ています。

## 2-1. 骨太の方針2020

7月17日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2020（いわゆる骨太の方針2020）」は、「AFTER/WITHコロナ時代」の政府の骨太の方針を示したものです。新型コロナウイルス感染症の下での危機克服と新しい未来に向けて、「国民の生命・生活・雇用・事業を守り抜く」とし、「新たな日常」の実現に向け、多くの政策が列挙されています。その中で、「ウイズコロナの経済戦略」・「デジタルニューディール」・「デジタルガバメント」・「多極連携型の国づくり」・「包摂的な社会の実現」等が目新しい言葉として出てきます。ただ、国家としての「財政の規律」に一歩も踏み込んでいない点が懸念されます。下水道インフラに関しては、「広域化計画の推進」と、「その計画の中に、システム標準化を含むデジタル化の推進の事項も盛り込むように」との記述があります。

## 2-2. 土木学会パンデミック特別検討会報告

土木学会は、6月に、家田仁新学会長を委員長とする「土木学会パンデミック特別検討会」を設置し、短期間に会議を重ね、7月14日に、検討会報告「COVID-19災禍を踏まえた社会とインフラの転

換に関する声明-新しい技術と価値観による垂直展開-」を発表しました。

その中で、「下水疫学情報を活用した感染症流行検知システムの構築」を特記し、「下水中の病原ウイルスなどのモニタリングによる感染症流行の早期検知や終息状況把握の有効性について調査研究を推進する必要がある」と明記しているのは、注目です。

## 3. 「AFTER/WITHコロナ時代」の下水道インフラのBHAG 20

「AFTER/WITHコロナ時代」の下水道インフラのBHAG（大胆目標）として、以下の20項目を挙げたいと思います。

## 【雨水対策】

(1) 下水道インフラによる雨水対策事業は、「雨水道」事業と呼ぶ。

豪雨の常態化の中、都市部における内水対策としての下水道インフラの重要性は、論を俟たないところです。しかし、国民の多くは、下水道インフラが雨水対策を担っていることを知りません。都市部に降った雨を安全に河川や海に排出するのは、下水道インフラの大きな役割です。PRが足りないこともあります。いっそ、下水道インフラの雨水対策は、合流式下水道対策も含めて、「雨水道」と呼び、下水道法の中でも、「雨水道」を位置付けたらよいのではないのでしょうか。話が極めて分かりやすくなると思います。

(2) 国家中枢機能・都市機能を守るために、重点的に「雨水道」インフラ整備を進める。「直轄雨水道」も視野に。

都市部で内水被害が生じると、国家中枢機能・重要な都市機能の麻痺、工場等の被害によるサプライチェーンの断絶等、政治経済活動で、取り返しのつかない被害が生じます。対策として、国が、雨水調整池等「雨水道」整備の費用効果分析を全国で行い、整備優先順位を付けた「雨水道緊急整備重点地域」を指定し、雨水道による都市内水対策を促進することが必要です。緊急に整備が必要なケースは、国による「直轄雨水道」も視野に入れるべきです。

## 【衛生インフラそして情報インフラ】

(3) 下水道インフラは、人間の命を衛る「衛生インフラ」であることを国民に広く伝える。新型コロナへの対応において、



手洗い・うがいのできる清潔な水道インフラと、その排水を適切に受け入れ、処理場で高度な処理をして安全に川・海に排出する下水道インフラが、ウイルス蔓延防止に大きく貢献しました。もともと、下水道インフラは、ペスト・コレラの蔓延防止対策として、世界でも日本でも普及してきました。下水道インフラは、人の命を衛<sup>まも</sup>る代表的な「衛生インフラ」です。これを国民に的確に伝えることが必須です。

(4) WBE(下水道疫学)情報(下水中のウイルス濃度等)を活用した感染症等流行検知システムを構築する。下水道インフラは、都市の危機管理・健康管理を司る「情報インフラ」である。

土木学会の声明にもありますように、下水中のウイルス濃度等WBE情報の活用は、都市の疫病蔓延予測にフル活用できます。その他、麻薬常習者の検知等にも、同じ手法が使えます。下水道インフラは、下水中に流入してくるウイルス・病原体・化学物質等を経時的に把握することにより、都市の危機管理・健康管理を司る重要な役割を果たすことのできる都市の基幹的「情報インフラ」です。下水道インフラに、新たなミッション(使命・役割)が付加されました。

【資源エネルギー創出、下水道は宝の山】

(5) 下水道インフラに流入してくるリンを下水道システム内で100%回収する。

リンは、窒素・カリウムとともに農業生産に欠かすことのできない肥料三要素です。しかし、リンは枯渇が懸念されており、今世紀中に世界中で枯渇するという推計もあります。日本はリンを100%輸入にたよっています。そのリンは、食料・人間を経て(台所・トイレ等を経由して)、輸入量全体の10%が下水道インフラに流入しています。リンは、下水や下水汚泥中に残留しています。現在は下水道インフラへの流入量の1割程度しか回収されていないリンを新技術開発により、低コストで100%回収し、肥料販売ルートにのせます。日本のリン輸入量を低減するとともに、自治体の下水道会計の収入となり、下水道経営に貢献します。

【水質コントロール、ゲノム編集】

(6) 全国の2200処理場で時間・季節に応じた放流水の水質コントロール(能動的運転管理)を行う。

時刻・日にち・季節に応じ、柔軟に下水処理水質をコントロールする能動的な水処理運転管理を全国の処理場で実施します。その際、AIを活用して、経済的(コスト最小)にかつ自動的にコントロールできるようにします。

(7) 全国の処理場の水処理・汚泥処理において、ゲノム編集により活性汚泥等を最適化し、劇的に省コスト・省エネルギーとなる処理を実現する。

水処理・汚泥処理において、ゲノム編集を用いて処理の効率性を最大化する微生物群を作り、もって、処理コストの低減・処理レベルの向上・処理時間の短縮を劇的に図ります。

【合流改善】

(8) 2023年度現目標達成にとどまらず、雨天時合流式下水道からの越流ゼロを目指す。

現在の国の目標である2023年度の合流式下水道改善目標を前倒しで実現するとともに、新型コロナパンデミックを受け、安全性を考慮し、雨天時に、合流式下水道からの未処理下水越流をゼロにする新たな目標に向け、全国の合流式下水道で対策を講じます。

【デジタルトランスフォーメーション(DX)】

(9) 全国の2200処理場の広域・遠隔・一括・無人運転管理を実現する。

(10) 管路・ポンプ場等下水道インフラの管理を原則、自動化・ロボット化・無人化する。

(11) 下水道建設工事の自動化・ロボット化・無人化を推進する。

(12) 上記と連動し、下水道インフラのあらゆる箇所にセンサーを設置し、自動センシングと自動情報伝達・情報収集、アルゴリズム作成により、下水道インフラマネジメントの最適化を図る。

【下水道経営】

(13) 上記で述べた下水道マネジメントの最適化により、下水道経営コストを削減し、下水道使用料を下げる。

【新たな付加価値】

(14) 単体ディスポーザを、合流式下水道の改善と合わせ、

全面的に解禁する。

在宅時間の増加等により、家庭から出る生ゴミは、確実に増加しています。各家庭の負担減少・快適性増加、バイオマス活用におけるメリット等を考慮し、分流式下水道区域では全面的に単体ディスポーザを解禁し、そのかわり、「ディスポーザ使用料」を徴収します。合流式下水道区域でも、合流改善と合わせて、解禁を図ります。

【技術開発】

(15) 国家的下水道技術開発プロジェクト(B-DASH等)を幅広く、充実・拡大し、日本発の海外展開技術を次々に創出する。下水道インフラのメンテナンス分野での技術開発を進め、生産性・精度・安全性の向上を図る。

【SDGs対応】

(16) 全国の下水道インフラから排出されるCO<sub>2</sub>をSDGs目標年度の2030年度までに半減する。

(17) 全国の下水処理場は、処理場で創出するエネルギーが、使用するエネルギーより大きくなる「エネルギー創出施設」を目指す。

エネルギー自立型をさらに超え、エネルギー供給型施設とします。

【海外対応】

(18) 「世界下水道会議」を日本主導で運営する。

世界各国の下水道担当行政組織間で政策論・負担論・技術論を戦わせる「世界下水道会議」を日本主導で創設・運営します。

【組織・主体】

(19) 民間主導で下水道インフライノベーションを展開する。そのための制度・政策・組織を国が構築する。自治体の役割も極めて重要。

【アピール】

(20) 下水道インフラ関連の仕事が、国民・学生の憧れの職業となることを目指す。

#### 4. おわりに

「AFTER/WITH コロナ時代」のスタートに当たり、改めて、「下水道インフラの将来の目標・在り方」としての「下水道インフラのBHAG」を考えました。読者の皆様におかれましても、「下水道インフラのBHAG」と新しい時代の「下水道パラダイムシフト政策」を一緒に考えていただければ、幸いです。

下水道の散歩道

【第36回】

「インフラマネジメント」の時代と  
下水道インフラ

—第5次社会資本整備重点計画策定に向けて—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 社会資本整備審議会の動き

8月21日、国土交通省の社会資本整備の将来の方向性を決める最も重要な会議である「社会資本整備審議会」の計画部会が、交通政策審議会の交通体系分科会計画部会と合同で開催されました。この中で、国土交通省は、持続可能で質の高い社会資本整備を実現するため、2021年度から、「インフラマネジメント」を展開する方針を打ち出しました。

インフラにマネジメントの視点を取り入れ、「管理の最適化」と「経営的管理」を推進するとしています。具体的には、「管理の最適化」では、①予防保全への本格的な転換、②メンテナンス分野の新技术活用、③既存インフラの集約・再編、を挙げています。また、「経営的管理」では、①情報技術・新技术の活用、②インフラ空間の多面的・複合的な利活用、を打ち出しています。

インフラに「マネジメント」の視点を取り入れて、管理の最適化と利活用の徹底を進めることで、将来の利用を見据えた質の高い整備を可能にし、それによってさらに管理の最適化と利活用が進むという「正のスパイラル」を生み出そうというものです(図参照)。

背景には、i 国民の安全・環境・暮らしを守るインフラ機能のサステイナブルな維持、ii 今後急速な増加が見込まれるインフラメンテナンスコストの低減、iii インフラを活用した新たな社会的価値の創出、があります。

この考え方を、策定作業中の第5次社会資本整備重点計画に位置付け、2021年春の閣議決定を目指

しています。

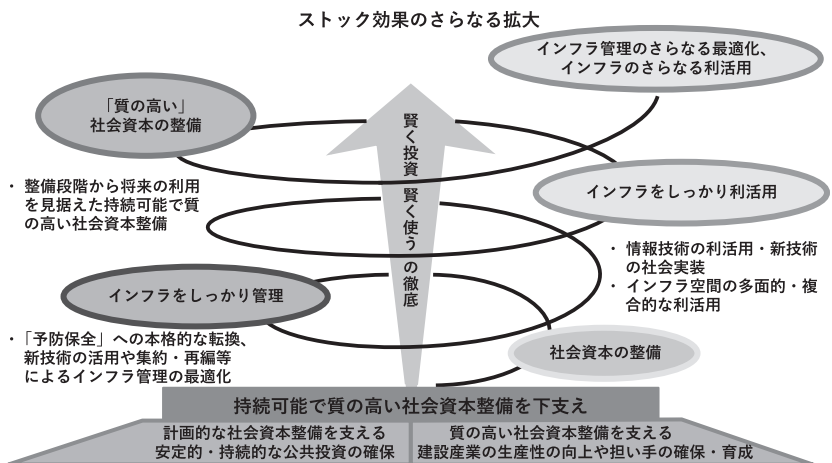
今回の社会資本整備審議会の「インフラマネジメントの展開」という打ち出しの中で、私が注目するのは次の3点です。

- ア. 従来の「整備」に重点をおいた姿勢から「管理の最適化」・「経営的管理」と「マネジメント」に視点・力点を移したこと。
- イ. メンテナンス分野を中心に新技术への期待、デジタル化によるブレークスルー(デジタルトランスフォーメーション)への期待を大きく打ち出したこと。
- ウ. インフラのストック効果を最大化するため、インフラの多面的・複合的な利活用(マルチユース)を打ち出したこと。

下水道インフラは、道路・河川・砂防・都市公園等の他の社会インフラにない「経営的視点」を従来有しているため、「インフラマネジメント」について、一歩も二歩も先行しています。今回、新型コロナウイルスパンデミックによる今後の財政状況の不確実性や、

一方で災害の多発・激甚化への対応の重要性に鑑み、「賢く投資・賢く使う」のスローガンの下、他の社会インフラにおいても、「マネジメント」の必要性・重要性が打ち出されました。前記アについては、下水道インフラは、以前より強く意識していましたが、イの「メンテナンス分野を中心とした新技术開発」・「デジタルトランスフォーメーション」と、ウの「インフラのマルチユース」は、下水道インフラ関係者にとっても、今後、注視すべき視点です。

社会資本整備審議会は、国土交通行政にとって、最も重みのある審議会です。下水道インフラ行政にとっても、頂点に位置付けられる「今後の行政の方向を決定づける会議」です。下水道法の改正や大きな政策転換の時など、重要な方針決定時には、社会資本整備審議会の中に下水道小委員会を設置して、答申を受けて行政を進めてきました。最近では、平成19年の「新しい時代における下水道のあり方について(安全・環境の重視、管理・経営の重視)」の答申、平成27年の「新しい時代の下水道政策のあり方について(クライシスマネジメント、下水道の潜在力発揮)」の答申があります。コロナ禍と災害の激甚化の中、「下水道インフラマネジメント」を取り巻く環境は大きく変わりました。このタイミングで、国には、来春まで議論される「社会資本整備審議会計画部会」の動きに的確にコミットするとともに、下水道政策研究委員会



図：新たな時代を築く持続可能で質の高い社会資本整備(正のスパイラル)(出所：国土交通省「社会資本整備審議会」第45回計画部会の資料より作成)

等の場で「アフター/ウィズ コロナと災害激甚化時代の下水道インフラ行政のあり方」を議論し、社会資本整備審議会下水道小委員会でオーソライズして、今後の方向性を的確に示すとともに、種々の施策展開・状況に応じての下水道法の改正等を進めていただけたらと思います。

## 2. 下水道インフラ分野における「インフラマネジメント」の新たな展開

国土交通省の社会資本整備審議会が打ち出した「インフラマネジメントの展開」の中で提言されている先に述べた項目の中から、下記4点に関して、下水道インフラ分野において今後展開していくべき施策を提案したいと思います。

### (1) メンテナンス分野の新技术活用

インフラの「整備」に重点が置かれる中、他の社会インフラと同様に、下水道インフラも、メンテナンス分野の技術開発は、遅れています。管路・処理施設の点検・調査・補修のための新しいツールの開発の加速化が必要です。私は、その際の目標キーワードは、「安全・生産性・品質・コストの改善」であり、そのための手段の方向性は、「デジタル化・無人化・遠隔操作化・共同化」と考えています。具体的なツールとしては、「センサー」と「ロボット(ドローン等を含む)」が鍵だと思います。

### (2) 既存インフラの集約・再編

下水道インフラの広域化・共同化は、すでに他の社会インフラに先駆けて検討が進んでいます。今後、その先のインフラマネジメントを考えると、下水道インフラだけで考えるのではなく、廃棄物処理施設・し尿処理施設・水道施設・河川施設等と、場合によれば公民館・図書館等の公共施設等との共同管理(バンドリング)の検討があっても良いと思います。

### (3) 情報技術の活用

下水道インフラマネジメントの今後の最大のポイントは、IoT、AI、ブロックチェーン、ロボティクス、ビッグデータ、クラウド等のデジタルテクノロジー(情報技術)を活用した「下水道インフラ界全体のデジタルトランスフォー

メーション(DX)」です。DXとは、従来の仕組みを残したまま、その上でICT化を図ることはありません。デジタルテクノロジーを活用することで、国の政策立案・行政の在り方、下水道管理者である自治体の業務の在り方、下水道関連企業の在り方、ビジネスの成り立ちを根本から変革することです。(4) インフラの多面的・複合的な利活用

この視点は、今までの社会資本整備重点計画にはなかった新しい視点です。下水道インフラの分野では、「マルチユース・マルチパーパス」は、多くの実例があります。下水道インフラは、汚水・雨水の排除、汚水の処理という本来の目的に加え、資源エネルギー創出等多くの他の機能を有しています。今後、社会資本整備審議会の方向性の後押しのもと、徹底的に、資源エネルギーの創出、管路・処理施設の空間利用等に挑戦していくべきでしょう。その際、平素から複合利用できるものと、緊急時に多面的利用ができるものがあります。例えば、全国の中大規模の下水処理施設には、ほとんど自家発電設備があります。台風の上陸頻度が上がり、強さが増している中、全国で、従来と比べ、災害時に停電時間が長くなることが想定されます。全国の下水処理施設を避難場所に指定することの促進、処理施設敷地内に住民避難施設を整備すること等が考えられます。また、「下水中の新型コロナウイルス濃度の分析による感染症拡大予測・終

息検知」が可能となるレベルまで、下水道疫学研究WBEが進んでいます。この実用化が可能となった場合には、下水道インフラは、新たに「都市の安全を衛る情報インフラ」の機能を併せ持つことになります。

## 3. (公益社団法人)全国上下水道コンサルタント協会から国土交通省への提案について

社会資本整備審議会の動き等も踏まえ、全国上下水道コンサルタント協会では、村上会長(株)NJS代表取締役社長)の発議で9月9日に、国交省下水道部に以下の緊急提案をしました。コロナパンデミックの中、下水道インフラが「安全・衛生・環境」を守るエッセンシャルな社会インフラであることがクローズアップされたことを受け、国交省下水道部に対し、特別に5項目の提案を行ったものです。以下に、項目のみ、紹介します。詳細は、下水道情報の今号14ページを参照ください。

## 4. おわりに

「インフラマネジメント」の時代が、社会インフラ界全体に到来してきました。下水道インフラ界は、下水道事業の汚水系において、経営的観点が必要であることより、他の社会インフラに比べ、「マネジメント」の意識を強く持って事業を進めてきました。今後、「インフラマネジメントの最適化」に向け、社会インフラの先頭に立って、下水道界を挙げて、対応していきたいものです。

### 感染症対策および自然災害の激甚化を踏まえた国土交通省への提案

公益社団法人 全国上下水道コンサルタント協会

新型コロナウイルス感染症の感染拡大と気候変動に伴う自然災害の激甚化が社会経済に深刻な影響を与えています。感染症対策も気候変動対応も長期戦となるのは必至であり、「新しい日常」として対応していくことが必要になっています。

こうした状況に対して、下水道事業は「安全・衛生・環境」を守る役割と方針をより鮮明にして着実に事業を推進していただきたく、ここに提案するものです。

1. 「安全・衛生・環境」を守る下水道の役割を明確にした事業執行と予算確保
2. 感染症や自然災害のリスク対応を踏まえたPPP/PFI等の加速
3. 下水道事業におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)の推進
4. 地域の「安全・衛生・環境」に貢献する下水道リノベーションの推進
5. 下水道施設を利用した都市の危機耐性の強化



## 下水道の散歩道

【第37回】

## 「令和3年度下水道事業予算概算要求」と「下水道インフラへの国民の関心・理解」

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 令和3年度下水道事業予算概算要求は「機を捉えた」内容の濃い要求

9月25日、令和3年度概算要求が国土交通省から公表されました。今年、新型コロナウイルス対応優先を受け、例年より、1ヵ月遅れの要求となりました。9月30日に、植松下水道部長と二人で意見交換をしましたが、私は、今回の下水道予算概算要求は、「機を捉えた」内容の濃い概算要求だとの印象を持ちました。「機」とは、「感染症対応と自然災害の激甚化・頻発化対応」です。そのいずれにおいても、下水道インフラは、大きな「レゾンデートル(存在意義)」を有しています。「衛生(命を衛る)インフラとしての下水道インフラ」と「安全インフラとしての下水道インフラ」です。どちらも、人の命を守るミッション(使命)であり、すべての社会インフラの中で、最も重要なインフラと位置付けられるに値するミッションです。

今回の概算要求は、7月17日に閣議決定された骨太の方針(経済財政運営と改革の基本方針2020)に基づくものです。「骨太の方針」の中で、下水道インフラは、次のように述べられています。

「下水道の広域化計画の中にシステム標準化を含むデジタル化の推進に関する事項も盛り込むよう促すとともに、その実現に向け、都道府県が広域的な地方自治体として、関係市町村と連携体制を構築し、主体的に取り組むよう求める。民間知見の取込みのため、性能発注推進、PFI推進及びデータの地方公共団体をまたいだ活用を推進する」

極めて具体的に、「a.システム標準化」「b.デジタル化」「c.都道府

県の主体的取り組み」「d.民間知見の取込み」「e.性能発注推進」「f. PFI推進」「g.データの広域的活用」の7点の推進が指示されています。

また、今回の概算要求において、国土交通省は、省全体の重点課題として、「ア.国民の安全・安心の確保」「イ.ウィズコロナにおける持続的な経済成長の実現」「ウ.豊かで暮らしやすい地域の形成と多核連携型の国づくり」の3点を掲げています。

これらを受けた令和3年度下水道事業予算概算要求では、新規事項等として、次の項目が的確に挙げられています。これが、私が上で、「機を捉えた内容の濃い概算要求」と言った所以です。

### ①下水道インフラの「衛生インフラ」ミッションを明記

水管理・国土保全局の概算要求の主要課題として、「公衆衛生の強化等のための下水道の持続性向上」が特記され、下水道インフラが人の命を衛る「衛生インフラ」であることが明記されました。【上記ア.関連】

### ②公衆衛生強化のための下水道インフラの持続性向上

今回の概算要求書の「公衆衛生の強化等のための下水道の持続性向上」の項の中では、下水道インフラについて、次のように記述されました。

「公衆衛生上の下水道の役割がますます高まる中で、人口減少、施設の老朽化などの課題に対応し、下水道事業の持続性を向上させるため、デジタルトランスフォーメーションに係る技術開発や、広域化、収支構造の適正化を推進する」

これに基づき、具体的には、i.施設情報や維持管理情報等のデータを一元管理する下水道マネジメン

トシステムの構築等「下水道分野のデジタルトランスフォーメーション(DX)」を加速、ii.コンセッションを含む官民連携手法の導入の推進等により、収支改善等を加速化、iii.公衆衛生強化のための未普及対策として、過疎代行制度の期間延伸、iv.公衆衛生強化策として、地震時の感染症との複合災害防止のため、感染症拠点病院・災害拠点病院の下流全区間の管渠の耐震化費用を交付対象化、が掲げられています。これらは、いずれも、骨太の方針の記述に沿った施策で、施策実現による効果も大きいものです。【上記a.b.c.d.e.f.g.ア.イ.ウ.関連】

### ③都市浸水対策の強化

都市浸水対策の強化として、「下水道浸水被害軽減総合事業の拡充」が新規事項として、要求されました。大規模雨水貯留施設の整備を進めるとともに、雨水管の交付対象範囲の拡大、雨水管理総合計画の策定推進が打ち出されています。また、樋門等の自動化・無動力化・遠隔化やポンプ場の耐水化の交付対象範囲の拡充が要求されています。内水災害の激甚化・頻発化の中、拡充の効果は大きいと考えます。【上記ア.イ.ウ.関連】

### ④下水道の改良復旧事業の創設

災害復旧事業における下水道の改良復旧事業制度の創設が新規事項として、計上されました。これまで、下水道施設については、改良復旧事業制度がなく、施設が災害で被災した場合、原形復旧の範囲に限られていました。原形復旧のみでは十分な効果が期待できない場合に、再度災害防止の観点から一連の施設の機能強化を図るもので、大きな効果が期待できる制度改正です。【上記ア.関連】

## 2. 概算要求公表の当日、小淵優子衆議院議員、東京都が世界に誇る下水道シールド工事現場を視察

中本太衛元衆議院議員と私からお誘いし、9月25日、令和3年度概算要求公表の当日、小淵優子衆議院議員(元経済産業大臣)に、東京都下水道局の雨水対策の工事現場を視察いただきました。その1ヵ月ほど前に、我々二人と国土交通省植松下水道部長から下水道インフラの最新動向をレクチャーする

機会があり、その際、小淵議員より、「東京都内の浸水解消について、東京都下水道局の下水道インフラが大きく貢献していることがよくわかりました。昨年の東日本豪雨の際、外水対策として、私の地元群馬のハッ場ダムが一定の効果を発揮したと言われていました。内水対策として貢献したのは、東京都下水道局ですね」との感想がありました。それでは、一度、東京都の雨水対策の現場を見に行きませんかとお誘いし、東京都下水道局さんのご協力で9月25日に視察が実現した次第です。

現場は、東京都さんから推薦があった「立会川幹線雨水放流管H&Vシールド工法スパイラル掘進工事」の現場で、当日は、東京都下水道局佐々木健計画調整部長、同奥田千郎課長、第二基幹施設再構築事務所の青山繁課長に大変お世話になりました。本年5月に令和元年度土木学会技術賞を受賞した世界初の「H&Vシールド工法スパイラル掘進」の現場です。小淵議員には大変関心を持ってご視察いただき、「東京の浸水解消を56カ所もあるという下水道雨水貯留施設が担っていることも今日知りました。ほとんどの都民が東京の地下に多くの雨水貯留施設があり、都民を守ってくれていることを知らないと思います。下水道のイメージを変えるためにも、多くの人にこうした現場を見ていただくと良いですね。また、この『H&Vシールド工法スパイラル掘進』のような日本の下水道工事のすばらしい技術が世界をリードしていることももっとアピールできると良いですね。みんな知らなくて、勿体ないですね」というご意見でした。

この視察は、業界紙にも大きく取り上げられましたが、影響力のある方からの発信は今後とも本当に大事だと思います。事前のレクチャーの際に、下水道インフラの雨水対策と合わせて、もう一点、小淵議員が大きく関心を示されたのは、WBE（下水道疫学）でした。「下水中の新型コロナウイルス濃度測定により、感染拡大の予測・終息の判断ができれば、下水道インフラに対する国民の見方が大きく変わるのではないのでしょうか。下水道インフラは、『情報インフラ』になりますね」とのご意見で

した。

### 3. 下水道インフラへの国民の関心・理解を高めるには何をすべきか。パブリックリレーションズを改めて考える

下水道インフラのパブリックリレーションズ(PR)のあり方について、以前、フォア・リレーションズ代表取締役の中山勲さんと私で、共同研究をしたことがあります。その時、マーケティング理論のAIDMA(アイドマ)の法則をベースに、我々は、コミュニケーションの専門家とも議論し、下水道分野に応用できる「PRの5つの段階(ステップ)」を、新たに整理しました。それは、第一段階「関心」、第二段階「理解」、第三段階「受容」、第四段階「記憶」、第五段階「行動」です。

パブリックリレーションズのためには、まず、第一段階として、「関心」。「興味を持ち、注意を払ってもらう」。日常生活で意識されることが少ない下水道インフラに改めて目を向けてもらうことから、第一歩が始まるということです。この段階に入ってもらうためには、立会川シールドのような「世界に誇る下水道インフラ技術」や、「GPSの届かない下水道管路の中を世界で初めてドローンで点検」といった「サプライズ」の話題も有効でしょう。第二段階の「理解」は、情報の受け手に「下水道インフラの仕組みや役割・使命・課題等を知ってもらい、それを自分のものとしてもらう」ことです。受け手が情報をどう消化してくれるかがポイントです。第三段階の「受

容」は、情報を理解した後の選択であり、受け手は、気に入らなければ、その情報を捨て去り、大切だと思えば、受け入れます。PRは、相手から切り捨てられた時点で、その先の展開が望めなくなるため、「受容」は、大きなターニングポイントです。第四段階の「記憶」は、受容した内容を将来の行動に必要な情報として、保持することです。「記憶」は、失われやすく、後から入ってきた情報で書き換えられやすい特性があります。「記憶」を持續してもらうためには、「継続的な情報発信」が必要となります。第五段階の「行動」は、情報発信者の意向に沿った取り組みを受け手が自ら起こすものです。この最上位のレベルに達した人々は、もはやPRの対象を超え、発信者と目的を共有する「パートナー」となります。このように、受け手がどの位置にいるかを見極めたいうで、コミュニケーションを図り、ステップアップを促していくことが「パブリックリレーションズ」です。

PRを進めるにあたっての手法としては、「ビジュアル化(見える化)」、「サプライズ」、「インボルブ(巻き込む)」等があります。

下水道インフラは、技術の宝庫・資源エネルギーの宝庫・内需外需の宝庫です。国民また、産業界にとって大変面白いフィールドです。第一段階の「関心」を持ってもらう「ネタ」は、たくさんあります。今後、下水道界あげて、国民の関心喚起に努め、下水道インフラの応援団・理解者を着実に広げていきたいものです。



小淵優子衆議院議員(写真手前左から2人目)が東京都の現場(立会川幹線雨水放流管H&Vシールド工法スパイラル掘進工事)を視察



## 下水道の散歩道

【第38回】

「都市型水害・内水氾濫被害を<sup>あなど</sup>侮ることなかれ」

—以前と比べ、その危険度・影響の

甚大さが増している—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 令和元年東日本台風における武蔵小杉の内水氾濫

令和元年10月の東日本台風(台風19号)は、東日本の広範囲に大きな水害をもたらしました。その被害の中で、従来にはない新しい水害として、重大性が大きくクローズアップされたのが、川崎市武蔵小杉のタワーマンションの内水氾濫被害でした。内水被害により、タワーマンションの地下4階の雨水貯水槽が満杯となり、その上階の地下3階の電気・機械設備が水没し、マンション内の電気系統が全滅し、電気が使えず、水道・トイレ・エレベータが使えない状況が2週間続きました。地上が大規模に冠水したわけではなく、地下にある電気設備がダメージを受けただけで建物全体が壊滅的被害を長期にわたって受ける。現代の新しい水害のパターンの出現でした。

## 2. 内水氾濫による重大な事件事例

武蔵小杉では、死者は出ませんでしたが、かつて、内水被害により、重大な死亡事故が発生した事例が二例あります。一般的に、外水氾濫は、規模が大きく、重大被害に繋がるという世の中の認識がありますが、過去には内水氾濫においても、悲惨な事故が発生しています。今後、大規模な事故に繋がるリスクは決して小さくありません。建設省(当時)勤務時代、私自身が関係し、対応した次の2つの事故は、決して忘れることができません。

### (1) 平成10年高知市のマンホールへの吸い込まれ事故

平成10年の高知市の事故は、二

人の方がマンホールへ転落し亡くなった過去にないショッキングな事故でした。平成10年9月24日から25日にかけて、高知市は、年間降雨量の3分の1を超える900ミリの集中豪雨に見舞われました。この豪雨で冠水した道路を歩いていた高校生が突如、道路上から、姿を消しました。3人連れで歩いていた先頭の一人が、冠水した道路に開いていたマンホールに吸い込まれたのです。もう一人の亡くなった方は、夜間帰宅中の美容師の方で、蓋の外れていたマンホールに転落したものと警察の検証で明らかになりました。目撃者はいませんでしたが、下流のポンプ場のコンペアで見発見されました。水圧や空気圧で、市内11か所でマンホール蓋のずれや外れが生じ、事故に繋がりました。

建設省(当時)では、至急、事故再発防止のための豪雨時マンホール対策を検討すべく、10月に、「下水道マンホール緊急対策検討委員会(委員長:楠田哲也・九州大学大学院教授)」を設置し、マンホール蓋浮上・飛散のメカニズム、全国の実態、原因と対策案を協議しました。その結果を踏まえ、「下水道マンホール安全対策の手引き(案)」がまとめられ、安全対策の必要性、緊急安全対策、総合的安全対策等がまとめられました。この中で、マンホールの飛散防止対策等が具体的に提示され、その後のマンホール安全対策の推進に大きく寄与しました。相当改善してきたものの、現在でも、全国に1400万個ある下水道用マンホールの蓋の安全性確保は十分とは言えず、今後の速やかな対応が望まれるところです。

### (2) 平成11年福岡市地下街等での閉じ込められ事故

平成11年6月29日、福岡県の御笠川上流で時間最大雨量79.5mmを記録した福岡豪雨で、博多駅周辺の市街地が冠水、商業ビルの地下階が水没し、地下一階の飲食店で、女性店員が逃げ遅れて、水死しました。駐車場の入り口等から水が急激に流入し、地下街が水没したものです。「逃げられないかもしれない」と電話があった直後、連絡が途絶えました。同年7月21日には、東京都新宿区で、低地の住宅地が内水被害で冠水し、住宅の地下室にエレベータで様子を見に行った居住者の男性が水没した地下室に閉じ込められて死亡しました。地下室には、外階段もありましたが、水圧でドアが開かず、エレベータも動かなくなっていました。建設省(当時)では、緊急に地下街等の安全対策を指示するとともに、12月には、補正予算で、「地下街等内水対策緊急事業」を創設し、内水対策の集中的・重点的取り組みを開始しました。

### 3. 10月28日野田聖子自民党幹事長代行が代表質問

10月28日、菅総理就任後初めて開催された衆議院本会議の代表質問で、自民党の野田聖子幹事長代行が赤羽国土交通大臣に対し、下水道による都市の内水対策の重要性と対策の強化について、質問されました。

#### (野田幹事長代行の質問)

「自然災害は、都市生活を営む人々にも猛威を振ります。昨年10月の東日本台風では、川崎市で内水排除の不備により浸水被害が生じ、高層マンションの機能が停止したことは、多くの人々に驚きと衝撃を与えました。もし、東京で大規模な内水被害が生じれば、行政・経済機能がストップするなど甚大な被害が生じる可能性もあります。大都市の内水対策に対する下水道などインフラの強化について、赤羽国土交通大臣の見解をお願いします」

#### (赤羽国土交通大臣の答弁骨子)

「東京など大都市での内水氾濫リスクは高く、地下に流入した雨水により都市機能に重大な支障



も生じている。こうした中、下水道管理者は、雨水幹線整備や雨水ポンプ場整備を着実に進めてきたところ。一方、日本中の下水道管路48万キロの老朽化が進行しており、20年後には、3分の1の16万キロが50年の耐用年数を迎えることになり、下水道管路の老朽化は深刻。適切な維持管理・更新が必要。防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策の後も、必要十分な予算の確保に努め、対応してまいりたい」

赤羽大臣の答弁を踏まえ、下水道インフラの整備による内水氾濫対策が着実に進むことを期待したいと思います。

#### 4. 下水道内水対策の重要性——内水氾濫による影響の甚大さは以前とは大きく違う

以上、述べましたように、内水氾濫対策について、政府内でも、危機感を持って、議論が進められています。内水氾濫は、人々の生命をも脅かす危険性を有しています。特に、大都市の地下鉄・地下高速道路・地下街の拡大の中、一歩間違えると、大惨事が発生する可能性は否定できません。従来の対応を超えた対策が求められます。

しかし、私が、「危険度・影響の甚大さが以前とは大きく違う」と訴えますのは、「情報の消失・デジタルコネクションの麻痺・デジタルネットワークの喪失破壊」というもう一つの観点も加えての主張です。デジタル化の急速な進行による影響の甚大化です。デジタル化の進む中、建物の効率的スペース配置の観点等から、ビルの地下階や一階に、電気関連施設・コンピュータ・サーバ等が数多く、収納されています。武蔵小杉のタワーマンションもそうでした。いままで、そうした重要施設に対し、地震対策は強く意識して対応してきましたが、水害対策、特に内水氾濫に対しては危機意識が極めて脆弱です。都市の内水氾濫起因の地下電気関連施設の水没による停電、コンピュータ関連施設の水没によるコンピュータ・サーバ等の停止により、政治・行政中枢機能、国際経済機能、防衛外交機密中枢機能等が、一瞬にして、喪失する可能性があります。また、都市内の

工場・物流施設の内水被害により、サプライチェーンが分断され、グローバル規模で経済活動へ大きな影響が出ることも容易に想像できます。

今後の「国を挙げてのデジタル化の推進」の中、益々、内水対策は重要です。これらは、被害額そのものも大きいですが、むしろ、金額に換算できない取り返しのつかない甚大な被害が生じる危険性があります。大都市においても、外水被害の可能性はあり、防止すべく、流域全体を考慮し、ハード・ソフトを合わせた「流域治水」の考え方で対応すべきことはもちろんですが、都市部の局所的豪雨の頻発化・甚大化を考えると、内水被害の生じる可能性は今後ともすこぶる高く、都市の内水対策は、喫緊の課題であります。また、コロナ禍の中、内水氾濫による不衛生環境を発現させないという衛生面からも、内水対策は重要でしょう。先に述べましたように、下水道インフラ行政の歴史の中で、内水対策について、数々の対応を取ってきました。しかし、今日、内水被害が一旦生じた場合の深刻度は、かつてとは比較にならないほど大きくなっています。このことを改めて、強く、認識する必要があります。

#### 5. 内水氾濫対策の具体的方向性

地球温暖化の影響の中、都市部の局所的・ゲリラ的豪雨は、今後、益々増大するでしょう。都市部のビル内の電気関連施設・コンピュータ関連施設・サーバ等の上層階への移設、安全地域への移設、防水化対応、リダンダンシーの整備は着実に進むでしょう。しかし、水は、必ず低いほうに流れ、水没を完璧に防止することは至難の業です。また、こうしたデジタル関連施設への対応はできても、都市の地下に存在する地下鉄・地下高速道路・地下街等、人々の往来する地下空間をなくすことはできません。むしろ、拡大の方向になる可能性もあります。こうした中、内水氾濫対策は、総合的に対応する他ありません。おのおの分野で最大限の対応を目指すことです。その中で、ハード的には、下水道インフラの内水対策が要です。政治・行政・防衛・外交等国益に影

響を与える可能性のある施設を抱える地域では、高い整備水準に対応した雨水貯留施設・下水道ポンプ施設の整備等下水道内水対策事業で、内水被害を徹底的に防止することが重要です。このように、都市内の重要区間・重要箇所等、地域の優先順位をつけ、事業の進捗を図ることが必要でしょう。

内水氾濫の特徴として、①降雨から浸水被害発生までの時間が短い、②河川から離れた地域でも浸水被害が発生する、③周辺に比べて低い場所は局所的に浸水危険度が高くなる——という特徴があります。①に対応して、今後、マンホールや下水管路の内部に水位センサーを設置して、リアルタイムに水位を行政等の指令基地に伝達し、AI等を活用してポンプの最適運転や緊急避難指示発令等に繋げる技術の採用も重要です。NJSの「SkyManhole<sup>®</sup>」等コストが安く耐久性の高い実用化レベルの技術がすでに開発され、採用されています。②③に関しては、こうした地域特性を考慮して、下水道内水対策の優先順位を定めるべきでしょう。

#### 6. 情報発信の必要性——内水氾濫を国民に正しく理解してもらう

国民に、内水氾濫の内容・実態・危険性・影響を正しく知っていただくことが基本です。外水対応との違いも含めて周知することが重要です。例えば、①地下空間は非常に危険なこと、②冠水している道路は、マンホールが開いている可能性もあり、非常に危険であり、できるだけ歩かず車でも走らないこと、③道路が冠水している場合、冠水している道路を避けて避難しない。垂直避難で二階等に避難する——等です。

内水氾濫の大きな影響と対策の必要性について、発信を続けていかねばなりません。第一歩は、「内水」という言葉を多くの国民の皆さんに知ってもらい、「内水対策」は「下水道インフラが担っている」ことを知っていただくことです。「内水ハザードマップ」の存在を知り、見ていただくことも重要です。下水道インフラ関係者挙げて、国民への周知に努力していきたいものです。

## 下水道の散歩道

【第39回】

## 令和3年度予算編成における財務省の視点

一中長期的には、社会資本整備への国費抑制基調を強く感じる—  
—今後は、社会インフラ間で予算確保競争に。その中で、下水道  
インフラの多重効果(超マルチエフェクト)を前面に打ち出し  
た差別化戦略を。そして、新財源検討へ—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 財務省財政制度等審議会財政制度分科会歳出改革部会の議論

令和3年度政府予算原案が12月の末に、発表されます。各省庁は、例年より1ヵ月遅れで締め切られた9月末の概算要求提出のあと、現在、財務省と折衝を重ねています。こうした中、10月、11月に、財務省では、財政制度等審議会の部会等が開催され、令和3年度予算編成の基本方針等が議論されています。財務省から部会への提出資料の中に、財務省の考え方を読み取れます。災害多発の中、3年間継続されてきた「防災・減災、国土強靭化」の予算上乗せは、あと5年間延長されると報道されています。しかし、私は、ここ1、2年の災害の激甚化・頻発化を考慮しても、5年後から先の中長期的には、社会資本整備に国費がより重点的に配分されることは難しく、社会資本整備について、財務省は、非常に厳しい見方を取っていると感じます。更新・維持管理の必要性は認めながらも、国の財政難の中、財政規律の遵守が最重要であり、国費の増大は認められないという姿勢です。

10月19日に開催された財務省の財政制度等審議会の歳出改革部会で、財務省から、「社会資本整備」について、「社会資本整備を取り巻く状況」と「令和3年度予算における主な重点政策」という資料が提出されました。「社会資本整備を取り巻く状況」の資料の中では、「一般政府総固定資本形成(IG公共投資額と類似)の対GDP比」の推移が米・英・独・仏との比較で示されています。1993年のピーク時には、6.3%で、主要先進国の

1.8~3倍であったのが、現在は、3.1%まで下がりましたが、まだ、主要先進国の1.2倍~1.6倍で、引き続き高い水準だと主張しています。国土交通省は、従来、「わが国は国土の形状が細長く、海峡と脊梁山脈、河川により分断され、地震等自然災害多発国であり、国土形状や自然環境に恵まれた国と比べれば当然、多くの投資が必要となる」と反論してきましたが、「かつての整備期はそうであったとしても、一定程度整備が進んだ現在は、状況は違う」が財務省の見解です。

社会資本整備について、財務省は、上記提出資料の中で、「今後の社会資本整備の基本的方向性」として、以下の5点を提示しています。

- i. 今後、人口減少等により、社会資本における人口一人当たりの維持管理コストの増加が見込まれる。社会資本が概成しつつある中で、新規投資や老朽化の進展に伴う維持更新コストの更なる増加を避ける必要。
- ii. 足元で建設労働需給がひっ迫し、今後労働力人口が減少する中で、建設業の労働力確保がさらに困難になると見込まれるため、建設業における生産性向上が必要。
- iii. 国際的に見て、我が国は小さな政府(政府総支出の対GDP比は主要32ヶ国中24位)である中で、公共投資に関する財政支出は相対的に高い水準。
- iv. こうした点と厳しい財政事情を踏まえれば、予算規模の量的拡大よりも優先順位を付けて配分の重点化をしっかりと推進することが重要。
- v. 今後の社会資本整備に当たっ

ては、ストックの集約・長寿命化や新規整備の重点化による人口一人当たり維持更新コストの増加抑制に留意しつつ、

ア. ハザードエリア等での居住を抑制する「土地利用コントロール」や金融インセンティブなどのソフト対策と一体となった防災・減災対策

イ. 「交通需要マネジメント」とあわせたコンパクト・クラス・ネットワークの推進

ウ. 民間資金・ノウハウを活用した生産性向上に向けた投資に、国費を重点化していくべき。

以上の言葉の中に、ずばり、財務省の基本的考え方が示されています。

## 2. 行政改革推進会議「秋の行政事業レビュー」での下水道インフラに関する議論

11月14日土曜日、河野太郎大臣が主催する政府の行政改革推進会議の「秋の行政事業レビュー」が開催され、その模様がネット等で、全国に生放送されました。行政改革の一環として、2015年から定例化されているもので、毎年、各省庁の施策の中から、選定され、下水道は、2年ぶりに議論対象となりました。今回、「最適化・広域化・PFI」のテーマで議論されましたが、行政改革推進会議の狙いは、今後の維持更新等へのコスト増加の抑制、住民を巻き込んだ適切な下水道使用料負担への改革、民間資金の活用促進の議論を踏まえての、まさに財務省と同じ、「国費の支出抑制」だと感じました。

前記2つの時を同じくした動きは、社会インフラ・下水道インフラの現在置かれている位置の厳しさを物語っています。

## 3. 下水道インフラの財源確保に向けて

社会資本整備に関し、財務省に限らず、学者・評論家等、識者の中にも先に述べた厳しい見方をする人は決して少なくありません。11月14日の「秋の行政事業レビュー」においても、下水道の次に登場した地方の道路について、



もっと厳しい意見が続きました。こうした中、下水道インフラの発展、とりわけ下水道インフラ関連予算の確保に向け、今後、下水道インフラ関係者が強く意識し、早急に検討し、対応すべき事項として、私は、次の(1)(2)の2点を挙げたいと思います。

(1) 社会資本整備予算は、今後、厳しい取り合いになる。予算の争奪戦への対応。

前記のように、財務省は、「社会資本整備予算は、量的拡大より配分の重点化」と言っています。今後、社会インフラ間で、激しい争奪戦になります。その場合、下水道インフラは、どう対応すべきか。i. ii. の2点を、提案します。

i. ウイズコロナ時代の下水道インフラの整備・更新・維持管理の引き続きの必要性・重要性のアピール

コロナ対策として、減収となった企業・個人への現金給付等直接の財政補填は、直後は、必要ですが、一定期間が過ぎた時点で打ち切るべきです。しかし、景気・経済対策は引き続きの一定期間必要です。その際、真に必要な社会インフラへの投資は、社会資本の整備という本来の目的に加え、乗数効果の高さから景気・経済対策にもなる「マルチ効果(マルチエフェクト)」を有する点で、財政緊縮下において、大変理にかなった施策です。下水道インフラ関連では、政治・行政・防衛・外交・経済の中核機能が下水道の不備による内水浸水により被災し、日本の国益を損なう可能性がある「都市部の内水被害」から国を守る「下水道内水対策の強化」、コロナ等疫病から国民を衛る清潔な国土を完成させるために未普及の1100万人が住む地域に下水道を完備させる「下水道未普及地域解消緊急対策」、疫病から国民を衛る衛生インフラである下水道の機能を適正に確保するための「老朽化下水道緊急更新対策」、これら真に必要な下水道関連投資を確実に執行できる国費確保が必須です。この選定・提示・アピールが重要です。

ii. 差別化の強調。下水道インフラは、他の社会インフラと違った独特の特性を多く有している。このことを広くアピール。その

際、今後の財政緊縮下における国の予算配分は「超マルチ効果(超マルチエフェクト)」を強く意識すべきことを財政当局等に訴える。

下水道インフラが、他の社会インフラと比べ、差別化できる特性として、大きいのは、「①環境・資源エネルギー創造インフラである」ことと、「②海外へも展開できる技術の宝庫」の2点です。

①下水道インフラは、社会インフラ唯一の「環境・資源エネルギー創造インフラ」

多くの社会インフラは、その建設・維持管理の過程で、環境に悪影響を与えます。また、資源・エネルギーを消費します。これからの時代、SDGsを目指して、最も重視すべき国の行政テーマは、「環境」と「エネルギー」です。下水道インフラは、「環境保全・創造インフラ」であり、「資源・エネルギー創造インフラ」です。社会インフラの中では、唯一の「環境に優しく、自ら環境・資源エネルギーを創造するインフラ」です。

②下水道インフラは、社会インフラの中で最も技術開発が進んでおり、技術の宝庫

下水道インフラ分野は、管路・ポンプ施設・水処理施設・汚泥処理施設と幅広い施設があり、また、設計・施工・維持管理・経営と業務内容も幅広く、多くの業種が関係しています。下水道インフラ関連の多くの分野で幅広い技術開発が進み、今後の海外展開に繋がる技術が生み出されています。一例として、私は、「活性汚泥法」が今後、劇的に進化するのではと期待しています。中世・近世に世界中の人類に脅威を与えたコレラ・チフス等の微生物の猛威を、下水道インフラは、その整備で、都市を清潔にすることにより、抑え込みました。ところがそれだけでなく、下水道関係者は、なんと、20世紀前半に、「活性汚泥法」というバイオテクノロジーを発明し、人類を脅かしてきた微生物を下水浄化に活用することに成功しました。現在、世界中の生活排水処理の大部分は、「活性汚泥法」で行われています。ただ、今までは、活性汚泥の個別の構成微生物の特定は困難で、活性汚泥はブラックボックス

でした。それが、「次世代シーケンサー(遺伝子の塩基配列を超高速に読み出せる装置)」の開発と汎用化により、手軽に特定できるまでになってきました。処理場ごとに活性汚泥の構成微生物特定が可能となりました。これにより、微生物構成の変化による異常の早期発見、ビッグデータを活用しての当該処理場での最適微生物構成の提示、さらに最近研究開発が進んでいる「当該処理場の処理効率を高める微生物製剤」の特定とその人工的添加による処理効率の劇的向上、の可能性が出てきました。

財政緊縮下の予算支出においては、一定額の支出を、複数の効果(マルチエフェクト)、それも多重の効果(超マルチエフェクト)を生み出すものに活用できれば、国にとって大きな費用効果創出となります。下水道インフラは、先述の社会インフラ共通の景気浮揚・経済波及効果に加え、今述べた「素晴らしい環境を創造する」「資源エネルギーを創造する」「世界に展開できる新技術を生み出す」という多重効果を有しています。このような社会インフラは他にありません。財政緊縮下での今後のSDGs達成・2050年のCO<sub>2</sub>排出実質ゼロに向けて、国として舵を切っていくべきとき、下水道インフラほど必要性が高く、その上、多重の超マルチエフェクトを有する社会インフラはありません。

(2) 現行以外の新たな財源の検討。使用料の適正確保、PFIにとどまらず、本格的な新特定財源確保を真剣に検討。

早急に検討・対応すべき2点目は、新財源です。今後の財源論を考えると、「環境・エネルギー創造税」の新設を目指し、その税収で下水道インフラの更新・維持管理費用を生み出すという差別化戦略が考えられます。そのためには、下水道インフラの財源論を改めて議論し、国を挙げて負担論を確立する必要があります。

数年後以降、中長期的には、下水道インフラを巡る予算確保は、厳しい状況が予想されます。そうした中、本格的に骨太の議論を始めるべき時期に来ていると考えます。



## 下水道の散歩道

【第40回】

2021年、下水道インフラの新しい周期・新しいステージ始まる

—令和3年度下水道事業予算を読み解く—

—そして、「今、求められている下水道インフラの真の『骨太の政策』は何か」の議論のスタートを—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

2021年が明けました。新型コロナと自然災害のダブルパンチに見舞われた歴史に残る2020年が過ぎ、新しい年がスタートしました。2020年末からの新型コロナの第三波は、感染爆発状態を引き起こし、1月7日には、2回目の非常事態宣言が発出されました。2021年は、波乱のスタートとなりましたが、私は、2021年は、下水道インフラ界にとって、将来を考えるうえで、非常に重要な節目の年になると考えています。「下水道の散歩道」も、読者の皆様のおかげで、今回、40回目の節目を迎えました。この節目のタイミングで、「下水道インフラの将来に向けての真の『骨太の政策』として、今求められているものは何か」について、議論のきっかけを提起したいと思います。その前段で、まず、新しいステージのスタートを切る令和3年度下水道事業予算について、読み解きます。

## 2. 令和3年度下水道事業予算を読み解く。注目点は

## (1) 政府予算全体のポイント

2020年12月21日に、令和3年度当初政府予算案が閣議決定されました。それに先立って12月15日に、「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化戦略」が盛り込まれた令和2年度第三次補正予算案が閣議決定されており、公共事業等は、両者を合わせて、15ヵ月予算として、執行されることに

なりました。令和3年度当初政府予算のポイントとして、財務省は、12月21日、次のように発表しています。

「第三次補正予算と合わせ、感染拡大防止に万全を期しつつ、中長期的な重要課題即ち①デジタル社会、②グリーン社会、③活力ある地方（地方への移住支援等）、④少子化対策等全世代型社会保障——に対応した予算とした」

引き続きのコロナ対策以外では、日本政府全体として、上記4点を最重要としています。この4点は、いずれも、下水道インフラの将来を考えるとき、非常に重要な項目です。下水道インフラ界のDX化、2050年のCO<sub>2</sub>ゼロに向けての下水道インフラの貢献と対応、地方部への移住を支援する下水道インフラの整備、人口減少下での下水道インフラのサステナビリティの確保——の観点からです。コロナ対策における衛生インフラとしての下水道インフラの重要性、下水中の新型コロナウイルス測定による流行・終息の予測・判断等、コロナ対策としても、下水道インフラは重要な役割を果たしています。下水道インフラは、令和3年度当初の政府予算の最重要項目のいずれにも深く関わっています。

## (2) 公共事業関係予算全体のポイント

財務省は、公共事業関係予算のポイントとして、公式発表で次のように述べています。

「当初予算として、公共事業関係は安定的に確保した（国費6兆695

億円、対前年度比1.00倍）。流域全体での治水対策や新技術を活用した老朽化対策など、防災・減災、国土強靱化への重点化を図った。その中で、インフラの人口一人当たり維持更新コストの増加抑制を求めたい」

公共事業関係の当初予算は、平成27年度当初予算以降、7年間、特殊要因を除き、ほぼ対前年度比1.0倍で推移しており、財務省は、今回の「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」の1年目も当初予算として計上するのではなく、補正予算での対応としました。ここに、国土強靱化対応もあくまで、特例であり、公共事業関係予算は、伸ばさないという財務省の決意を強く感じます。下水道インフラにおいても、新技術を活用した老朽化対策、維持更新コスト抑制が重要課題として、突き付けられています。

## (3) 財務省発表の下水道事業予算についてのポイント

財務省は、12月末の公共事業担当藤崎主計官の記者発表で、下水道インフラについて、以下の2点を特筆しています。

## ①市街地浸水対策の強化

集中豪雨等による内水氾濫等の被害軽減に向け、地方公共団体や民間事業者への雨水貯留浸透施設の整備補助を拡充するとともに、内水浸水に対処する雨水管等の雨水処理施設の整備の加速化のため、雨水に係る下水道の個別補助（下水道防災事業費補助）を、前年度の244億円から384億円と1.57倍に拡充。

## ②下水道等における維持管理情報のデジタル化。PPP/PFI活用の加速化

下水道事業が、農業集落排水等とも連携し、維持管理情報のデジタル化・統合化を進め、PPP/PFI、運営の広域化を加速するため、下水道施設及び農業・漁業集落排水等の施設において一体的に実施される計画の策定経費等を、下水道地域活力向上計画策定事業（社会

資本整備総合交付金)の支援対象に追加。

このことから、財務省が、令和3年度下水道インフラ予算に関連し、内水氾濫対策、維持管理情報のデジタル化・統合化、PPP/PFI、農業・漁業集落排水との連携を含めた広域化・共同化に強い関心を示していることがわかります。

#### (4) 令和3年度下水道事業予算の注目点

私は、令和3年度下水道事業当初予算について、以下の諸点に注目しています。

- ①水害の激甚化・頻発化のなか、外水対策だけでなく、内水氾濫対策に対しても、財務省の理解が得られ、大きな成果があったと思います。具体的には、「下水道浸水被害軽減総合事業の拡充」「雨水管の交付対象範囲の拡充」「官民連携浸水対策下水道事業の創設」「浸水被害対策のための雨水貯留浸透施設の整備に係る固定資産税特例措置の新設」の新規事項すべてが認められたことと、何より個別補助金である「下水道防災事業費補助」の1.57倍という大幅増です。個別補助金は、まだ、事業費規模が大きくありませんが、今後を考えると、極めて大きな成果です。
- ②新型コロナウイルス感染症対策として、下水道総合地震対策事業について、感染症拠点病院等に係る管渠等の耐震化事業が交付対象に追加されたことは注目です。大規模地震の発生により、感染症との複合災害が懸念される中、人の命を衛る「衛生インフラ」である下水道インフラの災害対策は急務であり、時宜を得た施策です。これにより、新たに交付対象となる管渠は相当量あると思います。
- ③「改良復旧事業の創設」も注目です。下水道施設が被災した場合の災害復旧事業は、今まで、原形復旧が基本で、再度災害の恐れがあるケースが多くありまし

た。今回、再度災害防止のための機能増強等を行う「改良復旧」が認められたことは、非常に大きな成果です。

- ④その他、「先に述べた財務省肝いりの下水道地域活力向上計画策定事業の拡充」「紙オムツ受入による下水道施設への影響調査経費が引き続き認められたこと」「地方単独事業を行う際に起債条件が非常に良い『緊急自然災害防止対策事業債』の起債対象に下水道(流域治水対策)が認められたこと」も大きな成果です。
- ⑤以上のように、令和3年度下水道事業当初予算は、幅広く拡充が認められ、内容の濃い予算です。次年度以降に向けては、i. 5か年加速対策の下水道関係は、現在、流域治水対策・地震対策・老朽化対策の3点が政府全体の合計123施策の中に入っていますが、加速対策の見直しがあった場合、その範囲の拡充、内容・目標の見直しの検討が重要です。ii. また、道路・河川・海岸・港湾ですでに令和2年度より認められている地方公共団体に対する「メンテナンス補助制度」の創設要求——を行うべきです。

### 3. 2021年、日本そして下水道インフラは新しい周期・新しいステージへ

新型コロナに世界が翻弄された2020年は、世界の歴史の中で、将来、振り返った際に、間違いなく大きな変曲点になる年でしょう。「歴史のものさし」を考えると、有名な周期説の一つには、経済の世界で景気変動の波にあてはめられる50年周期の「コンドラチェフの波動周期」があります。また、周期説として、最近では、社会学者である東京大学大学院情報学環の吉見俊哉教授の「25年単位説」があります。吉見教授によると、日本の戦後史を振り返ると、1945～1970年は「復興と成長の時代」、1970～1995年は「豊かさ」と安定

の時代」、1995～2020年は「衰退と不安の時代」となります。私は、わが国の下水道インフラの世界も、まさに、この25年・50年の周期で動いていると考えます。

日本の下水道インフラ行政が大転換を遂げたのは、戦後25年経った1970年です。この年、公害国会が開催され、下水道法の大改正が行われました。下水処理場の設置が法律上ようやく義務付けられ、下水道インフラが公共用水域の水質を改善する「環境保全インフラ」として認められ、国民の税金が下水道インフラの整備に大手を振って導入されるようになりました。翌1971年には建設省下水道部が、1972年には日本下水道事業団の前身である下水道事業センターが設立されました。1970年以降、下水道インフラは、劇的に発展を遂げました。

そして、25年後の1995年前後は、下水道事業予算のピーク時で、その間の25年は、「下水道インフラの整備拡大・成長」の時代でした。この1995年には、阪神・淡路大震災があり、下水道インフラの計画・整備・管理・経営に関する考え方の大変化・パラダイムシフトがありました。下水道インフラシステム全体の耐震性・リダンダンシーの確保、大地震後の復旧復興マネジメントの手法が下水道インフラ界に根付きました。

その後の1995～2020年の25年間は、下水道インフラは「従来の汚水普及整備一辺倒」から、「浸水対策、合流式下水道改善、資源エネルギー創出、地震・津波対策、改築更新、経営マネジメント、技術革新といった多様なニーズに対応する時代」となり、建設予算は減少の一途を辿りましたが、「量の拡大から質の向上」を目指し、着実に進化してきました。下水道インフラの世界にも、ずばり、25年周期説はあてはまると考えます。

2021年は、次の25年・50年の周期のスタートの年です。次の25年50年をどのようにもっていく

か。まさに、今、将来を俯瞰したサステナビリティを意識したビジョンと骨太の政策が求められています。

#### 4. 下水道インフラのサステナブルな将来を俯瞰するとき、今、求められている真に国民に寄り添った、国民のための「骨太の政策」は何か

私は、中長期周期説の初年度である2021年を、この「国民のための真に骨太の政策は何か」をじっくり、議論する年にすべきと考えています。私が、サステナブルな下水道インフラマネジメントを実行していくために、今考えている「骨太の政策」の一例は、次のようなものです。

##### (1) ヒト関連

###### ①都道府県の立ち位置

小規模市町村は、ヒト・執行体制の面より、今後、サステナブルな下水道インフラマネジメントは難しいでしょう。市町村の下水道インフラの財産権は市町村に残したうえで、都道府県が全面的に県下全域の下水道インフラマネジメントを行うことを検討すべき。

###### ②日本下水道事業団の立ち位置

都道府県が対応できない場合、市町村の改築更新・維持管理・経営等のマネジメントを直接日本下水道事業団が実施することを検討すべき。また、都道府県が市町村のマネジメントを実施し、一部または全部を事業団に委託する仕組みも検討すべき。

###### ③民間企業によるマネジメント

従来からのコンセッション等によるマネジメントの実施の他、都道府県経由での全面委託・日本下水道事業団からの委託がありうる。その制度設計を検討すべき。

###### ④国の直轄事業

複数の都道府県にまたがる事業、首都機能確保等国策的事業、革新的な技術開発事業等で、国の直轄事業を検討すべき。

##### (2) モノ関連

###### ①広域化・共同化・一括化

サステナブルな下水道インフラマネジメントのためには必須。NTTが世界の最先端に位置して技術開発を進めているIOWN構想(アイオン: Innovative Optical and Wireless Network) すべての通信を光(フォトリソ)ベースで繋ぐ革新的ネットワーク技術。現状よりはるかに高品質・大容量・低遅延・低消費電力の通信が可能となる。2030年実現を目指している。これにより、GAFAを日本が逆転する可能性があると言われていている)の実現により、下水道インフラの維持管理等のマネジメントが激変する可能性がある。

###### ②技術開発

サステナブルな下水道インフラマネジメントを実行するためのイノベティブ(革新的)な技術開発の推進、IoT・AI・ドローン・ロボティクス・センサー等DX(デジタルトランスフォーメーション)の推進、2050年のCO<sub>2</sub>ゼロに向けてのGX(グリーントランスフォーメーション)の推進が重要。その中で特に下水道のIM(インフラメンテナンス)の高効率・安全・高精度・コストスリム化の推進、下水道インフラ分野でのバイオテクノロジーの進化(次世代シーケンサーを活用した活性汚泥の劇的進化、ゲノム編集の活用等による微生物燃料電池の進化等)には注力すべき。国が主導的に実施すべき。

技術開発等は、国が直轄事業として新技術を活用した実プラントを設置・管理・運営することを検討すべき。

###### ③組織論

下水道インフラを担う国の組織の在り方等も検討すべき。

##### (3) カネ関連

###### ①新しい特定財源

今後、国の一般会計予算は、間違いなく厳しくなる。「環境・エネルギー創造税」のような新税を創案し、下水道インフラの特定財源を確保することを検討すべき。

##### 5. おわりに

4. で述べた検討事項は、いずれも、大変大きなものです。数年前までであれば、私も、すぐ、断念していたでしょう。しかし、国民のニーズ、地方公共団体の状況、民間等の意識・力、技術開発状況、そして何より大きい現在の政治状況、官邸の状況、財務省・総務省・農水省・環境省等各省庁の状況は大きく変わってきています。今は、真に、国民のためになる施策であれば、決して実現が不可能ではないと考えています。2021年、中長期周期のスタートの年にあたり、下水道インフラ界あげて、具体的に「真に骨太の政策は何か」を議論し、実現への道筋をつけていきたいものです。

**【筆者略歴】** 1974年3月、東京大学工学部都市工学科卒業後、同年4月、建設省入省。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)等を歴任。2017年3月より現職。2018年6月より、全国上下水道コンサルタント協会企画委員長。公益財団法人河川財団評議員、日本非開削技術協会(JSTT)理事等も務める。著書に「21世紀の水インフラ戦略(理工図書 書き下ろし)」がある。

●「下水道の散歩道」は、月1回(各月後半発行号)の掲載です。



## 下水道の散歩道

【第41回】

## DX・GX・BX（トリプルX）が世界を変える

ーデジタル (DX)・グリーン (GX)・バイオ (BX) のトリプルトランスフォーメーション + 技術革新 (TI)・マネジメント革新 (MI) により、世界が変わるー

ー今後、下水道インフラのDX・GX・BXへの貢献と対応が非常に重要ー

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

前回第40回で、「歴史のものさし」を考えるにあたり、有名な周期説として、経済の世界で景気変動の波にあてはめられる50年周期の「コンドラチェフの波動周期」と、社会学者で元東京大学副学長の吉見俊哉教授による「25年単位説」を紹介しました。吉見教授は、次の25年、即ち、2021～2045年を次のように予測しています（この予測を吉見教授は、2017年3月に発刊された書き下ろしの著書『大予言「歴史の尺度」が示す未来』（集英社新書）の中で述べています。3年後のコロナ禍を予測していたかのようです）。

「世界で様々な矛盾や困難がこれまで以上に露呈する。しかし、本当の変革は困難な時代にしか起こらない。それゆえ、世界にとって、それ以上に日本にとって、次の周期は、構造的な変革がなされる時代となる。大きな変革の機運が高まる」

私も全く同感です。今年から始まるこの25年（quarter century）の「変革（トランスフォーメーション）」が日本の将来を左右するといっても過言ではないでしょう。

世界にとって、日本にとって、今年から始まる次の25年の「針路」「政策」「経済活動」の根幹をなすものは何か。私は、トリプルXというべき次の三つ、「DX・GX・BX」、即ち「デジタルトランスフォーメーション (DX)・グリーントランスフォーメーション (GX)・バイオトランスフォーメーション (BX)」と考えています。

（注：英語圏の国々では、transをしばしばXで表現します。それにより、デジタルトランスフォーメーションは、DXと呼ばれるようになりました。GXは、私もその用語を昨秋より考えていましたが、市場関係者等の一部が2020年末より使い始めています。BXは、私が自分で考えて、今回初めて使った言葉です。あとで出てくるTI・MIも私が考えた言葉です）

## 2. 次の25年、世界を、日本を変える根幹の変革・動きは何か

私は、2021年からスタートした次の25年において、「DX・GX・BX」が世界を変えると考えています。

DXは、すでに大きなウェーブ（波）となっています。DXとは、単なるICT化ではありません。AI・IoT・クラウド・ブロックチェーンなどの暗号化技術・センサー・超高速通信等のデジタルテクノロジーとビッグデータを活用することによって、企業の在り方・ビジネスの成り立ちを根本から変革することです。経済産業省が発表した「DX推進ガイドライン（2018年12月）」では、企業を対象としたDXについて、次のように定義しています。

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」

DXは、いまや、企業の中だけの話ではなく、「国家」「社会」「経済」等あらゆる分野の変革の話として捉えられています。

GXは、「グリーントランスフォーメーション」です。昨年10月26日、菅総理は、就任早々の所信表明演説で、「2050年までに日本は温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」という「脱炭素化宣言」を打ち出しました。欧州の国々等ではすでに、パリ協定等に基づき、CO<sub>2</sub>削減を大きく打ち出していた中、遅れを取っていた我が国にとって、素晴らしい慧眼を持った政策提言でした。この政策提言を境に産業界も大きく動き始めました。経産省・環境省等、官の世界も動きを強めています。この脱炭素化の動きは、2050年を見据え、次の25年の最も大きな政策テーマの一つとなるでしょう。CO<sub>2</sub>削減を進めなければ、地球の温暖化はますます進行し、地球の持続可能な発展が不可能となることは必至です。昨今の水害・雪害等、災害の頻発化・激化は、地球温暖化によることは、明らかです。その点からは、「防災・減災・国土強靱化」への対応は、このGXの中で考えるべきでしょう。

BXは、「バイオトランスフォーメーション」です。ゲノム編集等のバイオテクノロジーを活用したバイオ医薬品の開発・再生医療の推進、バイオ素材の開発、バイオテクノロジーを使っの廃棄物処理・排水処理・スマート農業・ヘルスケア、バイオ関連分析・測定・実験システム等バイオ分野は、極めて有望な基幹の産業が目白押しです。私は、この分野は日本が得意な分野でもあり、次の25年の鍵となる政策・経済活動の根幹分野と考えています。特に、コロナ禍を受け、ワクチン製造・コロナ対応医薬品開発・コロナ分析測定等におけるバイオテクノロジーの果たすべきミッションが急拡大し、この一年で、一躍、BXの重要性は高まり、大きな期待がかけられるようになりました。

### 3. 「DX・GX・BX」を巡る日本政府の動き

DXについて、私が「下水道の散歩道」で初めて言及した2年前には、下水道界では、まだまだDXは、十分認識されていませんでした。いまや、DXは、時代の寵児です。多くの提言・報告等が出ていますが、DXに関して、日本政府の最新の見解・政策方向が述べられているのは、昨年末の12月27日に経産省が発表した「DXレポート2」と今年1月8日に同じく経産省が発表した「デジタル市場に関するディスカッションペーパー」です。的確で先導的な両提言の主要内容は、以下です。

- ①経産省の「DXレポート1」から2年経過した現在、「DXの取組を始めている企業」と「まだ何も取り組めていない企業」に二極化。
- ②コロナ禍でDXにより変化に対応できた（企業文化も含め）企業とそうでない企業で差がついてきている。
- ③コロナ禍で、人々の固定観念が変化。テレワークの拡大等デジタルを活用した社会活動に移行。この流れは元に戻らない。DXにより、ビジネスを今変化させなければ、その企業・組織は、デジタル競争の敗者に。
- ④超短期に必要なアクションは、「DXの認知・理解」。短期の必要アクションは、i「DX推進体制の整備」、ii「DX戦略の策定」、iii「DX推進状況の定期的把握」。中長期的必要アクションは、i「内製アジャイル開発体制の確立」、ii「業界内の他社と協調領域を合意形成した上での共通デジタルプラットフォームの形成」、iii「DX人材の確保」。
- ⑤DXを加速させるポイントの一つは、データの流通。データの流通によって、あらゆるものが繋がることで、国境を越えてデータ駆動型ビジネスが実現。この際重要なのが、プライバシーデータの保護・知的財産権保護・セキュリティ。これらが担保された上でのデータの流

通・ビッグデータの活用がDXを加速・進化させる。

GXに関して、政府がその政策方向を公式に示しているのは、昨年12月25日に、経産省が関係省庁と連携して策定した「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」です。菅政権が掲げる「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を「経済と環境の好循環」に繋げる内容の濃い産業政策提言です。

「温暖化への対応を、経済成長の制約やコスト増と捉える時代は終わり、成長の機会と捉える時代が始まる」。発想の大転換という点で極めて重要な提言です。14の重要分野ごとに、高い目標を掲げ、現状の課題と今後の取組を明記し、予算・税制・規制改革・標準化・国際連携等、あらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定しています。

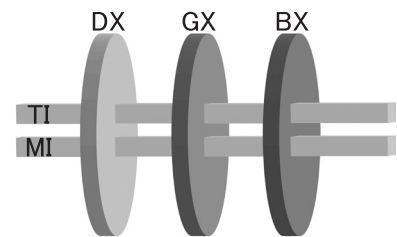
BXに関連して、政府が方向性を公式に示し、核となっているのは、政府の「統合イノベーション戦略推進会議」で2019年6月11日に決定された「バイオ戦略2019」です。それを踏襲し、昨年6月26日には「バイオ戦略2020」が策定されました。今年1月19日には、同推進会議で「バイオ戦略2020（市場領域施策確定版）」が決定され、2030年の我が国のバイオ産業の市場規模が92兆円となる試算が発表されました。日本の国内総生産が550兆円ですから、92兆円はインパクトのある数字です。核である「バイオ戦略2019」では、我が国の全体目標として、「2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会の実現」を掲げ、我が国の強みと世界の潮流・市場の成長性を考慮し、次の9つの重点市場領域を設定しています。①高機能バイオ素材、②バイオプラスチック、③バイオスマート農業システム、④有機廃棄物・有機排水の処理、⑤ヘルスケア・機能性食品、⑥バイオ医薬・再生医療・遺伝子治療、⑦バイオ生産システム、⑧バイオ関連分析・測定・実験システム、⑨木材活用大型建築・スマート林業。

この9分野合計で2018年には60兆円だった市場を2030年には

92兆円とするという目標が打ち出されました。

### 4. 世界・日本におけるDX・GX・BXの推進に向けて一縦串としてのDX・GX・BXと、横串としてのTI・MI

上で述べたように、私は、2021年からの次の25年、世界を、また日本を変える主役は、産業分野の縦串で分類した時、「DX」「GX」「BX」だと考えています。しかし、変革のエンジンが何かを考えると、それは、技術革新（Technology Innovation：TI）とマネジメント革新（Management Innovation：MI）です。マネジメント革新とは、法律・予算制度・税制度の制定、規制改革、組織改革、標準化、リスク管理・運営管理・経営の改革等です。この技術革新とマネジメント革新は、横串ともいえるものです。この縦串と横串が機能した時、大きく世界が変わるでしょう。



図：DX・GX・BX+TI・MIが世界を変える

### 5. 下水道インフラのDX・GX・BXへの貢献と対応

近未来の、世界の、日本の針路・政策・経済活動の根幹をなすであろう「DX」「GX」「BX」。このいずれにも、下水道インフラは深く関係し、大きく貢献します。今後の世界の動きに、下水道インフラは、重要な役割を果たします。今後の下水道インフラの政策立案・施策実行にあたり、強くこのことを意識し、「DX・GX・BX」の推進に強く関わり、下水道インフラのレゾナデートル（存在意義）を発信していくことが重要です。一方で、世界の大きな動きの根幹をなす「DX・GX・BX」に下水道インフラは、技術革新面・マネジメ

ント面等において、的確に対応していかなばなりません。今後の貢献・対応等についての方向性・具体策の骨子は、以下の通りです。

### (1) 下水道インフラとDX

- ①現下の下水道事業の課題である施設老朽化・維持管理の逼迫・職員減少・財政経営困難・災害多発・膨大なデータ管理に対し、DXは大きな効果を発揮する可能性大。
- ②下水道インフラDXが、下水道インフラマネジメントを180度転換させる可能性すらある。調査・設計・建設・管理・経営の効率化・生産性向上、建設・管理コストの劇的削減、作業の安全確保・精度向上、災害対応の容易化、他分野の経験共有、ノウハウ継承、こうした積み重ねによる究極の市民サービスの向上が可能となる可能性がある。下水道使用料が現行の半額になって、それでも健全な下水道経営が可能ということも夢ではない。
- ③具体策としては、AI・IoT活用、ドローン等ロボットの活用、BIM/CIM普及、クラウド活用、センサーの開発、下水道共通プラットフォームの整備等。
- ④下水道共通プラットフォームについては、全体像・スケルトンの取りまとめ、公的機関によるアプリケーションの認定制度、維持管理情報を含めた下水道台帳の電子化、標準仕様明示、オープン化のルール構築、構築のための財政補助制度の創設等が重要。

### (2) 下水道インフラとGX

- ①昨年12月に経産省を中心に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を踏まえ、また、今後とも成長戦略にコミットする形で、国交省で委員会を早急に立ち上げ、「下水道インフラのGX戦略・目標」をまとめ、2050年までのロードマップ(工程表)を作成、国交省主導のもと、下水道インフラ界挙げて、実現に向けた諸施策を次々と打つべき。
- ②下水道インフラは、バイオマス

資源・下水熱等、脱炭素化に向け、貢献できるポテンシャルを数多く持っている。一方、下水道インフラは多くの電力を消費し、省エネ・創エネの必要性は多くのインフラの中でも極めて高い。GX推進に対し、他の公共インフラとは大きく異なる位置にある。

- ③下水道インフラは、環境負荷を減じ、都市の安全と衛生を衛る、緩和と適応のシステムそのもの。地球環境の新たなステージに対応した下水道インフラシステムの進化が求められる。
- ④下水道インフラシステムからの回収エネルギーは、カーボンニュートラルであり温室効果ガスの排出削減に寄与する。従来行われている下水汚泥の処理過程で生成するメタンガスや下水熱の回収等のさらなる効率化に向けての技術開発の推進、下水処理施設における水素回収・藻類培養等の新たな取組の進化のための技術開発の推進等、脱炭素化に向けての下水道インフラの貢献を徹底的に進めるべき。
- ⑤一方で、東京都庁全体が排出する温室効果ガスの35%を下水道局が排出しているように(埼玉県では県庁全体の排出量の58%を下水道局が排出)、処理場を中心に、下水道事業による温室効果ガス排出量は、公共インフラの中では、極めて大きい。この対策としての、省エネ・創エネの徹底的対応が求められる。具体的には、省エネ機器の開発・採用、N<sub>2</sub>O対策、下水汚泥エネルギー化技術の開発、水処理汚泥処理の効率化、柔軟な処理水質対応等が考えられる。

- ⑥都市浸水対策等、下水道インフラの「防災・減災・国土強靱化」対策については、地球温暖化による気象変動への対応として、このGXへの対応の中で検討し、技術開発の推進・マネジメントの推進を図るべき。

### (3) 下水道インフラとBX

- ①下水道インフラは、他の公共インフラと大きく異なり、「バイオテクノロジー」と深く関係。水

処理、汚泥処理は、バイオテクノロジーそのもの。BXの成果を下水道インフラに活用するとともに、下水道インフラが先導して他分野と連携しながらBXの推進に貢献することができる。

- ②今年1月に政府で決定された「バイオ戦略2020(市場領域施策確定版)」を踏まえ、また、当戦略にコミットする形で、「下水道インフラのBX戦略・目標・ロードマップ」を国交省でまとめ、下水道インフラ界挙げて、実現に向けた諸施策を次々と打ち出すべき。
- ③次世代シーケンサーを活用した活性汚泥相の特定を生かした活性汚泥法の劇的な高効率化、クリスパーキャス9技術等により非常に扱いやすくなったゲノム編集の活用等による活性汚泥の最適化・微生物燃料電池の進化開発等に、下水道界の産・学・官を挙げて対応すべき。
- ④下水中の新型コロナウイルスの濃度測定により、感染の蔓延予測・終息判断が行える可能性がある。下水中では、ウイルスは不活化し感染力が失われており安全である可能性が高い中で、RNAは残っており、蔓延予測・終息判断には的確に使えるという利点及び匿名性を考慮すると、このWBE(下水道疫学)は、極めて有効に活用できる可能性がある。下水道インフラの新しいミッションとなりうる。BX推進の中で、下水道界の産・学・官挙げて、研究を推進し、実用化を達成し、下水道インフラの新たな可能性を国民にアピールすべき。

以上、下水道インフラのDX・GX・BXへの貢献と対応について、方向性等について、述べました。上述のように、近未来の世界を変える「DX・GX・BX」について、下水道インフラ界挙げて、方向性を確立し、ロードマップを策定し、具体策を持って対応していきたいものです。この「DX・GX・BX」により、下水道インフラの世界は、劇的に変わる可能性を秘めています。



## 下水道の散歩道

【第42回】

## 二地域居住・地方移住の動きと下水道インフラ

—下水道インフラ、服従的対応施設から

意思決定の重要ファクターへ—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 二地域居住・地方移住の動き

今月、3月9日、国土交通省国土政策局の肝いりで、「全国二地域居住等促進協議会」が設立されました。いわゆる「デュアルライフ(週日都市・週末地方の住み方や季節により都市・地方を住み分ける等種々のパターンがある)」の促進協議会です。協議会は、都市で生活しながら、地方でも暮らす新たなライフスタイルの普及に向け、600を超える地方公共団体の正会員と、関係団体・民間事業者からなる30程度の協力会員で構成されています。国土交通省・内閣官房・内閣府・総務省・農林水産省が全面的に協力するとしています。設立の背景について、国土交通省は、次のように述べています。

「近年、二地域居住は、都市で生活しながら地方での豊かな暮らしを実現できる、いわば人生を2倍楽しむライフスタイルとして提唱され、促進、実践されてきています。加えて、ウィズ/ポストコロナ社会において、テレワーク等を前提に、地方での新しい生活様式に沿った新たな二地域居住が可能となるとともに、そのニーズが高まりつつあることを踏まえ、当協議会が設立されることとなりました」

私は、真に豊かなライフスタイルとして、以前より、「二地域居住」は、魅力ある施策と考えていましたが(下水道の散歩道第20回(令和元年5月)で言及)、新型コロナを契機としたテレワークの大きな前進により、可能性・発展性は、飛躍的に高まってきたと考えています。

「二地域居住」は、実践者側・受け入れ側の双方にとって、次のメリットがあります。

## (実践する側にとって)

## a. 実践者にとって

- ①ゆとりある生活の享受
- ②心、体、健康等の癒し
- ③趣味を生かす、それでいて充実した仕事をこなす、2倍楽しい人生を過ごす

## b. 企業にとって

- ①働き方改革実践
- ②社員の福利厚生に寄与
- ③社会貢献活動の実行に繋げる機会増加
- ④新たなビジネス創出機会増加

## (受け入れ側にとって)

## a. 受け入れ地域の住民にとって

- ①コミュニティーの活性化
- ②地域を支える人材不足の解消
- ③多様な考え方の融合による地域の発展機会の増加

## b. 受け入れる地方公共団体にとって

- ①地域に仕事生まれる可能性増加
- ②十分活用されていない農地・林地・インフラ等の活用促進
- ③消費増加等の経済効果
- ④税収の増加による自治体財政状況の好転(今後の制度設計如何では大きく伸びる可能性も)

このように、受け入れ自治体においても、大変魅力ある仕組みですので、協議会発足前から、北海道から沖縄まで、大阪府下の市町村を除く46都道府県の計601もの自治体が協議会に名を連ねています。

一方、新型コロナを契機に、個人および企業の「地方移住」の動きも出ており、国土政策の再検討の機運も見られています。もともと、2011年の東日本大震災、ここ数年の全国における水害の激化・頻発化を受け、リダンダンシー(代替性)・サプライチェーンの再構築

の検討がなされていた中、新型コロナで、急速に議論が進みました。

具体的には、官では、今年1月に国土交通省がまとめた「企業等の東京一極集中に関する懇談会」の提言、民では、2月に経団連がまとめた提言「非常事態に対してレジリエントな経済社会の構築に向けて」があります。それぞれの具体的内容は、以下のとおりです。

「企業等の東京一極集中に関する懇談会」は、新型コロナ拡大による影響や諸外国との比較も踏まえつつ、企業活動や働き方等をはじめ多角的な観点から、東京一極集中の要因と是正に向けての取り組みの方向性について、検討が行われました。東京一極集中の要因としては、①大学や企業の本社等の東京への集中、②東京の魅力や地元の不便さ・閉塞感、③人や諸機能・施設が過度に東京に集中していることのリスクへの認識の低さ——が挙げられました。一極集中緩和の可能性としては、①コロナを契機としたテレワークの進展による職場と仕事の分離に向けた動き、②コロナを境に若年層を中心とした地方移住への関心の高まり、③東京の中間層の世帯は、他地域に比べ経済的に見ても豊かであるとは言えない実態(東京都は、都道府県別で可処分所得と食・住などの基礎支出の差額では42位、費用換算した通勤時間も考慮すると最下位の47位)が示されました。今後の取り組みの方向性としては、①東京都心の仕事を地方や東京郊外で行うテレワークの普及、②地方で学び、働くことのできる環境の整備。これにより、就学・就職に伴う若者の東京圏への集中の是正、③働き方・暮らし方における都市と地方のベストミックスの実現④ライフステージに応じた地方居住も選択可能となる環境整備——が提示されました。また、提言では、「我が国の成長を牽引すべき東京の国際競争力の維持・向上とのバランスにも留意」との指摘も明示されました。

経団連提言の「非常事態に対してレジリエントな経済社会の構築に向けて」においては、新型コロナへの対応で浮き彫りになった企業や社会の課題を整理するとともに、求められる対策を取りまとめています。この中で、レジリエン

トな経済社会の構築に向けての方向性として、「デジタル化の推進」とともに、「自然災害や感染症に対して脆弱な『大都市集中』の緩和」を提示しています。具体的には、地方のレジリエンスを向上させるため、サービスやインフラを効率的に集約する「コンパクト化」や通信・交通の「ネットワーク化」を求めています。

以上のように、都市から地方への移住・機能分散の議論が、加速しています。

## 2. 二地域居住・地方移住政策推進にあたっての留意点・進展の鍵

3月9日の全国二地域居住等推進協議会に600以上の自治体が名を連ねたように、全国の自治体は二地域居住そして地方移住に大きな期待を寄せています。しかし、コロナ禍による地方公共団体の財政逼迫等、現下の厳しい状況を見定めての施策推進が必要です。推進にあたっての留意点・進展の鍵として、以下を挙げたいと思います。

- ①実践者・受け入れ側ともに、財政・経済負担をできるだけ少なくする。
- ②実践者として、従来の別荘のように資産家しか購入・実践できないのでは、施策の拡がりは望めない。実践者の経済負担をインシヤルコスト・ランニングコストとも少なくすることが必要。会社が地方に移転する場合も同様。
- ③受け入れ側の自治体は、バブル時代や一昨年までと違い、コロナ禍により、財政状況がかつてないほど厳しくなっている。その中で二地域居住・地方移住の推進であることを認識すべき。国に財政支援を頼っても、国の財務状況はさらに厳しい状況。新型コロナによるテレワークの劇的な進展は、確かに大きなチャンスだが、財政状況を、強く意識する必要がある。
- ④そのため、かつての日本列島改造論時代のように、都市からの住民の受け入れのために地元の社会インフラ整備に大々的に財政出動を行うといった発想はやめるべき。既存インフラストック・地域の既存資産をいかにフ

ル活用するかに力を注ぐべき。ソフト対策・知恵が求められる。ただ、地方における仕事・余暇の充実のための通信インフラの整備だけは、充実する必要があるが、これは、民間通信事業者にかかっていると言える。

- ⑤二地域居住・地方移住は、固定資産税・住民税等の税制の改革によっては、大きく進展する可能性がある。上記で述べたストック活用と、税制が鍵と考える。

## 3. 二地域居住・地方移住と下水道インフラ

今後、二地域居住・地方移住の推進に向けて、大きく舵が切られることとなります。その際、地方の受け入れ自治体において、受け入れ者の居住場所や開発地選択がなされることになるでしょう。その中で、下水道インフラ等、排水処理システムの対応は、大きな課題・検討要素となります。汚水処理をどうするかです。汚水処理は、都市から来る実践者にとっても、自治体にとっても、負担費用の中で大きなウエイトを占めます。汚水処理をゼロから整備すると、相当の費用負担・財政負担となります。従来ですと、交通の便等利便性・土地確保のし易さ・景観等から居住場所や立地場所を決め、汚水処理は、その決まった後に、適切に対応するという流れでした。しかし、かつてのように、下水道普及率が50%以下という時代ではありません。80%まで整備が進んできています。農業集落・漁業集落排水事業・コミプラ等を入れるともっと大きな数字です。そうした中、下水道インフラの対応・下水道インフラからの発信として、以下を提言したいと思います。

- ①下水道インフラのストック有効活用の観点から、現在の管路・処理施設の余裕度を見定めた上、下水道インフラの既整備地域・近く整備がなされる地域・既整備地域までの距離が近い地域に積極的に居住地・開発地を選択する。自治体の中で、下水道部局が、市長部局・開発部局・都市計画部局に強く進言する。下水道区域への流入人口増で、自治体の下水道経営に大きく寄与する可能性がある。また、離島等では、漁業者から処理水等の

放流に厳しい条件を付けられることが多く、下水道既整備区域内で下水道インフラに汚水処理を任せられると段取りが早く進む可能性が高い。

- ②内水被害対応の観点から、下水道雨水整備済地域・近く整備がなされる地域・浸水の被害リスクの著しく低い地域に積極的に誘致する。上と同様に、自治体内部で、下水道部局が強く進言する。
- ③分流式下水道地域で、管路・処理施設に余裕のある場合、単体ディスポーザの使用をこのタイミングで解禁する。都市から来る住民にとって前処理する必要がなく、単体ディスポーザを戸建て住宅で使用できるのは、大きな魅力となる。特別の「ディスポーザ使用料」の徴収があっても、利用者の利益は大きいと考える。
- ④こうした全国の自治体の下水道利用可能住所地番・内水被害からの安全地域住所地番・単体ディスポーザ使用可能住所地番をマップ等も使用し、各市町村・都道府県・国土交通省等で公表する。今後整備の進む「下水道共通プラットフォーム」での提供も有効。

## 4. おわりに 一下水道インフラ、服従的対応施設から意思決定の重要ファクターへ

下水道インフラは、日本においては、歴史上、常に、開発計画等が別ファクター(要素)で決定された後に、「あとを何とかしろ」という形で付け回し的に指示され、対応してきました。しかし、ストック量が増大し、かつ、下水道は企業会計として経営をしていかなくてはならない今日、大きく発想を変えていかねばなりません。「服従的対応」から「意思決定の重要ファクターとして物申す下水道インフラ」へ、意識変革をしていかねばなりません。二地域居住・地方移住への対応は、そのよい機会です。これは、下水道インフラだけのためでなく、自治体・国民のためにも理にかなったことです。今後の下水道インフラ関係者の意識改革、そして下水道インフラへの社会の見方・意識の変革を推進していきたいものです。



## 下水道の散歩道

【第43回】

## 技術立国日本の復権と下水道インフラ

—「技術開発」への徹底的支援・「技術実装」の  
促進・「技術国益」を守る が鍵—(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 日本の半導体メーカーの凋落と復権に向けての動き

3月24日夜、経済産業省において、「第1回半導体・デジタル産業戦略検討会議」が開催されました。かつて、1980～1990年代に世界の半導体売上高の上位を独占し、世界を席卷した日本の半導体産業の凋落（2020年には世界上位10社に1社も入っていません）に重大な危機感を持っての緊急会合です。会議に出席した梶山弘志経産相は、次のように述べ、危機感をあらわにしました。

「ルネサスやTSMC（台湾積体回路製造）の生産動向は、世界の製造業の工場稼働率に直結する。強靱な半導体産業を持つことが国家の命運を握る。日本政府として、強い危機感を持っている。大胆な政策を打ち出したい」

AI・IoT・5Gの拡大等DX（デジタルトランスフォーメーション）が進む中、今後は、デジタルインフラ・デジタル産業が、国家発展の大黒柱の一つになることは間違いありません。そのデジタルインフラ・デジタル産業を支える肝は、「産業のコメ」と言われる半導体です。昨年10月に、菅総理により、「2050年目標の温暖化ガス排出実質ゼロ（脱炭素化）」が打ち出され、GX（グリーントランスフォーメーション）が今後、急速に進みます。GX推進の柱は、多くの制御装置を駆使した自動運転のEV（電気自動車）と次世代蓄電池と考えられ、これらにも、半導体は必須です。従来、半導体は、バブル崩壊、リーマンショック等により、景気が落ち込むと、半導体使用製品の消費台数が落ち込み、減産を行い、また、景気が回復すると、

増産という景気の波（シリコンサイクル）に大きく左右されてきました。そのため、半導体メーカーは、安定を求め、集約化が進み、現在は、ファウンドリーと呼ぶメーカー（受託生産会社）は、台湾のTSMC、韓国のサムソン等に集約されてきています。その間、日本企業は、演算処理を行うロジック半導体等、最先端半導体の電子回路の微細化製造技術で、TSMC等に圧倒的な差をつけられる状況となっています（真の日本の凋落の原因は、私は、日米半導体協定による米国の圧力に屈したこと、企業買収やスパイ行為等による海外への技術流出に対し国を挙げて「技術国益」を守れなかったことと考えています）。おりしも、新型コロナウイルスによる在宅勤務・リモート会議の進展等で、半導体需要が沸騰している中、半導体の不足が深刻になっています。その中で、米国、欧州は、経済安全保障上からも、自国で、半導体を製造すべく、TSMCの米国内半導体製造工場建設の誘致等を進めています。

現在でも、日本企業は、半導体材料や半導体製造装置の分野では、なお、大きな存在感を有しています。具体的には、半導体の基本材料となるシリコンウエハーでは、信越化学工業とSUMCOの2社で世界シェアの6割を占めています。東京エレクトロンは、半導体ウエハーに回路を作るため、光に反応する薬品を塗って現像する装置「コータ・デベロッパ」で、9割の世界シェアを持っています。このように素材や製造装置では、大きな存在感をいまだに示しているものの、半導体生産そのものは、技術的にも、大きく遅れてしまいました。今後の世界経済の発展・経

済安全保障を考えると、この「半導体生産」は、最も、重要な核です。再度、1980年代のように、自前で最先端の半導体生産を復活させるという選択肢もありましょう。その際、民間企業論理（採算性等）だけでは、絶対不可能であり、日本政府による大規模な補助金等の支援が必須です。こうした国策にこそ、政府の歳出構成を大幅に変えてでも、国民の税金を集中的に充当すべきです。「技術国益」を国を挙げて育成し、守るという気概が重要です。

## 2. Society5.0と第6期科学技術・イノベーション基本計画

半導体対策の検討会議が行われた同日の3月24日、政府の「総合科学技術・イノベーション会議」で2年間にわたり検討されてきた「第6期科学技術・イノベーション基本計画」が決定・公表されました。その概要は、以下の通りです。

- ①現状認識として、i.米・中など国家間の覇権争いの激化、ii.気候変動危機、iii.GAFA等ITプラットフォームによる情報独占危機、iv.新型コロナウイルス感染症の拡大による新たな課題の発生（感染症拡大防止と経済活動維持の両立、テレワーク等新しい生活様式への対応）、v.論文から判断しての国際的地位の低下傾向——を明示。
- ②我が国が目指す社会は、5年前策定の第5期科学技術基本計画で提示した「Society 5.0」とする。具体的には、i.SDGs達成を見据え持続可能な地球環境を実現できる社会、ii.強靱で総合的な安全保障が実現された社会、iii.一人一人の多様な幸せ（well-being）が実現できる社会を目指す。
- ③Society5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策としては、i.スマートシティ・スーパーシティの創出、ii.種々の社会課題を解決するための研究開発・社会実装の推進、iii.一人一人の多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成の実現。
- ④投資額として、2021年度からの5年間で政府の研究開発投資額30兆円、官民合わせた研究投資



総額120兆円を目指す。

投資額等、積極的な計画で、大いに評価できます。新型コロナ対策の膨大な政府歳出が続く中ですが、未来の日本を考えると、何よりも重要な投資と私は考えています。是非、万難を排して、実現してほしいものです。

### 3. 世界の主導権を握る近未来のイノベーション技術は何か——政府挙げての徹底的支援を

半導体の例のごとく、我が国の技術は、決して進化していないわけではありませんが、二～三十年前と比べ、相対的に日本の技術力の国際競争力は間違いなく低下しています。

急速に社会・経済・国民生活の変化が起きる中、日本が世界の主導権を握っていくための「近未来のイノベーション技術」は何か。私は、次の4つの技術と考えています。

- ①半導体
- ②量子コンピュータ、量子暗号、量子インターネット
- ③全固体電池などの次世代蓄電池
- ④ゲノム編集、ゲノム解析

上記のうち、①②は、DX（デジタルトランスフォーメーション）関連、③は、GX（グリーントランスフォーメーション）関連、④は、BX（バイオトランスフォーメーション）関連の技術です。①の半導体は、前述のとおりです。②の量子コンピュータは、超高速の処理速度により、劇的な革命をもたらす可能性があります。一方で、現在暗号化してインターネット等で送信している種々の暗号をその超高速処理により、短時間で解読してしまう可能性があります。それに対し、理論上、絶対破られない究極の暗号とされる「量子暗号」が実用化段階にきています。原理は、量子の「測定すると重ね合わせ（パターン）が壊れる」という性質を使います。この性質のおかげで、もし悪者が情報を運んでいる量子を盗み取って測定すると、量子の重ね合わせ（パターン）を壊してしまいます。この結果、通信している人は、盗聴されたことに気付くのです。また、ネットの究極のセキュリティー対策として

開発が進んでいるのが、量子インターネットです。極微の世界で成り立つ「量子（原子・電子・光子）力学」の法則を持ち込み、1000km以上離れた相手とのやり取りでも原理上情報が漏れることはありません。ただ、量子状態を保つため、有線で情報を送らなくてはならないという制約があります。

③の次世代蓄電池は、脱炭素化を目指し、電気自動車へのシフト、太陽光・風力等CO<sub>2</sub>を排出しないエネルギー創出の時代を迎え、注目の分野です。近未来にかけ、現在主流であるリチウムイオン電池のあとを担うであろう全固体電池の技術開発に注目が集まっています。全固体電池とは、電解液がなく、正極と負極の間に、セパレータのみがある電池で、その構成は、リチウムイオン電池と類似しています。全固体電池のメリットは、i.安全性が高い、ii.超急速充電が可能、iii.作動温度範囲が広い、iv.劣化しにくい、v.液漏れが起こらない——です。デメリットとしては、固体電解質のため電極と電解質の界面抵抗が大きく電池としての出力を上げにくい、と言われていますが、電解液と同等以上の伝導性を持つ固体電解質材料の開発が進んでおり、近い将来には、この課題は克服されるでしょう。④のゲノム編集等は、医療分野、製薬分野、農業分野、食品分野、水処理分野等で極めて重要な役割を担う技術です。

この4分野には、日本政府挙げての徹底的な財政的・制度的・人的支援が必要です。日本が世界で然るべき地位を占め、存在感を示すのは、「技術力」です。「技術立国」の復権を強く目指すべきです。その際、開発された技術の持つ「技術国益」を国としてしっかり守ることも重要な視点です。

### 4. 下水道インフラ分野におけるイノベーション技術の動向と期待——「技術実装」への施策展開を

世界で主導権を握るための4技術について、上で述べました。下水道インフラの世界においてそう遠くなく実現できる可能性のあるこれら4技術関連のイノベーション技術として、以下があります。

- ア. ほとんどの水処理工程に生物処理を適用している我が国の下水道インフラにとって、ゲノム編集は、劇的な改革をもたらす可能性がある。ゲノム解析とゲノム編集による活性汚泥構成微生物の最適化により、処理効率・使用電力量を劇的に改善できる。
- イ. 半導体を使ったAI（人工知能）や量子コンピュータの活用により、下水の処理効率を高めるとともに、精密な処理水質コントロールが可能となり、処理コスト低減に繋がる。
- ウ. ゲノム編集による高効率の微生物燃料電池の開発・消化ガス発電の高効率化等により、下水処理施設における高いエネルギー製造効率を達成できる可能性があり、蓄電池の技術開発と合わせ、下水処理施設が「地域のエネルギー供給基地」になる可能性がある。
- エ. ゲノム編集技術等により下水汚泥からの水素製造の効率が劇的に上がれば、全国の下水処理場が「地域の水素ステーション」になることも夢ではない。
- オ. NJS等で開発・実用化が進むGPSの届かない管路内を飛行・航行して管路の劣化状況を点検調査する「閉鎖空間インスペクションドローン」も、蓄電池とAI・コンピュータの性能向上により、適用範囲・連続飛行航行時間・撮影画像からの判断精度等が大きく向上し、作業効率の向上とコストの低減が期待できる。

我が国の未来は、「技術力」の復活・進化にかかっているとんでも過言ではありません。このための「技術開発促進」「技術国益維持」の支援と、今後はその実施への適用、即ち、「技術実装」が重要になってきます。開発した新技術が、実施に採用されないと、技術開発のモチベーションは上がりません。今後は、B-DASHの拡充、国庫補助・交付金制度における新技術採用の要件化等、国を挙げての「技術実装」実現のための強力な政策が求められます。

下水道の散歩道

【第44回】

下水道インフラは、都市の「情報インフラ」

→下水道インフラのミッション（使命・役割）拡大、  
都市の安全・危機情報把握発信インフラに→

（株）NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
（公社）全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 下水道インフラに新しいミッション（使命・役割）が加わった

下水道インフラは、図1に示しますように、「土地の清潔保持」「都市の健全な発達」「公衆衛生の向上」「公共用水域の水質保全」「下水道資源・エネルギーの有効利用」「都市浸水対策」と、歴史とともに、ミッション（使命・役割）が追加認識され、拡大されてきました。私は、ここに至り、新たに、「都市の安全・危機等の情報を適時的確に把握・発信する都市の『情報インフラ』」としてのミッションが大きくクローズアップされてきたと考えています。きっかけは、新型コロナウイルスの感染拡大です。現在、世界中で、感染者の便等からトイレを経由し下水管に流入してきた下水中の新型コロナウイルスRNAの検出・濃度測定により、感染の拡大予測やある一定のエリア内の感染者有無の特定がなされています（このことを下水道疫学（WBE：Wastewater Based Epidemiology）と言います）。我が国では、感染者数が少なかったこ

ともあり、この下水道疫学（WBE）が実用化されていませんでしたが、ここに至り、感染者の増加と、我が国で下水中のウイルス濃度が薄くても検知できる複数の手法の開発が進んだこともあり、一躍、注目されることとなりました。

国土交通省の検討委員会も3月にスタートしており、近く、WBEが新型コロナウイルス対策の判断材料の一つとして、活用されることになるのではないのでしょうか。

下水中のウイルス・細菌・有害物質等を検知することにより、その集水域の安全性・危険性を把握することができます。定期的に定点でモニタリングを続けていけば、極めて有用な都市の安全・危機情報を把握することができます。下水の「質情報」のモニタリングによる危機管理です。

一方、下水管路内やマンホールの水位情報を水位計等により継続的に把握し、リアルタイムに情報を行政部局等に発信することで、マンホールからの溢水等、都市の浸水予測やポンプの最適運転に活用することが出来、（株）NJSの「Sky Manholeシステム」等が開発・実

装されています。これは、下水の「量情報」のモニタリングによる危機管理です。

このように、今や、下水道インフラは、「都市の情報インフラ」としても、確固たる地位を築きつつあります。

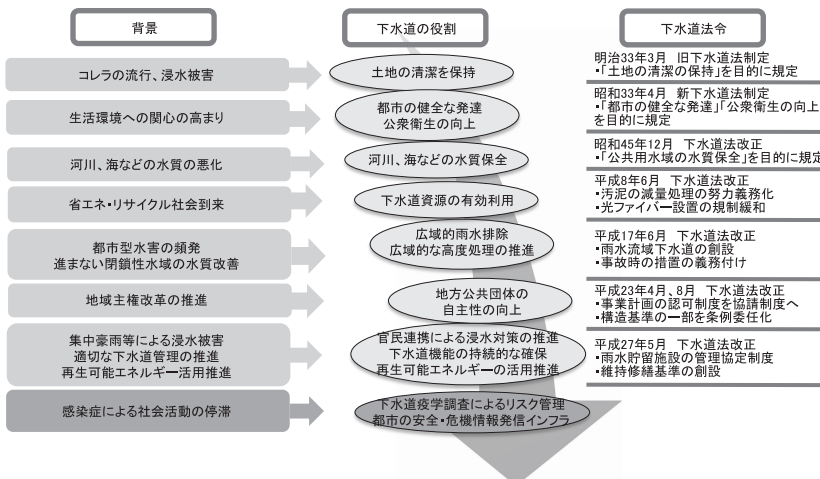
2. 下水道疫学（WBE：Wastewater Based Epidemiology）の感染症対策への寄与の可能性

（1）海外・国内におけるWBE活用の現況

表1に示しますように、海外では、新型コロナウイルスの人口あたり感染者数が多く、下水中からコロナウイルスが高濃度で検出されることより、地域ごとの感染者密度の把握に活用したり、感染の拡大を予測したりする参考情報として活用されています。特に、オランダでは、全国のすべての処理場で継続的にWBE調査を実施しており、下水から検知された人口10万人あたりの新型コロナウイルス平均粒子数を全国の自治体ごとに毎週、公表しています。これにより、全国の感染状況の変化が明らかとなり、国としての新型コロナ対策の判断材料となっています。また、世界で、特に有効に活用されているのは、一定の施設・地域でWBE調査を行い、下水中からウイルスが検出されたら、そこで初めて、その施設・地域の全員にPCR検査をして、「ヒト」を特定し、隔離等を行うという、「スクリーニング調査」にWBEを使っていることです。表1のアリゾナ大学の例では、学生寮ごとにWBE調査を実施し、RNAが検出された寮ではすぐに全員のPCR検査をし、陽性と特定された3人をすぐに隔離したため、クラスターの発生を抑えることができました。このように、一定の施設・地域でWBE調査を実施し、RNAが検出されたところのみ、全員のPCR検査を行うという手法は、極めて効率的な考え方です。我が国でも、すでに、京都大学・島津製作所グループが、「京都モデル」と称して、京都府・京都市の協力のもと、京都の病院・介護施設等の下水の分析を始めています。

（2）国内におけるWBE調査の分析・解析手法の開発の現況

海外と比較し、ウイルス濃度の低い我が国の下水における検知手法が、ここに至り、新しく開発されてきました。今後、日本におけるWBE調査の活用において、極め



▲図1 下水道インフラの新たなミッション（使命・役割）



て重要な開発です。こうした中、3月に、国土交通省下水道部において、「下水道における新型コロナウイルスに関する調査検討委員会」が設立され、WBEの活用に関する議論が進んでいます。海外・国内の動きを表1に示します。

(3) WBE調査の感染症対策への寄与

下水道疫学(WBE)調査の感染症対策への活用の考え方について、図2に示します。

WBE調査は、単独で感染症対策の判断に活用するというより、「ヒト」に焦点を当てた現在実施しているPCR検査と組み合わせて、実施することにより、効率的に感染症対策の実行・判断ができるようになります。特に、有効なWBE調査活用方法は、以下と私は考えています。

①一定の施設・地域のスクリーニングに活用

上述のアリゾナ大学のように、一定の施設・地域の下水の集まる地点において、定期的に下水を採水し、下水からRNAが検出された場合、その施設等の全員に速やかにPCR検査を実施し、クラスター拡大を防ぐ。

②平時の継続調査で感染症再流行を事前把握

蔓延が収まり平時になった後、定期的に処理場流入口、管路の途中等でWBE調査を実施し、感染の兆候を掴む。感染者発生発覚より1週間ほど早く、下水中でRNAが検出されると言われている。それは、まだ無症状の段階の感染者の便からも下水中にRNAが排出されるため。兆候を掴めば、保健衛生部局における対応を素早くスタートすることが可能となる。

③「終息の宣言」や「地域ごとの緊急事態宣言解除」の判断への活用

継続的・定期的に処理場流入口や一定の地域の下水が集まる地点で、WBE調査を実施し、継続してRNAが検出されていたのが、不検出になって、その後不検出が1～2週間続けば、「終息宣言」や「緊急事態宣言解除」の大きな判断材料となる。

④感染流行期における全国の無症状者も含めた感染状況の把握・感染拡大収束傾向の把握

感染流行期に、全国の大中都市の下水処理場の流入口で定期的にWBE調査を実施し、下水中のウイルス量の拡大・収束傾向より、感染蔓延・終息の傾向を把握する。WBE調査では、無症状感染者の把握も

表1 国内外における下水道疫学(WBE)調査の現況

海外	国内
<ul style="list-style-type: none"> <li>■各国の他、大学等で下水調査で拡大防ぐ</li> <li>■欧米各国 オランダ、オーストラリア、フランス、イタリア、スペイン等では、下水道疫学調査を実施</li> <li>■アリゾナ大学 学生寮の下水調査で新型コロナウイルスRNAが検出。全寮のPCR検査・抗原検査実施。感染者1人、無症状者2人確認。隔離したため感染拡大せず。拡大防止に寄与。その後も継続中。 下水調査で陽性で実際に感染者が見つかったのは約80%アリゾナ大の成功を受け、キャンパス内寮の下水調査は米国内で65大学以上に拡大。</li> <li>■シンガポール大 昨年12月よりキャンパス内15の寮の下水調査を開始。本年3月学生寮内のトイレ下水からの新型コロナウイルスRNA検出。寮の住人全員にPCR調査。全員陰性。感染者回復者からのウイルス断片排出と考えられる(保健省見解)。今後とも有用性が高いため、調査継続。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■日本水環境学会がCOVID-19タスクフォースを設置 下水道部による調査検討委員会</li> <li>■日本水環境学会タスクフォース 下水及び水環境中のSARS-COV-2の検出・除去・リスク管理に関する国内外の情報収集・発信や下水道事業者と協力体制を構築して、下水試料の採取と調査等を精力的に実施 「下水中の新型コロナウイルス遺伝子検出マニュアル」(2021年3月)公開</li> <li>■国土交通省下水道部 下水道における新型コロナウイルスに関する調査検討委員会 第1回:令和3年3月5日開催 設置主旨 下水処理場内の処理過程における新型コロナウイルスの実態の整理 下水道部局におけるウイルス濃度測定の方法等を検討 諸外国における下水調査概要 国内の既往の下水調査 モデル地区における下水調査</li> </ul>

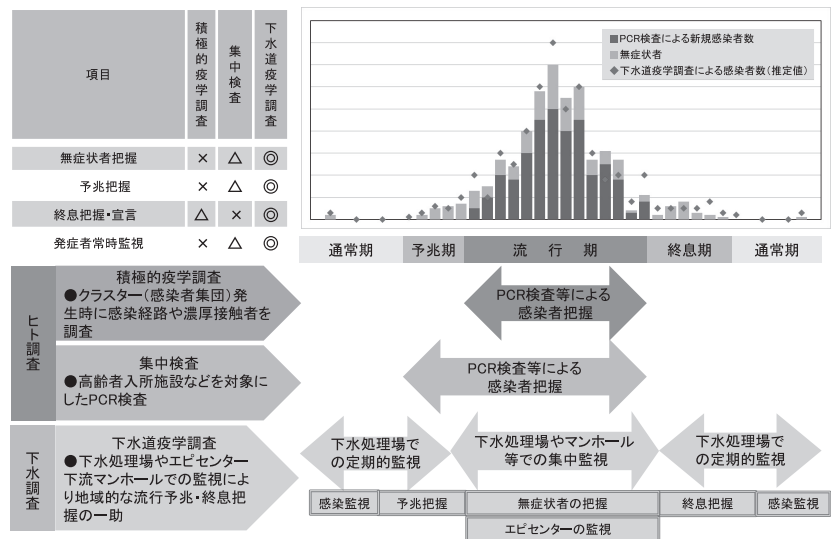


図2 下水道疫学(WBE)調査の感染症対策への活用の考え方

握もできるので、傾向把握には、有効である。

以上の4点は、特に有用と考えられます。今までは、ウイルス濃度の薄い下水からの検出が困難でしたが、急速に、検出技術の開発が進んでいます。今後は、かなり、有益な情報提供が下水道インフラ側から保健衛生部局側になされると思います。

(4) WBE調査を活用した感染症対策への提案

下水道疫学(WBE)を活用した感染症対策への提案について、図3に示します。

現在、新型コロナ対策に国は、膨大な費用を支出しています。このWBE調査を組み合わせることで対応していくことは、極めて有効で、効率的です。WBE調査の費用は、相対的には、大きくありません。全国の大規模の処理場と、中継ポンプ場、管路の途中地点で、定期的に計測することは、極めて、費

用効果が高いと考えます。新型コロナ対策の予備費を活用しての速やかな実施を行うべきです。その場合、採水・運搬・分析における作業等への安全性の配慮は必須です。また、新型コロナが終息した後も、主要な都市の処理場、地域の下水が集まる地点等においては、継続的に、恒久にWBE調査を実施すべきと考えます。その費用は、国民の安全・安心のための疫学調査であることから、当然100%国費負担で行うべきです。

図3に示したように、仮に、全国の300処理場で、週2回の採水を実施して、WBE調査を行った場合の年間費用は、1処理場あたり、600万円、総額でも年間18億円です。できれば、全国の大中都市部の上記300処理場に加え、中継ポンプ場や繁華街・大規模介護施設の下流の管路やマンホール等、全国1000ヵ所程度で、週2回、継続的にWBE調査を実施したいもの



**●新型コロナウイルス蔓延予兆検知・終息検知への下水道疫学活用の促進**  
 ※下水道疫学(WBE Wastewater Based Epidemiology)

- ・感染対策: 流行の予兆・終息検知
- ・エビセンタ―監視: エビセンタ―(感染集積地)の感染拡大、対策効果監視
- ・日常監視: 定期的なウイルス監視

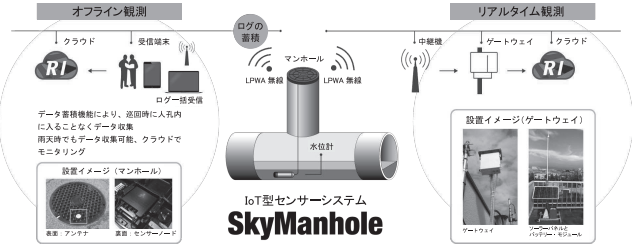
**●下水道疫学調査実施の予算措置実行**

- ・例えば全国の処理能力概ね5万m<sup>3</sup>/日以上の処理場(約300箇所)において実施  
 ※対象処理場300箇所×2回/週×50週/年=30,000検体/年  
 30,000検体×60,000円/検体=18億円/年(600万円/1箇所/年)



下水道疫学調査による都市域の健全な社会活動の維持

- ◆日々の感染症リスクの監視
- ◆予兆把握による感染症対策の早期実施
- ◆無症状者を含めた流行時の感染者実数の把握
- ◆終息時期把握による安全宣言と経済活動の再開



▲図4 IoT型センサーシステム SkyManholeのシステムイメージ

◀図3 下水道疫学(WBE)を活用した感染症対策への提案

です。その場合の年間調査費は、60億円です。下水道インフラの年間維持管理費が全国で1兆円ですから、そう大きな数字ではありません。これで、国民の安全・安心の情報把握に大きく貢献することを考えれば、毎年、国費100%負担で国民の税金を投入する意義は極めて大きいと考えます。

**3. 管路・マンホール内水位情報の下水道浸水対策への寄与**

下水の「量情報」のモニタリングによる都市の安全・危機情報の把握・発信について、新技術の実装が進んでいます。具体的には、下水管路内やマンホール内に水位計を設置し、リアルタイムまたはオフラインで水位情報を把握、その情報を市の下水道局等行政部局に発信して、ポンプ運転の最適化・避難情報への活用等を図るものです。図4に、例として、(株)NJSの「SkyManholeシステム」を示します。このように、主に下水道インフラの雨水対策において、下水の「量情報」の計測による都市の安全・危機情報の把握が進んでおり、下水道インフラが「都市の情報インフラ」として、確固たる地位を築いています。

**4. 下水道インフラは、下水の質・量に関する情報の宝庫。今後、多種のセンサーの開発・進化により都市の安全・危機情報把握発信インフラとして大きな可能性**

下水道インフラは、先に述べましたように、今や、都市の安全・危機情報を把握・発信する重要な「都市情報インフラ」であります。管路・処理場等都市の下水道インフラ施設には、都市中から、下水が流れ込んできます。今や、日本の大都市においては、下水道普及率がほぼ100%になっている都市も少なくありません。都市の汚水・

雨水が下水道インフラ施設に流入してきます。都市内の社会・個人生活活動で排出されたすべての下水が放っておいても自然に24時間365日、管路・処理場に集まってきます。途中で、下水道インフラ系外に流出する下水はほとんどありません。また、下水インフラ系外から下水道インフラへ流入してくる水もほとんどありません。閉じられた系になっています。

それと、下水道インフラシステムは、ネットワーク・多重接続にはなっておらず、ある住居で排出された下水がどの処理場に到達するかは、一義的に決まっています。Aさん宅の下水は、X処理場にたどり着く、Bさんの下水はY処理場にたどり着くといった具合です。そのため、ある処理場で物質Kが検出されたら、その処理区(下水の集まってくるエリア)のどこから、物質Kが排出されたとわかります。また、下水は、上流側から下流側へ向けて、一方通行で流れており、逆流はありませんので、管路の途中地点aで物質Mが検出されたら、その排出源は地点aより上流にあるとわかります。

この特性を使って、かつてより、海外において、下水管路内の水質分析を処理場から上流にたどっていくことによる麻薬常習者(麻薬常習者の尿・便より麻薬成分が下水へ排出)の住居を突き止める等が行われてきました。私自身も今から34年前、西ドイツのカールスルーエ大学の客員研究員として、カールスルーエ大学の研究者と二人で半年間、共同研究をしたことがあります。その研究テーマの一つが、「下水道に継続的に重金属を無断で排出する違反事業者を、下水管内壁に付着したスライム(管の内壁に付着する微生物層)の分析を処理場から上流に向かって順次何か所も行うことによって追跡・特定する」というものでした。

長期間継続的に重金属を排出していると、スライム中に重金属が蓄積されるため、犯人探しができるのです。半年間の調査で見事、違反事業者の特定に至りました。当時調査していた下水管の大きさは、人間が十分入れるほど大きな管路だったため、管路内を下流から上流に向かって歩きながら、管路内壁に付着したスライムの採取を毎日、行いました。日本人の中で、ドイツの下水管路内に滞在した時間の一番長い人間は、たぶん私だと思います。この調査もまさに、WBE調査手法と同類です。

以上のような下水道インフラの特性を生かすことによって、下水道インフラを活用した都市の安全・危機管理情報の把握が的確かつ効率的にできます。

今後、さらに、下水道インフラの「都市の情報インフラ」としてのミッションを高めていくための「キーワード」は、「センサー」だと私は考えています。ウイルスの検知にしても、採水して運搬して分析をする現状では、時間・コストは大変大きいものがあります。各種のウイルスを検知・分析するウイルスセンサー、細菌・有害物質等を検知・分析するセンサー、多くの物質を同時に検知するマルチセンサーなど下水中の物質を検知するセンサーの開発が望まれます。また、先述の下水の量を検知するセンサーのさらなる開発や管路そのものの老朽度や管路の外側の空洞を検知するセンサー、地震による管路の異常等を検知するセンサー等の開発も期待されます。各種センサーが検知・測定したデータを、IoTを活用して無電源(流水の動きによるわずかな振動エネルギーを活用した微電力発電等により)で送信し、都市の安全・危機管理に効率的かつ安全でコストスリムに活かす、そうした日の来るのも、そう遠くないと思います。

## 下水道の散歩道

【第45回】

骨太の方針2021とウィズ・ポストコロナ時代の下水道インフラ ―骨太の方針の核となる提言すべてに下水道インフラは深く関与、下水道インフラのレゾナント（存在価値）は大きい―

（株）NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
（公社）全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 骨太の方針2021（経済財政運営と改革の基本方針2021）、発出される

2021年6月9日、令和3年度第8回経済財政諮問会議が官邸で開催され、今夏の令和4年度概算要求に繋がる「骨太の方針（経済財政運営と改革の基本方針2021）」の原案が提示されました。経済財政諮問会議は、国家予算の重点事項・経済財政面の国の基本方向を決定する政府の最高意思決定機関で、総理大臣と主要閣僚、日銀総裁、4人の民間有識者の計10人で構成されています。その中でも、民間有識者4人（現在は、中西宏明・新浪剛史・竹森俊平・細川範之の4議員）の影響力が極めて大きいのが特徴です。かつて、2001年10月には、経済財政諮問会議民間4議員から「上下水道、工業用水道などについては、普及率が上がってきていることを勘案し、整備テンポを遅らせる」との提言を急に出されたことがあります。急遽、当時の曾小川下水道部長と下水道事業課長の私と森岡専門官（現日本下水道事業団理事長）の3人が中心となり、国土交通省として関係方面に説得に回り、その時点では、大きな傷にはなりません。しかし、改めて、今日、その後の20年を振り返ってみますと、2001年時の提言がじわじわと効いているのではないかと私は日々感じています。これほど影響力の大きな「経済財政諮問会議」、その最高意思決定機関が毎年出す「骨太の方針」に、注目する必要があります。

## 2. 骨太の方針2021及び民間4委員の関連提案のポイント

「骨太の方針2021」のポイントは、「新型コロナウイルス感染症の

克服とポストコロナ時代の我が国経済社会の展望を提示したこと」と「次なる時代をリードする新たな成長の源泉として『4つの原動力』を明示したこと」です。「骨太の方針2021」の柱は、次の5点です（②から⑤が「4つの原動力」です）。

- ①新型コロナウイルス感染症克服とポストコロナ時代への展望
- ②グリーン社会の実現
- ③官民挙げたデジタル化の加速
- ④新たな地方創生の展開と分散型国づくり
- ⑤少子化の克服、子供を産み育てやすい社会の実現

また、「骨太の方針2021」発出に先立ち、5月25日の令和3年度第7回経済財政諮問会議で、民間4議員連名で、「地方行財政・社会資本整備に関する重点課題」として、次の5つの提案が出されました。

- i. 国と地方・地方自治体間の役割分担の見直し及び広域連携の推進のためのインセンティブの強化
- ii. 感染症収束後には、早期に、地方財政の歳出構造を平時に戻していくべき（筆者注：この記述からは、今日コロナ対策歳出が大幅に増加している中、来年度以降は、自治体の一般歳出が削減され、下水道インフラへの投資が縮減される懸念を感じます）。
- iii. 二地域居住及びテレワークを活用した転職なき地方移住の推進に向けた対応促進
- iv. 防災・減災・国土強靱化、脱炭素化を見据えた社会資本整備の計画的実行
- v. 社会資本整備の効果的推進を図るべき。そのため、予防保全型メンテナンスへの早期転換、デジタル先端技術の標準化、民

間資金の利活用の強化を図り、ワイスペンディングを徹底するとともに、毎年度その進捗管理を経済財政諮問会議に報告すべき。年内にPPP/PFI推進アクションプランを改定し、PPP/PFIにおける世界のトップランナーを目指すべき。上下水道広域化の推進・上下水道の老朽化対策におけるPPP/PFI導入を優先的に検討すべき。

この民間4議員の提案が、今後の政府の「地方行財政・社会資本整備」に関する「基本方針・重点政策の柱」となり、令和4年度の概算要求の基本的考え方になると考えます。その意味では、大変大きな提案です。

民間4議員の提案・骨太の方針2021の中に、下水道インフラの関連事項が多く、注視する必要があります。

## 3. ウィズ・ポストコロナと下水道インフラ

前回の下水道の散歩道第44回で「下水道インフラは都市の安全・危機情報把握発信インフラである」として、下水疫学（WBE：Wastewater Based Epidemiology）の新型コロナウイルス感染症対策への活用を提言しました。これがきっかけの一つともなっており、この1ヵ月間、「WBE」について、多くの動きがありました。

一つは、5月26日の衆議院国土交通委員会、「下水道の散歩道第44回掲載文」が、参考資料として委員に配布され、荒井聡議員がWBE調査活用促進に向けての質問をされました。

また、6月1日には、自由民主党の「下水道・浄化槽対策特別委員会（山本有二委員長）」が、自民党本部で開催され、「WBEの新型コロナウイルス感染症対策への活用について」、この内容に絞って、集中的に議論がなされました。席上、今年3月に国土交通省下水道部に設置された「下水道における新型コロナウイルスに関する調査検討委員会」の委員長の田中宏明京都大学名誉教授から、最新の日本及び海外の状況と、WBEの新型コロナウイルス感染症対策への活用の可能性・今後の課題等について説明があり、引き続き、日本においてWBEの先頭に立っておられる北海道大学の北島准教授と民間企業から、最新の技術開発動向の報告があり、その



後、20人ほどの国会議員の方々とは説明者の間で、内容の濃い議論が行われました。委員会には、厚生労働省の本省と国立感染症研究所も参加しており、新型コロナウイルス感染症対策にWBEを活用することについて、大きな前進が図られました。

5月24日には、土木学会が「COVID-19災禍を踏まえた社会とインフラの転換に関する声明」を発表し、その中で、下水道インフラを「未知の感染症に対して強靱な社会を構築するために重要なインフラ」と位置付け、下水道学情報の積極的な活用を提唱しました。家田土木学会会長は、「衛生工学が土木工学の中で最重要科目であることが、コロナ禍で誰の目にも明らかになった」と述べ、WBEについて、「安全こそプライオリティーが最上位という基本精神を訴えて、一刻も早く、重要な調査方法として確立すべきであり、採用を土木学会としても強く働きかけていきたい」と見解を語りました。

このように、この1ヵ月、WBEを巡る大きな動きがありました。その中で、今後の留意点として、次の2点が明らかになりました。

- i. 下水処理場からの放流水の安全性へのさらなる対応
- ii. 下水管路内・処理場での作業の将来に向けてのロボット化・ドローン活用等の必要性
  - i に関しましては、下水処理場は、下水道インフラシステムを経てきた水が川・海に出る最後の砦です。今後、今まで以上の高度処理・超高度処理の必要があると考えます。
  - ii につきましては、今後の維持管理の安全性・生産性・精度・コストの点より、ドローン等を含むロボット化・ICT化は、必須と考えられます。

6月1日に、(株)NJSは、ドローンを活用した下水管路・下水道施設のインスペクション(点検調査)業務に特化した新会社(株)FINDi

(ファインドアイ)を設立しました。地下の管路内を飛行するドローンAirSlider、管路内を流れる下水面を水上走行するWaterSliderの活用が期待される場所です。

WBE調査については、具体の個人を特定するわけではないものの、プライバシー・個人情報への配慮、風評被害等に留意しつつ、その有効活用が推進されることを期待します。

#### 4. 「骨太の方針2021」で提示された「次なる時代をリードする成長の源泉の『4つの原動力』と下水道インフラ

下水道インフラは、4つの原動力のいずれにも、大きく関与しています。ポストコロナの時代における下水道インフラのレゾナードル(存在意義・存在価値)は、大変大きいと思います。

##### (1) グリーン社会の実現

2020年10月、菅総理により、「2050年までに日本は温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」という「脱炭素宣言」が打ち出されました。下水道インフラは、電力等、多くのエネルギーを使って、管理・経営を行っています。特に自治体が管理する施設からの温室効果ガス排出量では、極めて高いシェアを下水道インフラが占めています。一方、下水道インフラは、汚泥からのメタン製造等、他の社会インフラにはない自らエネルギーを生み出すという創エネルギーポテンシャルを有しています。今後、省エネ等による徹底的な排出削減とともに、創エネルギーの技術開発・実装が望まれます。

##### (2) 官民挙げたデジタル化の加速

下水道インフラのDX化は、下水道インフラマネジメントを大きく転換させる可能性があります。DXは、点検・調査・設計・建設・管理・経営すべての局面で、生産性の向上・コストの縮減・安全性の向上・業務の質向上をもたらします。下水道インフラは、市民から下水道料金をいただいて運営している事業です。他の社会インフラと比べて、この違いは大きく、特に生産性向上・コスト縮減・質の向上が求められるインフラです。DXの徹底的な推進に

より、下水道料金の大幅値下げも夢ではないと考えます。

##### (3) 新たな地方創生の展開と分散型国づくり

骨太の方針2021では、新たな地方創生として、①二地域居住・転職なき地方移住等地方への新たな人の流れの促進、②観光・インバウンドの再生、③スマートシティを軸とした多核連携の加速——等を挙げています。下水道の散歩道第42回で取りあげましたように、二地域居住・地方移住の場合、下水道インフラの整備状況により、移住者の移住時のコスト、また、ランニングコストも大きく変わります。自治体の下水道経営にも影響があります。是非、Win-Winのマッチングが行われるよう、移住を受け入れようとする自治体における下水道整備状況の詳細公表・情報提供策の検討、自治体内部での下水道部局と首長・都市開発部局との連携を期待します。

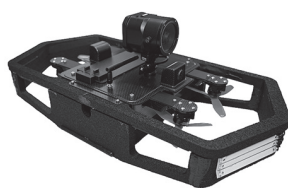
##### (4) 少子化の克服、子供を産み育てやすい社会の実現

単体ディスボーズの分流地区における使用解禁は、子育て世代にとって、朗報です。単体ディスボーズの解禁を是非、検討すべきと考えます。負荷の増分について、ディスボーズ使用料金を下水道料金に上乗せすることを合わせて提案すると良いと思います。住民の下水道インフラへの関心を高める意味でも価値ある施策だと考えます。

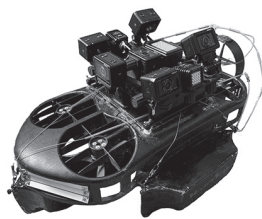
##### 5. おわりに

以上のように、骨太の方針2021が打ち出している重要政策のいずれにも、下水道インフラは、深く関与しています。5月25日の民間4議員の5つの提案では、ダイレクトに下水道インフラへ期待する記述もあります。予防保全型メンテナンス、広域化・共同化、PPP/PFIの推進です。いずれも、すでに、下水道インフラでは、対応を始めている内容で、他の社会インフラより、一歩も二歩も先を行っているものもあります。

このように、新型コロナウイルス感染症対策も含め、わが国の目指すべき将来像において、下水道インフラのレゾナードル(存在意義・存在価値)は大きなものがあります。自信を持って、進取の気性を有し、時代を先取りして、下水道インフラマネジメントを官民挙げて、進めていきたいものです。



▲AirSlider量産機  
Fi4 (ファイフォー)



▲水上走行ドローン  
WaterSlider



## 下水道の散歩道

【第46回】

## 脱炭素視点からの下水道インフラ政策の推進 —2050年に向けてのこれからの30年、世界は脱炭素 (GX: グリーントランスフォーメーション) で動く—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト: PIXTA

### 1. 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」発表

2021年6月18日、内閣官房と経済産業省・国土交通省・環境省等8省庁の連名で、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が発表されました。2020年10月26日に菅総理が国会所信表明演説で、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」と宣言したことを受けての政府の骨格戦略をまとめたものです。内容は、「主要な政策ツール」「重要14分野を選定した上での分野ごとの実行計画・工程表」から、なっています。この「グリーン成長戦略」が今後の政府の脱炭素政策(GX: グリーントランスフォーメーション)の柱になります。

### 2. 「地域脱炭素ロードマップ(国・地方脱炭素実現会議6月9日)」にも注目

また、「グリーン成長戦略」の発表に先立ち、6月9日に、政府の「国・地方脱炭素実現会議」から、「地域脱炭素ロードマップ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～」が発出されました。昨年12月に、実現会議を内閣官房に設置して、国と地方自治体で議論してきた成果がまとめられ、「グリーン成

長戦略」とほぼ同時のタイミングで公表されました。国と地方の協働・共創による2050年脱炭素社会の実現に向けて、地域と密接に関わる「暮らし」と「社会」分野を中心に、国民・生活者目線でロードマップをまとめたものです。「脱炭素先行地域づくり」「各地の創意工夫事例を紹介しての横展開の実現」「グリーン×デジタル」「社会全体を脱炭素に向けたルールイノベーション」など、大変示唆に富む内容となっています。「ゼロカーボンアクション30」など、具体的な提言も豊富です。

下水道インフラ分野の提案も、「下水熱活用」「下水道インフラからのバイオガス活用」「下水道のインフラ空間の太陽光発電への活用」等、数多く取り上げられています。

上記の「グリーン成長戦略」は、産業分野ごとに、企業における戦略を中心にまとめているのに対し、「地域脱炭素ロードマップ」は、地方自治体・国民を中心に、かつ、「暮らし」・「社会」を中心にまとめたものです。

### 3. 建設業界と脱炭素 —建設関係の脱炭素イノベーション技術では、「コンクリートのCO<sub>2</sub>吸収技術」が大きな鍵となる—

土木・建築に関わる建設業界では、今後の脱炭素化にあたり、技

術開発面で、私は、コンクリートに係るCO<sub>2</sub>対策が最も重要な鍵となると考えています。

我が国の年間CO<sub>2</sub>排出量は、11億3800万トン/年(2018年)です。このうち、電力分野(主として発電)で、全体の40%の4億6000万トン/年のCO<sub>2</sub>が排出されています。他に、産業分野から25%、運輸分野から18%、民生分野他から17%のCO<sub>2</sub>が排出されています。産業分野では、そのうち40%が鉄鋼業から、13%が機械製造業から、8%がセメント・窯業から排出されています。

建設業界は、建設材料について、材料製造時・工事施工時等に素材として、建設機械・車両について、機械車両製造時また使用時の電力として、多くのCO<sub>2</sub>を発生し、我が国のCO<sub>2</sub>排出量の1/3に建設業界が何らかの形で関係していると言われています。建設構造物は、素材として、主に、鉄・コンクリート・木材で構成されています。鉄も製造時に多量のCO<sub>2</sub>を発生しますが、今後、製鉄方法がコークス(C)を使わず水素を使った「高炉水素還元技術」に置き換わると見られており、CO<sub>2</sub>が大幅に削減されると見込まれています。

こうした中、建設業界からの素材関係のCO<sub>2</sub>排出として、大きなウエイトを占めるのが、コンクリートです。コンクリートの主材料であるセメントの製造時に、原料の石灰石(CaCO<sub>3</sub>)からクリンカと呼ばれる生石灰(CaO)を作る工程(CaCO<sub>3</sub>→CaO+CO<sub>2</sub>)でCO<sub>2</sub>が発生します。現在、年間4000万トンのCO<sub>2</sub>が発生しています。我が国の年間CO<sub>2</sub>排出量の3.5%です。

コンクリートのCO<sub>2</sub>排出量削減技術には、セメント使用量を減らしてCO<sub>2</sub>排出量を削減する「セメ

ント縮減低炭素化技術」と、大気や排ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>をコンクリートに直接、吸収・固定させる「CO<sub>2</sub>吸収脱炭素化技術」があります。「セメント縮減技術」は、セメント・骨材・水・混和剤等からなるコンクリートの構成成分中で、製造時に多量のCO<sub>2</sub>を発生するセメントの構成比率を減じ、コンクリート全体から発生するCO<sub>2</sub>を削減するもので、クリーンクリート、ECMコンクリート、スーパーグリーンコンクリート等があり、実用化レベルに達しています。

一方、「CO<sub>2</sub>吸収技術」は、すでに、世界で実用化が始まっている米国のソリディア・テクノロジー社の「ソリディアコンクリート」、一部実用化の始まっている日本の「CO<sub>2</sub>-SUICOM(スイコム)」がありますが、今後のさらなる技術開発が期待される分野です。我が国では、他に、大成建設の「T-eConcrete」、東京大学・清水建設・太平洋セメント他による「カルシウム・カーボネート・コンクリート(CCC)」がありますが、コスト面等本格的実用化は、これからという現状です。

この「コンクリートのCO<sub>2</sub>吸収技術」は、コンクリート原料製造時・コンクリート打設時、また、将来的には供用時期を通じてCO<sub>2</sub>を吸収してくれる可能性もあり、技術開発如何では、素晴らしい脱炭素化対策になる可能性を秘めています。空気中等からCO<sub>2</sub>を吸収する「CO<sub>2</sub>ネガティブエミッション技術」として、「ネガティブエミッションの貢献を含めた2050年CO<sub>2</sub>排出実質ゼロ」の達成において、大きな貢献が期待できます。今後、技術開発が遅れると、CO<sub>2</sub>を多量に排出する「コンクリート」への批判が出る可能性があります。セメントの製造方法の改革による

CO<sub>2</sub>排出削減・コンクリート中のセメント構成比率の縮減によるCO<sub>2</sub>削減と合わせて、CO<sub>2</sub>吸収コンクリートの開発に建設業界あげて取り組むべきと考えます。

#### 4. 下水道インフラと脱炭素 一脱炭素化推進にとって下水道インフラの役割・責任は極めて大きい一

我が国の下水道インフラは、現在、年間147億m<sup>3</sup>の下水を処理しています。その過程で多くのエネルギーを使っており、全国の下水道インフラの電力消費量は、75億kWh/年で、全国の総電力消費量の0.7%を占めています(下水1m<sup>3</sup>処理あたり、75億kWh/147億m<sup>3</sup>=0.5kWh/m<sup>3</sup>の電力を消費しています)。また、温室効果ガスの排出量で見ると、全国の総排出量の0.6%、596万トンを出しています。これは決して小さな数字ではありません。特に下水道インフラ施設からの温室効果ガス排出量の、当該地方自治体管理施設全体の温室効果ガス排出量に占める割合では、東京都で35%、埼玉県で58%と、下水道インフラからの温室効果ガス排出量は、大きなウェイトを占めています。これは、下水処理場における曝気のためのブロー運転、処理場・ポンプ場におけるポンプ運転における電力消費が大きいことと、汚泥焼却に伴う一酸化窒素(N<sub>2</sub>O)の排出量が大きいことが影響しています。これらの省エネルギー化、運転の効率化は、今後の下水道インフラにおける脱炭素政策で大きなポイントです。

一方、下水道インフラは、他の社会インフラにない「資源・エネルギーを創出するインフラ」という特徴があります。具体的には、下水熱の創出、バイオガスによる

発電、汚泥の固形燃料化等です。さらに、今後のポテンシャルとして、処理場の空地を活用した太陽光発電、風力発電、放流地点の段差を活用した小水力発電があります。このように、多様かつ多量なエネルギーポテンシャルを有する下水道インフラは、政府を挙げての脱炭素政策において、寄与度が高く、今後果たすべき役割と責任は極めて大きいといえます。

先ほど、下水1m<sup>3</sup>あたりの電力消費量を、0.5kWh/m<sup>3</sup>と計算しましたが、これは、ポンプ施設・雨水系統も含めた数字で、一般的に下水処理では、0.3~0.4kWh/m<sup>3</sup>の電力消費と言われていています。一方、下水が有する有機物由来のエネルギー量は、1.3kWh/m<sup>3</sup>、下水汚泥中のエネルギー含有量は0.75kWh/m<sup>3</sup>と言われており、下水道インフラにおけるエネルギー自立化のポテンシャルは十分あると思います。さらに、下水熱の持つエネルギーは、7kWh/m<sup>3</sup>あるとされており、今後の下水熱利用のさらなる技術開発・実装が期待されます。

#### 5. 下水道インフラに係る 脱炭素政策、10の提言

以下、下水道インフラに係る脱炭素政策について、10の具体的提言をしたいと思います。

- ①国として、また、都道府県ごとに、下水道インフラ関連のCO<sub>2</sub>削減目標値を設定する。例えば、
  - i 「下水道インフラの使用電力量」を対2013年度比で2030年1/2に、2050年1/10にする。2050年には、1/10になったすべての使用電力量を製造時にCO<sub>2</sub>を発生しない電力(太陽光・風力・小水力・バイオマス等)で賄い、さらに余剰電力を生み出す。
  - ii 「電力以外のCO<sub>2</sub>直接

排出量」と「管路・処理場土木建築・機械等の製造・施工時CO<sub>2</sub>発生量」を、2030年1/2に、2050年1/10にする。2050年、その残りのCO<sub>2</sub>発生分を上記余剰電力のCO<sub>2</sub>削減分(ネガティブエミッション分)で補う。2050年、トータルで下水道インフラからのCO<sub>2</sub>排出をゼロにする。こうした内容を含む「下水道インフラにおけるCO<sub>2</sub>排出ゼロ指針・ロードマップ」を策定する。都道府県が指針・ロードマップを策定する経費について、「下水道脱炭素計画策定費補助制度」を創設する。

②「脱炭素」の観点より、現在採用可能な下水道関連脱炭素技術の効果・コスト等を第三者評価し、公的機関でリスト(脱炭素ロングリスト)を作成する。技術開発の進展により、適宜、更新する。

③今後の下水道インフラの新設、改築・更新案件では、すべて「脱炭素化(GX)」を最優先に計画・設計・施工・維持管理を行う。脱炭素化の提案の含まれるもののみ、国の交付金対象とする。新しく作るすべての下水道インフラ構造物・施設は、脱炭素技術を採用したものとす。上記ロングリスト掲載技術を基本に交付対象とする。

④脱炭素に資する案件については、維持管理費も国の交付金対象とする。道路局事業等ではすでに、維持管理費の補助制度がスタートしている。

⑤脱炭素に関する技術開発の徹底的推進を図る。「SUPER B-DASH事業」の創設を行う。維持管理費についても100%国費とし、地方自治体の実質負担をゼロとする。

⑥計画論として、脱炭素化に向けての広域化・共同化、他事業との連携、他のバイオマスの取り込み等を推進する。

⑦全国の処理場の広大な空間の徹底活用により、太陽光発電・風力発電・小水力発電・藻類培養によるエネルギー回収等を実施する。

⑧下水道インフラを中心とした脱炭素化・GXのモデル都市・モデル地域を設定し、実現する。スウェーデンストックホルムのハンマルビー・ショースタッドという「サステナブルエコ都市」が参考となる。

⑨2025年開催の日本国際博覧会(大阪万博・関西万博)を下水道インフラの脱炭素化・GXの大々的ショーケースとする。「下水道インフラパビリオン」も設置する。

⑩今後、脱炭素化・GXだけでな

く、GX(グリーントランスフォーメーション)にプラスDX(デジタルトランスフォーメーション)を組み合わせ、政策を実行する。さらに近い将来には、ゲノム編集等を含めたBX(バイオトランスフォーメーション)も意識したい。

こうした施策を、官学民で、力を合わせて推進したいものです。それにより、下水道界が大いに活気づくと考えます。

## 6. おわりに…地球上の人類・あらゆる生物のサステナビリティの確保のために

確実に進んでいる地球温暖化が、地球上の人類が排出したCO<sub>2</sub>等温室効果ガス量の増加によることは、疑いのない事実とされています。今後の地球のサステナビリティ(持続可能性)の確保のために、昨年10月26日に日本政府が脱炭素化(カーボンニュートラル)に大きく舵を切ったことは、素晴らしい英断でした。将来、日本の歴史に刻まれるであろう英断だったと思います。私たちが目指す世界の究極の将来ビジョンは、「地球上の人類・あらゆる生物のサステナビリティの確保」です。私たちは、その実現のため、あらゆる行動を果敢にかつ俊敏に取っていくべきと考えます。

我が家で飼っていたラブラドルレトリバーたち。自宅のリビングで、8匹の子犬が産まれました。8匹の元気でやんちゃな姿、母と子犬のツーショットを見ると、あらゆる生き物のサステナビリティの確保に対する人間の責任を感じます。



▲自宅のリビングで産まれた8匹



▲仲睦まじい母娘



▲散歩中の1枚。愛犬チロルと



## 下水道の散歩道

【第47回】

## 「One Health (ワンヘルス)」

—地球のサステナビリティ（持続可能性）の  
確保のためには、「脱炭素」だけでは十分でない—

㈱NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 今、「One Health (ワンヘルス)」に注目

新型コロナウイルスが猛威を振るう中、WWF（世界自然保護基金）が提唱する「One Health (ワンヘルス)」の考え方が、注目されています。「One Health」とは、「ヒト」「動物」「環境」の三者を一体として、その健康を健全に保持することが、サステナブルに地球を守る重要なポイントであるという考え方です（次ページの図参照）。三者のすべてが同じように健康であることが大切という考え方です。コウモリ・ネズミ等に起因する動物由来の感染症は、環境の変化と密接な関係にあり、三者を一体として保全することが、サステナブルな地球の存続には必須との考え方です。いま、地球のサステナビリティの確保のために、「脱炭素」のみが、大きく注目されていますが、私は、「脱炭素」と併せて、この「One Health」も等しく重要と考えています。

## 2. 「One Health」の系譜

「One Health」は、2004年9月にニューヨークのロックフェラー大学において開催された国際シンポジウム「ワンワールド・ワンヘルス」グローバル化した世界の健

康に学際的な橋を架ける」の中で、初めて提唱された概念です。この会議で、12の行動計画からなる「マンハッタン原則」が決議されました。この原則の第一項目は、次のように記されています。

「ヒト、家畜そして野生生物の健康は繋がっていること、感染症の脅威は、人々、食料供給そして経済と関連していること、そして私たちが求める健全な環境と機能している生態系の維持のために生物多様性が必須であること、を認識しなければいけない」

すなわち、感染症発生の原因となる自然環境・生態系の健康と、病原体を保有し運ぶ家畜や野生生物の健康、そしてヒトの健康の「3つの健康」を同じく健全なものとしなければ、頻発するようになった動物由来感染症の予防はできないとの考え方が、世界共通の認識となったのです。

このように、「One Health」は、20世紀後半からの、エボラ出血熱（1976年）、ニパウイルス感染症（1998年）、SARS（2002年）等、動物由来感染症の頻発を受けて、提唱された概念で、COVID-19のパンデミックに襲われている今日、当面続くであろうウィズコロナ時

代を生き抜く考え方として、注目すべきタイムリーな概念です。しかし、「One Health」は、それにとどまらず、感染症との関連を超えても、今後の地球のサステナビリティ確保に向けてのターゲット的考え方として、「脱炭素」と並び、必須の極めて重要なキーワードと、私は考えています。

こうした中、福岡県は、独自に、2021年1月5日、「福岡県ワンヘルス推進基本条例」を公布、施行しました。その中で、以下の6つの主要課題を掲げ、取り組みを開始しました。素晴らしい挑戦だと思えます。

①人獣共通感染症対策、②薬剤耐性菌対策、③環境保護、④人と動物の共生社会づくり、⑤健康づくり、⑥環境と人と動物のより良い関係づくり

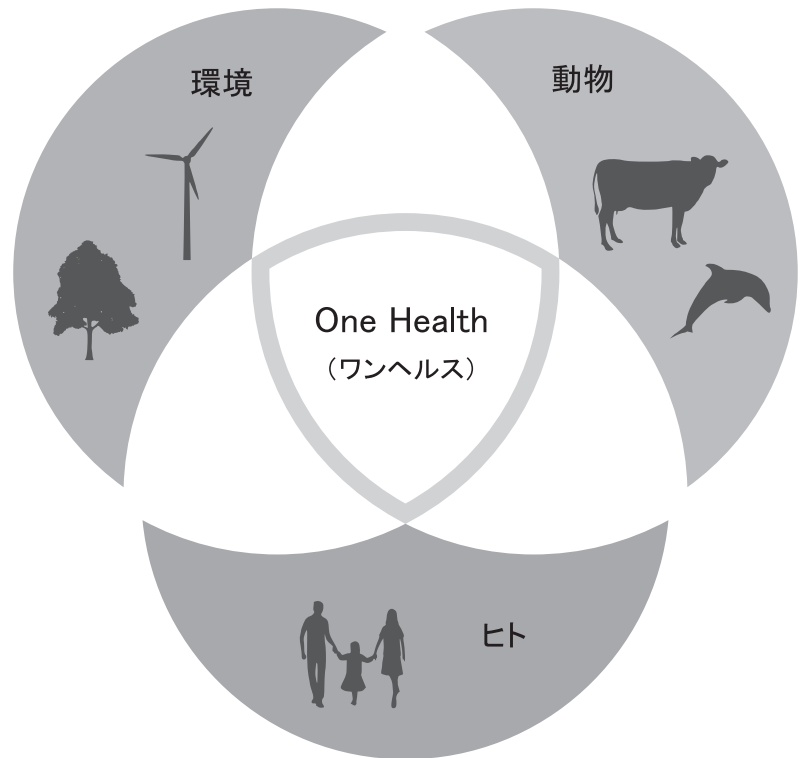
## 3. NJSのスローガン

NJSでは、先般、村上社長のもと、2030年SDGs目標年、2050年カーボンニュートラル目標年に向けて、持続可能な社会・環境への取り組みを加速すべく、新たなスローガンを掲げました。それは、「水と環境の技術で未来を拓く」です。NJSは、今年で70周年を迎える日本で最も長い歴史を持つ「水と環境の専門集団」として、地域の水問題・環境問題に対応するだけでなく、逼迫する地球環境の問題に果敢に取り組み、貢献していく所存です。その地球環境問題に対応した主要課題として、「脱炭素」と「自然環境との共生」を掲げました。「カーボンニュートラル（脱炭素）」と「One Health（自然環境との共生）」です。従来の上下水道分野での両課題への取り組み

の他、「脱炭素」として、CO<sub>2</sub>の回収・利用技術や低炭素型コンクリート・CO<sub>2</sub>吸収コンクリートの実用化等に、また、「自然環境との共生」として、地球資源の浪費抑制、生物多様性の保全等のテーマにも、取り組みたいと考えています。「水と環境の技術で未来を拓く」のスローガンのもと、上記「脱炭素」「自然環境との共生」の課題の他、「レジリエンス(強靱化)」「デジタル化」を合わせた4つの主要課題を設定しています。

#### 4. 地球のサステナブルで健全な存続のために

地球のサステナブルで健全な存続のために、「脱炭素」は、極めて重要な要素です。しかし、前述のように、「脱炭素」だけでは、達成できるものではありません。「脱炭素」は、それをしなければ先に進まないという、絶対必要条件です。そのうえで、「One Health(自然環境との共生)」が求められると思います。世界各国でのこの「One Health」の実行において、強く懸念されることがあります。それは、「ゲノム編集の間違った適用」です。ゲノム編集の簡便な最新手法、「クリスパーキャス9」の開発によって、簡単にゲノム編集ができるようになりました。動植物の改良・劇的な進化に加え、人間の創造・選別すら可能となる時代になってきました。使い方によっては、「One Health」に多大な悪影響を与えます。もちろん、ゲノム編集の有効活用は、積極的に進めるべきです。しかし、今後は、ゲノム編集に関し、世界中を挙げての「活用用途の限定、運用のルール化・規制」が必須です。「倫理観」が根幹にないと地球は、破滅



▲「One Health」概念図

に至る可能性があります。

現時点での、地球のサステナブルで健全な存続のためのポイントは、「脱炭素」「One Health」「倫理観」と私は、考えています。

#### 5. 「One Health」と下水道インフラ

下水道インフラのミッションは、川・海・湖等公共用水域の水質保全、身の回りの生活環境の改善、都市環境の保全・向上、浸水の防除、資源エネルギーの創出等ですが、そのいずれもが、「One Health」に貢献するものです。下水道インフラは、道路・港湾・鉄道等の社会インフラの中でも、「One Health」に、最もダイレクトに貢献できるインフラであると思います。

今後の「One Health」の実行・推進にあたり、対応していくべき「下水道インフラ政策」として、次の6点を挙げたいと思います。

(動物の健康を守るために)

①魚類へのマイクロプラスチックの影響の減少

川・海に排出されたマイクロプラスチックの魚類への悪影響が大きくクローズアップされています。全国に2200ヵ所ある下水処理場は、川・海への放流水質確保の最後の砦です。今後、下水処理場においても、積極的にマイクロプラスチックを除去する高度処理プロセスの採用を検討すべきと考えます。具体的には、砂ろ過、種々の膜処理等が考えられます。

②下水道に家庭から流入してくる

マイクロプラスチックの大幅減少  
現在、家庭で使用されている化粧品・洗剤・シャンプー・ボディウォッシュ等からのマイクロプラスチックの下水道への流入が問題となってきています。今後、下水道インフラ管理者サイドから、メーカーに対し、マイクロプラスチックを使用しない製品への改良を強

く訴えていくべきと考えます。紙オムツの汚物のみを分離し、下水道インフラへ入れることについて、国交省の委員会で検討されていますが、汚物だけを分離しても、紙オムツの中のマイクロプラスチックがどうしても一部、下水道インフラに入ってしまうことで、慎重な意見が出ています。検討を停止するのではなく、発想を変えて、下水道インフラサイドから、紙オムツメーカーに、前倒しで、マイクロプラスチックを含まない紙オムツの開発・実用化の促進を強く働きかけ、その実用化のタイミングで、紙オムツから機械的に分離された汚物を下水道インフラで受け入れることを認める対応を取るべきだと思います。

③下水処理場放流水質の能動的季節変動運転

すでに、全国で、海苔の養殖対応等で、始まっていますが、放流先の生物を考慮した能動的季節変動運転を促進すべきと考えます。

(人の健康を守るために)

④下水疫学(WBE)調査と、それに基づく都市の健康診断の促進  
下水中の新型コロナウイルスRNAの定期的・継続的な測定により、ウイルスの発生検知・蔓延予

測・終息判断を行う下水疫学調査の有効性が、認知されてきています。今年度以降、日本政府より、財政的支援が拡充される可能性もあります。今後、全国の主要処理場で定期的・継続的な調査を実施し、ウイルス発生予測と終息判断、麻薬常習者の発見と撲滅等、都市の健康診断の一端を下水道インフラが担うべきと考えます。今後は、下水管路内等に設置し、自動的に、自治体当局に検知情報を発信する「ウイルスセンサー」等センサーの開発が期待されます。

(自然環境・生態系を守るために)

⑤環境に優しい建設工法・建設材料の積極的採用

工事の際、掘削範囲が少なく、周辺環境への影響を小さくすることが期待できる工法である推進工法の積極的採用、リサイクル素材を活用した建設材料の採用等、建設・改築時の環境への影響を最小限にする施策をあらゆる面から採用すべきだと思います。

⑥全国の下水処理場空地の活用

全国2200ヵ所の処理場の敷地面積は8400haと膨大で、東京の山手線の内側の面積の1.3倍、大阪市全域の面積の約4割にあたる広さです。この中の空地・また施設

の上部空間を活用した太陽光発電・風力発電・藻類培養・バイオマス発電等によるエネルギー創出が見込まれます。こうした処理場空間の活用により、太陽光発電のために山を削る等の環境破壊や太陽光パネルによる日本の美しい景観の破壊を軽減することができます。積極的な活用が望まれます。

6. おわりに—「One Health」、地球上の「人類」「あらゆる生物」「環境」のサステナビリティの確保のために

私たちが目指す世界の究極の目標は、地球のサステナブルで健全な存続です。私たちは、その実現のため、あらゆる行動を果敢に、素早く、的確なタイミングで取っていくべきと考えます。

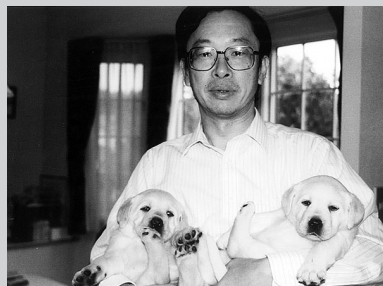
東京オリンピックが終わりました。いろいろな意見がありましようが、次代を担う子供たちに、多くの夢・希望・決意を与えることができたことだけは間違いのないのではないのでしょうか。子供たちのサステナブルな未来が拓けるよう、常に、「One Health」の考え方を意識し、ウィズコロナの時代をたくましく切り拓いていきたいものです。

「人」と「動物」と「環境」の共生

つくばの素晴らしい環境の中、長い間、ラブラドルレトリバーと共に生活してきました。人・動物・環境のサステナビリティの確保に対する人間の責任は重大です。



▲ナナとチロル母娘



▲筆者と二匹の子犬達



▲銀杏並木とナナ・チロル



## 下水道の散歩道

[第48回]

「令和4年度予算概算要求」と  
「下水道インフラの新たな展開に向けての提案」  
一下水処理場を地域の新地方創生拠点に

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 令和4年度予算概算要求の背景——「骨太の方針2021」を受けて

8月末、各省庁から財務省に対して「令和4年度予算概算要求」が提出されました。今回の予算概算要求は、6月18日に閣議決定された「骨太の方針（経済財政運営と改革の基本方針2021）」に基づいて、各省庁が策定したものです。

今年の「骨太の方針2021」の柱は、「新型コロナウイルス感染症の克服とポストコロナ時代の我が国経済社会の展望を提示したこと」と、「次なる時代をリードする新たな成長の源泉として、『4つの原動力』を明示したこと」です。4つの原動力とは、①グリーン社会（脱炭素社会）の実現、②官民挙げたデジタル化の加速、③新たな地方創生の展開と分散型国づくり、④少子化の克服、子供を産み育てやすい社会の実現——です。

また、38ページに及ぶ「骨太の方針2021」の本文の中に、「下水道インフラの整備・マネジメント」に関連する注目すべき記述として、以下があります。

ア. 財政健全化の堅持：『「経済あつての財政」との考え方の下、デフレ脱却・経済再生に取り組むとともに、財政健全化に向けしっかりと取り組む。新たな成長の原動力となる分野への重点投資、民間の資金・人材の活用、ワズスペンディングの徹底等により、経済成長を促す」

- イ. 防災・減災、国土強靱化：「流域全体を俯瞰した流域治水を推進する。防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策を推進する」
- ウ. 地方自治体間の補完・連携等：「デジタル技術等を活用しながら、市町村間の広域連携や都道府県による小規模市町村の補完等の対応を進める必要がある」
- エ. 地方財政改革：「上下水道の広域化・料金の適正化、EBPM（エビデンスに基づく政策立案）を推進する。感染収束後、早期に地方財政の歳出構造を平時に戻す」
- オ. 生産性を高める社会資本整備の改革：「デジタル化や脱炭素化を図りつつ、生産性向上に資する取組を進めるとともに、新技術等の導入促進や集約・再編等の広域的取組による公的ストック適正化も含め予防保全型のメンテナンスへの早期転換を図る。設計、施工、維持管理等の自動化・AI活用等による効率化などインフラDXを進める。PPP/PFIなどの官民連携手法を通じて民間の創意工夫を最大限取り入れる。特に、人口20万人未満の地方自治体への導入検討・支援」
- カ. 令和4年度予算編成に向けた考え方：「グリーン、デジタル、地方活性化、子供・子育てへの重点配分を行う。歳出全般について、徹底したワズスペンディングを実行する

とともに、歳入面での応能負担を強化する」

以上の「骨太の方針2021」が、年末の予算編成に向けて、「骨格となる政府の考え方」になるのは間違いありません。

## 2. 令和4年度下水道事業予算概算要求までのプロセスにおける民間企業団体等からの意見聴取とその反映について

令和4年度予算概算要求に向けての自民党の提言をまとめるにあたり、下水道事業に関する与党の公式の政策審議委員会である「自民党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会（山本有二委員長）」において、地方自治体からの意見聴取と併せ、下水道関係の民間企業団体等から意見を聴取する試みが、4～5月に3回にわたり（うち1回は省庁・地方自治体からの聴取）、実施されました。下水道関係の5つの民間企業団体から、主として、強靱化と脱炭素化（グリーン化）について、意見の発表がなされ、出席された国会議員の方々との質疑が活発に行われ、大変、有意義な会議となりました。民間企業団体等からの主たる意見は、以下です。

- a. 下水道事業の脱炭素化に向けての多様な展開の推進。具体的には、ゼロカーボン推進スキームの構築、広域化・共同化の推進、新しい技術の積極的採用、技術開発の推進、国費による財政支援。
- b. 管路・処理施設の強靱化の推進。具体的には、施設の耐水化等。
- c. 管路・処理施設の管理体制の強靱化の推進。
- d. 下水中のウイルスRNA検知を行う下水疫学（WBE）調査による新型コロナウイルスリスク管理の推進。

これをベースに、自民党の政務調査会で、「提言」がまとめられ、

今回の各省庁の概算要求に活かされました。8月26日には、下水道関係民間企業団体からの意見がどう概算要求に繋がったかについて、民間企業団体、国土交通省等が出席して、レビュー会議が開催されました。このように非常に丁寧にフォローアップのあるケースは少なく、下水道関係の民間企業団体・各企業にとっては、大変貴重で有意義なプロセスでした。8月26日の会議では、出席された国会議員の方々からは、下水道事業に対する次のような幅広く熱い意見が出されました。

- 「8月の大雨で、地元で幹線下水道が50cm冠水した。ポンプ場の整備遅れかと思う。全国的に下水道による内水浸水対策を強化すべき」
- 「下水疫学調査は、極めて有効。全国一斉調査をするべき。20年前、環境ホルモンが問題になった時には、補正予算を確保し、全国の河川等で一斉調査を実施した」
- 「下水道の更新対応について、心配している。老朽化対策・更新対策をしっかりとやってほしい」
- 「下水疫学調査は、早期発見・早期対策に繋がることから、各自治体が期待している。変異株や他のウイルスにも適応できる。蔓延の終息時期の指標として期待できる」

山本有二委員長からも、挨拶の中で、「下水道の雨水対策への期待は地方自治体の現場からも大きい。また、コロナ対策において、下水疫学調査が大きな力になるだろう」との発言がありました。

### 3. 国土交通省全体の令和4年度予算概算要求のポイント

国土交通省は、省として、国土交通行政が現在、置かれている状況として、次の5点を掲げています。i. コロナウイルスパンデミックによる交通・観光需要の減少、ii. 気候変動による自然災害の激甚化・頻発化、iii. 2050年カーボ

ンニュートラルに向けての脱炭素化推進の必要性、iv. デジタル技術の積極的活用の必要性、v. 新たなライフスタイルを見据えた分散型国づくりへの対応の必要性。

こうした状況の下、この未曾有の危機を克服し、国民の命と暮らしを守り抜くとともに、グリーン、デジタル、地方活性化、子供・子育てを原動力に、ポストコロナの新たな経済社会を実現することが国土交通省のミッションであるとしています。

それを受けた令和4年度予算概算要求として、国土交通省全体としては、次の3本の柱を打ち出しています。

**【第一の柱】**  
国民の安全・安心の確保

**【第二の柱】**  
社会経済活動の確実な回復と  
経済好循環の加速・拡大

**【第三の柱】**  
豊かで活力ある地方創りと  
分散型の国づくり

第一の柱では、風水害・地震災害等に屈しない強靱な国土づくりを進めるとし、「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」の推進、「流域治水」の本格的展開、線状降水帯等の観測・予測体制の強化（気象庁は国土交通省の機関です）、持続可能なインフラメンテナンスの実現等を打ち出しています。

第二の柱では、経済の好循環を加速・拡大させるためのグリーン（脱炭素）化・デジタル化の推進、生産性の向上、国際競争力の強化のための施策の推進を打ち出しています。具体的には、住宅・建築物の省エネ対策等を含む「国土交通グリーンチャレンジ」の実行を掲げています。

第三の柱では、ポストコロナにおける住まい方や働き方を見据え、豊かで活力ある地方創りを行い、これまでの東京一極集中型から脱した分散型の国づくりを推進するとしています。具体的には、二拠点居住やワーケーションなど住生

活環境の充実、スマートシティー・次世代モビリティの展開、コンパクトなまちづくりの推進等を打ち出しています。

### 4. 令和4年度下水道事業予算概算要求について

先述の「自民党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会」への8月26日の説明を経て、国土交通省下水道部は、8月末に「令和4年度下水道事業予算概算要求」を、財務省に提出しました。「下水道情報」でもすでに報道され（下水道情報前号1951号で詳報）、読者の皆さんもご存じの通りですが、以下、今回の下水道事業予算の概算要求について、特筆すべき点および今後の期待等を8点、述べたいと思います。

(1) 「骨太の方針2021」等を受け、政府としての最重要事項への確に対応した要求

先に述べたように、「骨太の方針2021」は、コロナ対策と、「脱炭素・DX・新たな地方創生・子育て」の4つの原動力を骨格に掲げています。今回の下水道事業予算概算要求は、新規事項の「下水道脱炭素化推進事業の創設」「下水道情報デジタル化支援事業の創設」「紙オムツ受入による下水道施設への影響調査経費の継続計上」等、政府としての最重要事項に的確に対応した要求であると思います。

(2) 下水道行政としての多様な課題に的確に答えている要求

現在の我が国の下水道行政の重要課題は、「浸水対策、地震・津波対策、未普及対策、水質マネジメント対策、脱炭素化対策、老朽化対策、DX化対策、広域化・共同化、官民連携、収支構造の適正化、国際展開」です。この多様な課題に的確に答えた要求だと思えます。上で述べた新規事項の他、「内水浸水リスクマネジメント推進事業の創設」「下水道広域化推進総合事業の拡充」「下水道整備推進重点化事業の拡充」等に、重要課題に的確に対応する国土交通省下水道部の姿勢を感じます。

### (3) 下水道予算構成の将来の在り方に向けた「戦略」が読み取れる

「下水道脱炭素化推進事業の創設」は、「個別補助金」での要求です。下水道予算が交付金のウエイトが高い中、計画的・集中的な浸水対策等の予算は、用途が特定された「補助金」として、予算枠を拡大してきました。今回、脱炭素化対応が今後、極めて重要となる中、「下水道脱炭素化推進事業の創設」は、「個別補助金」での要求となっています。将来の下水道予算制度を俯瞰し、的確な方向性を付けた要求だと考えます。

### (4) 5つの新規事項は、どれも期待大

上で述べた5つの新規事項は、いずれも、地方公共団体のニーズが高く、民間企業にとっても、期待の大きい要求内容です。特に、「脱炭素化」に対しては、近く、下水道政策研究委員会の中に、「下水道事業の脱炭素社会への貢献のあり方を検討する小委員会」がスタートすることになっており、下水道界全体としても、大変期待の大きい分野です。「内水浸水リスクマネジメント推進事業の創設」も、先の国会で、水防法等の改正が行われ、「流域治水」を関係者あげて対応していこうとする中、大変、タイムリーな要求です。

### (5) コロナで厳しい状況が続く中、水ビジネス国際展開には引き続き、注力を

行政経費で、「下水道分野の水ビジネス国際展開経費」「官民連携による海外インフラ展開の推進経費」が継続要求されています。コロナ下で、海外展開について、動きが止まっていますが、我が国の将来をにらんで、ポストコロナ、場合によっては、ウィズコロナの中で、国際展開に対する国の引き続きの支援を期待します。

### (6) 脱炭素化等の技術開発には、さらに今後、注力を

今後、脱炭素化対応が、下水道インフラ分野においても、重要になることが必定的中、技術開発が

その要になると考えます。国には、今後とも、引き続き、技術開発関連の予算確保に注力いただきたいと思います。

### (7) 紙オムツの下水道への受入について、下水道サイドから正論を

今回の予算要求で、「紙オムツ受入による下水道施設への影響調査経費」が継続要求されています。現在、実証実験中ですが、汚物と紙オムツの分離機を使っても、紙オムツの中に含まれているマイクロプラスチックの一部が下水道インフラへ流入する懸念があり、今後、問題点が議論される可能性があります。下水道界から、是非、製紙業界に対して、マイクロプラスチックの含有のない紙オムツの開発・販売の前倒しを強く要望し、その進捗と合わせて、紙オムツから分離された汚物の下水道への受入を認め、「WIN-WIN」の関係が構築できるよう、働きかけをするべきと考えます。

### (8) 下水疫学(WBE)調査は、内閣官房・厚生労働省と連携の上、令和3年度補正予算等での対応の検討も

自民党の委員会でも、下水疫学調査の推進が多くの国会議員から述べられました。内閣官房と厚生労働省・国土交通省の連携でのプロジェクトの推進が望ましいと考えます。全国規模の継続的・定期的な調査の実施とその予算確保等が、各省庁の連携の中、令和3年度補正予算等で、実現されることを期待します。

## 5. 今後の「ウィズコロナ・脱炭素化・DX・新地方創生・子育て時代」における下水道インフラの新たな展開に向けての提案

8月末に財務省に提出された令和4年度予算概算要求は、財務省と各省庁の予算折衝を経て、12月に、政府原案として決まります。国土交通省下水道部の折衝に期待したいと思います。今年の「骨太の方針2021」にありますように、

現下の日本政府の最重要課題は、ウィズコロナ（6月の骨太の方針閣議決定時には、まだ、ポストコロナ時代かどうかという視点でしたが、現在は、コロナが長期戦になりそうな中、ウィズコロナ時代をどうマネジメントしていくかという考え方に変わってきていると思います）、脱炭素化、DX、新たな地方創生、子育てです。

こうした次のステップに向けての下水道インフラの新たな展開を考える中、下水道インフラの未来に向けての施策として、次の提案をしたいと思います。

①下水処理場を地域の新地方創生拠点に。処理場を核とした地域づくりの推進——流域下水道、政令市・県庁所在都市等の大規模下水処理場を地域の水質コントロール、エネルギーコントロール、エネルギー創出、健康情報発信等、「新たな地方創生」のマルチコントロール拠点（マルチコントロールステーション）に大規模な処理場からの放流水質は、地先の河川・湖沼・海域の水質に大きな影響を与えます。現在すでに全国35ヵ所で開催されている「下水処理水の季節変動運転等能動的管理」で見ると、処理場は、地域の水質コントロール拠点です。また、処理場は、地域の電気・水・熱・リン・水素等資源エネルギーの創出拠点で、そのコントロール拠点となる可能性があります。今後、処理場が水素発生ステーションになったり、後述する地域新電力のコントロール拠点になったりする可能性があります。処理場は、下水中のウイルス等のRNAの継続的・定期的なモニタリングにより、地域の人々の健康情報キャッチ・発信の拠点になります。今後の処理施設の脱炭素化の革新的進展により、処理場トータルでカーボンニュートラル以上の余剰エネルギー・余剰電力を産み出し（ネガティブエミッション）、処理場がその供給基地になることができます。

このように、全国の一定規模以



上の処理場は、水質コントロール・エネルギーコントロール・エネルギー創出・健康情報発信のマルチコントロールステーションとなる大きな可能性があります。特に、全国の流域下水道の処理場、政令指定都市・県庁所在都市等の処理場は、敷地面積の大きいところも多く、場内に太陽光発電・風力発電基地や地域交流拠点等を建設できる余地のあるところも多く、地域の新たな地方創生拠点となる可能性があります。処理場を核とした地域づくりの推進です。

今後の技術開発の進展による資源・エネルギー創出の生産性の劇的向上がなされれば、実現可能性は高いと思います。2016年度からの電力小売自由化により、全国に現在百数十社の地域新電力会社（地域を限定して電力を販売する会社）があり、そのうち、60社は、自治体が出資する自治体新電力会社です。今後、大規模下水処理場は、自ら電力小売の事業主体（経済産業省の登録小売電気事業者）となり、それを核として、上記エネルギーコントロール等を実施し、地域の新たな地方創生コア拠点となることを目指すべきと考えます。この「下水道経営＋地域新電力事業者」のバンドリング経営（多種の事業

の一括実施）により、経営収支の安定性・経営の柔軟性・地域への貢献度が高まると考えられます。

#### ②ICT（デジタル）を活用しての 運転・管理・運営の広域化・共同化の実現と官民連携経営を

上記の一定規模以上の下水処理場を地域の核とする施策と併せ、その処理場の周辺地域の中小規模の処理場そしてポンプ場の運転・管理・運営は、核となる処理場を中心とした広域化・共同化をICTを徹底的に活用して図り、併せて、官民連携経営を志向すべきと考えます。

#### ③技術開発・新技術の実証事業・ 広域的緊急対応事業等の国直轄化

技術開発・新技術の実証事業の国主導実施に加え、広域にまたがる（または広域的対応が必要な）事業で水質保全上・浸水対策上・国家安全保障（経済・防衛）上、緊急に対応が必要と考えられる下水道インフラ事業について、国直轄事業の検討を行うべきと考えます。カーボンニュートラル対応の観点からの一部事業の国直轄事業化の検討も必要です。

#### ④下水道インフラ分野あげての先導的・主導的脱炭素化の推進

今後、2050年のカーボンニュ-

トラルに向け、電気等エネルギーを大量に消費しており、一方では、自らの事業の中で大きなエネルギーを生み出すポテンシャルを有している下水道インフラ分野において、加速度的に、脱炭素化対応が必要になると考えられます。今後、国による技術開発支援・新技術の実装支援・制度設計構築・徹底的な財政支援等、下水道界あげての脱炭素化に向けての先導的・主導的対応が求められます。

これらの提案は、下水道普及が全国に拡がり、日本中に下水道インフラ網が張り巡らされたこと、ICT（デジタル）化の進展、下水道インフラの省エネ・創エネ技術の進化、下水処理場の広大な土地保有等により、はじめて達成の可能性がでてきたものです。今後、下水道インフラが、地域の種々の面での核となる施設として、新たな地方創生のコア施設になってほしいと思います。そして、私たちが目指す世界の究極の目標である「地球上の人類・生物・環境のサステナブルで健全な存続」に、下水道インフラが、貢献できたらと考えます。



▲下水処理場を核とした地域づくりへ (Illustrated by Yuki Ishizuka)

## 下水道の散歩道

【第49回】

## 下水道インフラの「北極星」を目指して

—「ステークホルダー資本主義・サステナビリティ経営」と企業経営・下水道経営—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 「北極星」

「下水道の散歩道」の連載も、4年が過ぎ、5年目のクールに入りました。読者の皆様には、ご愛読いただき、感謝しています。

「あなたは、自分自身の『北極星』を持っていますか」「あなたの『北極星』は何ですか」と、聞かれたことはありませんか。私は、「北極星」という言葉が好きで、かなり以前から今日まで、匿名で執筆する随筆・提言等で、ペンネームとして、「北極星」を使っています。「ぶれない」という点が入って、自分の「北極星(生涯目標)」を意識しながら、現在まで、仕事をしてきました。ただ、「ぶれない」ということは、頑固であることで、私自身、頑固ゆえに多くの人に迷惑をかけてきたと、反省しています。

ビジネスの社会で、「サステナビリティ経営」が注目されています。「サステナビリティ経営」とは、「環境・社会」の持続可能性に対応しながら事業のサステナビリティの向上を図る経営です。その「サステナビリティ経営」の長期的な究極の到達点・目標として、「北極星」という概念が注目されています。ビジネスにおける、特に「サステナビリティ経営」における「北極星」とは何か。それは、「これまで自分たちが生み出してきた外部不経済の過去のツケ(例えば企業としての廃棄物・CO<sub>2</sub>の排出等)を払い、外部不経済の原因を断ち切ることによって未来のリスクを低減し、環境・社会と共存しながら成長を続ける新しい企業のゴール(在り方)」です。現在、世界の先進企業の多くが、この長期目標である企業の「北極星」を掲げ、未来志向型の「サステナビリティ経営」を目指しています。

「サステナビリティ経営」を目指すにあたり、ぶれない究極の企業目標・企業理念である「北極星」を見つけ、それを目指すことが重要です。世界の状況・外的状況は刻々と変化しています。ぶれない「北極星」を確定し、不変の目標の「北極星」に向け、刻々と外的状況が変わっていく中で、「北極星」に到達するための手段や道のりを柔軟に変えて対応していく、こうしたプロセスが重要となっています。

## 2. 「ステークホルダー資本主義」

ここ数十年、「企業は株主のために存在する」という「株主資本主義」が、欧米を中心に跋扈してきましたが、ここにきて、世界的に、「ステークホルダー資本主義」が注目されています。「ステークホルダー資本主義」とは、「企業に影響するすべてのステークホルダー(利害関係者)との関係を重視し、企業活動を通してこれらステークホルダーへの貢献を目指す長期的な視点に立った企業経営の在り方」です。

「ステークホルダー資本主義」が提唱されたのは、米国の主要企業のCEOが名を連ねる経営団体BRT(ビジネスラウンドテーブル)が2019年8月に発表した声明でした。声明には、「お客様、従業員、サプライヤー、地域社会、株主など、すべてのステークホルダーの利益のために、会社を導くべきである」と明記され、アップルのクックCEOなど米国の主要経営者181名が署名、世界経済に衝撃を与えました。

これらの流れを受け、2020年1月に開催されたWEF(世界経済フォーラム)のダボス会議は、「ステークホルダーがつくる持続可能で結束した世界(ステークホルダー資本主義への転換)」を主要テーマ

として開催され、WEFの行動指針を示した1973年の「ダボス・マニフェスト」が「ダボス・マニフェスト2020」として改訂され、「収益の最大化だけでなく、官民連携や市民社会との協力を通じ、企業が持つ能力とリソースを注ぐことで、よりサステナブルで結束した世界を築く」との方向性が示されました。

## 3. 「サステナビリティ経営」

2015年9月に、国連サミットでSDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)が採択され、同年12月に国連気候変動枠組条約締約国会議(COP)でパリ協定が合意されて以降、世界の企業において本格的にサステナビリティが意識されるようになり、「サステナビリティ経営」が議論されるようになりました。この場合の「サステナビリティ経営」とは、先述のように、「環境・社会・経済の持続可能性への配慮により、事業のサステナビリティ(持続可能性)向上を図る経営」です。2030年を目標年とするSDGsの影響が大きい中、企業が長年にわたり、生き残るには、サステナビリティの観点を経営に取り込む必要があるという認識の浸透によるものでした。その中における2020年10月26日の、菅総理の所信表明演説における「2050年カーボンニュートラル宣言」、この影響は、強烈で、日本政府、企業は、真剣に、「具体的な真のサステナビリティ経営とは何か」を追求し、実践に向けて本格的に準備することとなりました。こうして今、「具体的・実務的なサステナビリティ経営」への改革の動きが加速しています。SX(サステナビリティ・トランスフォーメーション)です。

「真のサステナビリティ経営」を一言で定義すると、「長期で利益を出し続けるために、リソース配分を行う経営」です。「長期で利益を出し続ける」ために、必要な要素は3つあると言われています。①その企業が長期にわたって市場から求められ続けること、②供給(原材料、知財、人材等)を長期的に維持すること、③社会から信頼され続けること、です。

「具体的なサステナビリティ経営」を実践するためには、「環境」・「社会」と「経済」の関係・構造の

理解が必要とされています。この3つは、よく、親亀(環境)、子亀(社会)、孫亀(経済)に例えられます(図参照)。親亀(環境価値)の上に子亀(社会価値)が乗り、さらにその上に孫亀(経済価値)が乗っているイメージです。「親亀こけたら皆こける」、すなわち、環境(親亀)や社会(子亀)が傷つき破壊されたら、経済活動(孫亀)自身が成り立たなくなる。つまり、経済活動は、環境、社会を前提としていて、事業活動全体が環境・社会と両立して行かねばならないという考え方です。

こうした考え方が急速に広まっているのは、地球環境の破壊が刻々と近づいていることが科学的に証明されているからです。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)は、今年8月9日、7年ぶりに第6次評価報告書WG1を発表しました。その中で、「人間の影響が大气、海洋および陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」と述べ、地球温暖化の要因は人間活動であると、歴史上初めて、断定しました(前回2013年の第5次評価報告書では、温暖化の要因が、人間活動である可能性は95%以上とされていました)。

地球の環境容量を示す「エコロジカル・フットプリント」という指標(人間活動が環境に与える負荷を、資源の再生産や廃棄物の浄化に必要な陸地・水域の面積として算出し、地球の実際の陸地・水域面積と比較して環境容量を示すもの)では、人間が現在の生活を維持するためには、2020年度ですでに、地球1.6個分の自然資源が必要とされており、すでに破綻しているとされています。

また、「炭素予算(カーボン・バジェット)」の考え方によれば、地球全体の累積CO<sub>2</sub>排出量は、産業革命以前からの世界の平均気温上昇を1.5度以内に抑える上限(過去の排出量と将来の排出量の合計)まで8%しか残されておらず、このままのペースが続けば、2028年には、上限に達すると言われています。

こうした認識が広まる中、菅総理の2050年カーボンニュートラル宣言が出され、日本政府の本気度が提示され、「本物のサステナビリティ経営」へと企業の動きが加速しました。

この「ステークホルダー資本主

義」と「サステナビリティ経営」、この2つが最新の企業経営の潮流です。

#### 4. 下水道インフラの「北極星」を目指して

上述のように、人類・地球のサステナビリティが強く求められている中、下水道インフラの具体的な「北極星」として、次の点があげられると思います。

- ①汚した水は下水道インフラシステムで元の原水水質にして、川や海に戻す。全国のすべての川・海をSWIMMABLEに。
- ②下水処理場からの処理水は、①を原則としつつも、海苔漁場対策・下水再生水利用者ニーズ等に応じ、季節により、時刻により、再利用先により、自由に処理水質レベルをコントロールできるようにする。
- ③管路内センサー・IoT・AIを活用し、都市全体で都市内降水の制御を行い、日本中すべての地域において、内水浸水被害が生じなくなる。
- ④すべての下水道インフラが「エネルギー自立型」を超え、「エネルギー創出施設」となる。CO<sub>2</sub>に関しても、すべての下水道インフラが「ネガティブエミッション施設」となる。
- ⑤全国の2200の処理施設、3800のポンプ施設、48万キロの下水道管路等、すべての下水道インフラ施設は一括自動で刻々と管理状況の把握が行われるとともに、地域・都市ごとの管路・処理施設の監視・メンテナンス基地的確なフォローアップが24時間・365日行われる。
- ⑥以上の対応により、下水道インフラのマネジメントコストが大幅に削減され、全国すべての下水道事業体の下水道経営が恒常的に黒字化され、下水道使用料が安定的に維持される。
- ⑦下水道インフラは、地域のウイルス蔓延の予測・ウイルス終息の検知等を先行的かつ的確に行う情報インフラとなる。
- ⑧下水道インフラの名称は、「水代謝インフラシステム」となり、下水道インフラ関連の官・民の仕事は、地球のサステナビリティを守るプレミアムソーシャル

ワークとして、国民・学生・子供の憧れの職業となる。

こうした下水道インフラの「北極星」を見出し、それを究極の目標として、実現を図っていききたいものです。

#### 5. 下水道経営へのビジネスフレームワークの適用

民間企業経営においては、世界で次々と作り出される新しいビジネスフレームワークや伝統のメジャーなビジネスフレームワークを活用して、企業のビジョン(北極星)・ミッション・長期計画・中期計画等が立案されています。地方自治体では、下水道事業の会計方式について、企業会計方式が適用されてきていますが、企業経営のフレームワークについても、研究し、生かせるものは、ぜひ、活用していくとよいのではと考えます。

#### 6. おわりに

下水道関係企業において、また、下水道事業を実施する地方公共団体において、今後、「ステークホルダー資本主義」・「サステナビリティ経営」等の根幹的考え方、経営手法が活かされると良いと思います。その結果、下水道インフラの「北極星」が達成され、私たちが目指す世界の究極の目標である「地球上の人類・生物・環境のサステナブルで健全な存続が図られ、誰もが多様な豊かな生活を享受できるグリーン社会が実現される」ことに繋がると素晴らしいと考えます。



▲サステナビリティ経営 模式図  
(Illustrated by Yuki Ishizuka)



## 下水道の散歩道

【第50回】

「衆議院議員選挙における各党の下水道インフラ関連の選挙公約」そして「下水道インフラを巡る今後の動きと対応スタンス」  
—財務省財政制度等審議会の動きにも注目—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 第49回衆議院議員総選挙の各党選挙公約における下水道インフラへの言及

「下水道の散歩道」の連載も、50回を迎えました。4年強、一ヵ月に一度、一回も休まず、執筆を続けてくることができました。提言等、「散歩道」という名前にふさわしくない硬い話が多い中、読者の皆様には、ご愛読いただき、感謝しています。

去る10月31日、第49回衆議院議員総選挙が行われ、自民党・公明党の連立内閣が引き続き、政権を担っていくことが決まりました。今回の総選挙における各党の選挙公約を詳細に分析しましたところ、4年前の総選挙時の公約等と比べ、特に与党を中心に、下水道インフラ関連の記述が大きく増えていることがわかりました。これは、素晴らしいことで、政治の下水道インフラへの関心が高まっている証左だと考えます。国・自治体や民間企業・民間企業団体からの幾度にわたる意見具申や意見交換会の開催、下水道展見学や下水道現場の視察に来ていただいたこと等が少しは功を奏したのかなと思います。地球温暖化による水害の多発化・激化、インフラ老朽化への懸念、エネルギー循環・脱炭素化への関心等、社会的背景の変化があっ

たこともあります。日ごろからの「下水道インフラの現状・課題・解決方向についての政治への訴え・具申」が少しずつ、実を結んできているのだと思います。

具体的には、今年5月から7月にかけての「自民政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会（山本有二委員長）」での各省庁・自治体・民間企業団体からの説明・提言、今年5月の「公明党下水道政策に関する議員懇話会（佐藤英道会長）」への民間企業団体からの要望、8月の「公明党国土交通部」への下水疫学レク、8月の各党国会議員の下水道展の視察等が大きかったと考えます。

## 2. 自民党・公明党の選挙公約に下水道インフラはどう記述されているか

別表に、今回の衆議院議員選挙における自民党と公明党の選挙公約（マニフェスト）に下水道インフラ関連の公約がどう述べられているか、政策種別ごとに整理してみました。4年前と比べ、実に幅広く、濃い内容が並んでいます。特徴としては、激化・頻発化する水害への対応としての下水道雨水対策の推進、脱炭素化に向けての下水道の対応、新型コロナ対策としての下水疫学の推進、DX関連、官民連携関連の記述が目立ちます。

一方、野党の公約では、立憲民主党の「下水道・農業集落排水・合併浄化槽の適切な配置に向けての見直し」「下水道の硬直的な接続義務の見直し」、日本共産党の「防災・減災の事業、インフラの維持更新に予算の優先的配分をして、公共事業政策を大きく転換」、日本維新の会の「インフラ老朽化対策において、AI・IoTなどデジタル技術を活用して、メンテナンスの高度化・効率化を推進するとともに施設集約や不要施設の撤廃を実施」、国民民主党の『「社会資本再生法（仮称）」を制定し、公共インフラの円滑な維持管理、老朽インフラの計画的更新を推進』が目を引きました。

## 3. 社会資本整備等に関する政府の動き —財務省財政制度等審議会の動きに注目—

10月8日に発刊された文藝春秋11月号に、矢野康治財務事務次官の「このままでは国家財政は破綻する」という寄稿文が掲載されました。総選挙直前のタイミングを見計らったの寄稿です。寄稿文の中では、「コロナ対策は大事だが、人気取りのバラマキが続けばこの国は沈む」と述べています。この寄稿も注目ですが、私がさらに注目しているのは、10月に入ってから財務省の公式の動き、特に、財政制度等審議会の動きです。

財政制度等審議会は、財務省の審議会の一つで、予算・決算等、国の財政について審議を行う財務大臣の諮問機関で、国の予算案決定にあたって、大きな影響力を持っています。この財政制度等審議会の下部組織の財政制度分科会が10月5日と11日に開催され、5日には、審議会から「財政総論」とい

う資料が提出され、改めて日本の国家財政の危機への憂慮が示されました。10月20日には、財政制度等審議会の財政制度分科会歳出改革部会が開催され、「我が国の社会資本整備」について、次のような改革部会の基本認識・見解が示されました。

- ①我が国の社会資本の整備水準は大きく向上。
- ②我が国の社会インフラは、概成しつつある。
- ③防災・減災対策はソフト対策を促進する必要がある。
- ④建設業の生産性向上による事業費・コストの低減を行うべし。
- ⑤災害復旧として、被災地域の原形復旧を行わず、集落などを別の地域に移動させるインセンティブを強化すべき。
- ⑥老朽化対策は、今後の人口減少をベースに進めるべき。
- ⑦橋梁の統廃合を進められる判定スキームを検討すべき。

以上の見解は、昨今の災害の激化・頻発化の中、災害対応に対しても、非常に厳しい歳出抑制を求めるもので、社会資本整備全般に対しても、強く歳出縮減を求めています。今後の議論を注視していく必要があります。

下水道インフラに関しても、数年前から、厳しい見解が突きつけられており、今後の審議の内容に留意する必要があります。

#### 4. 下水道インフラを巡る今後の政府・与党の動き、財務省の動きを踏まえて、下水道界は、いかなるスタンスで対応していくべきか

総選挙を終えて、年末の令和4年度予算編成に向け、今後、与党の政策展開、財務省財政制度等審

議会の動き等が出てきます。その動きを踏まえて、下水道インフラ界は、どのようなスタンスで来年度の予算獲得等に対処していくべきか。いくつかの視点を述べたいと思います。

- ①本年6月18日に閣議決定された「骨太の方針」の4本柱が、政府の来年度予算の重点配分事項であることを意識する。4本柱とは、a.脱炭素化、b.デジタルトランスフォーメーション(DX)、c.新たな地方再生、d.子供・子育て支援——です。

特に、脱炭素化に関連する下水道インフラ関係予算については、充実した新規施策、手厚い財政措置が強く望まれます。具体的には、下水道用地内の空地への再エネ施設設置・活用の促進措置、太陽光パネルの下水道用地内設置に対する下水道予算による交付措置等が望まれます(概算要求に入っていませんが、こうした対応を財政部局等と折衝することにより、事実上、対応可となれば、脱炭素対策が大きく前進すると思います。これは、一例です)。

- ②国の財政が非常に厳しい中、公共事業・社会資本整備においても、「民間」の力も積極的に活用する。具体的には、官民連携によるPFI/PPPの活用、PFI法第6条等による民間からの提案制度の積極活用、民間技術開発の促進と税制上の優遇措置拡充です。
- ③上記4本柱以外では、下水道による「雨水対策」への徹底的対応を行う。流域治水関連法が、先の国会で可決され、施行が始まっており、絶妙のタイミングです。選挙公約でも、大きく取

り上げられています。「防災・減災・加速化対策の推進」です。

- ④下水道関連の「技術開発」を積極的に推進する。特に、2050年カーボンニュートラルに向けた下水道インフラの脱炭素化は、技術開発がポイントです。政府の支援策が充実すれば、下水道インフラ関連分野では、画期的な技術開発達成の可能性は、非常に大きいと考えます。特に、水処理・汚泥処理・ポンプの省エネルギー技術、消化ガス発電・焼却発電による創エネルギー技術、再エネ技術、N<sub>2</sub>O対応技術、下水道インフラから発生するCO<sub>2</sub>の活用技術のブレークスルーが期待されます。
- ⑤生産性の向上・コストの縮減を目指して、下水道以外の他事業(ゴミ焼却・農業集落排水事業等)とのバンドリング・共同化、広域化を推進する。国の財政状況の厳しいこのタイミングで強く打ち出すべきと考えます。
- ⑥下水道疫学(WBE)調査を推進する。新型コロナ対策として、有効性が検証され、下水道の情報インフラとしての新たなミッション(使命)を確立した「下水道疫学調査(WBE 下水サーベイランス)」の今後の全国における継続的・定期的実施を打ち出すべきと考えます。それと併せて、管路等の安全な点検のための技術(ドローン・ロボットの活用等)の開発の促進が必須と思います。
- ⑦下水道インフラ関連技術、下水道インフラ普及の国際展開を推進する。脱炭素関連技術、ドローン等インスペクション技術には、日本が世界の最先端を走る下水道インフラ関連技術が存在しま

す。こうした技術の海外展開、また、下水道インフラの計画・設計・建設・維持管理の海外支援について、コロナ後をにらんで、真剣に対応していくべき時期に来ていると思います。

5. おわりに

以上、衆議院議員選挙を終え、また、財務省の動きを踏まえた中で、下水道インフラのサステナブルな発展に向けての予算の確保

等について、下水道インフラ界としての当座の対応スタンスを述べました。官民挙げて、下水道インフラ界の将来に向けて、力を合わせていきたいものです。

■自民党・公明党の公約（マニフェスト）における下水道インフラ関連の記述

	自 民 党	公 明 党
社会インフラ全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>激甚化している災害対策、老朽化・耐震化対策等を集中的に実施するため、十分な予算を継続的に確保。5か年加速化対策を着実に実施。</li> <li>土木・建築技術の研究開発、グリーンインフラ技術に投資。</li> <li>国土交通データプラットフォームの取り組み推進。</li> <li>水道等の分野におけるサイバー攻撃防御体制の樹立と高度化。</li> <li>インフラシステムの海外展開。</li> <li>ストック効果の高いインフラ整備を戦略的・計画的に推進。</li> <li>インフラ分野のデジタル化、デジタル技術を活用したまちづくり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水道等の社会インフラを適切に維持管理・更新するための必要十分な財源を安定的・継続的に確保。</li> <li>国土交通データプラットフォームの構築・活用。</li> <li>ストック効果を最大に発揮。</li> <li>5か年加速化対策の実行。</li> </ul>
下水道インフラ全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水道施設の強靱化・グリーン化や雨水対策施設の増強、下水道事業の安定的運営に対する支援の強化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービス水準を維持するため、上下水道・廃棄物処理事業について、国の支援のもと、さらなる広域化・一元化を推進。</li> </ul>
国土強靱化・浸水対策関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>流域治水等による水災害対策の加速化。</li> <li>災害復旧に当たっては、「より良い復興（Build Back Better）」を基本とする。</li> <li>防災・減災に資する情報の共有とICTの活用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川・下水道等による流域治水を強力に推進。</li> <li>内水氾濫対策として、内水ハザードマップの作成・更新推進。下水道による排水機能強化、樋門の開閉操作ルール策定。</li> </ul>
国土強靱化・耐震化関連	※社会インフラ全般として記述。	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水道等重要インフラ施設の耐震化・老朽化対策推進。</li> </ul>
老朽化対策・予防保全・メンテナンス対策関連	※社会インフラ全般として記述。	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水道等の長寿命化計画を核とした点検・診断・修繕・記録のメンテナンスサイクルを構築。</li> <li>予防保全・新技術の導入によるトータルコストの縮減・平準化。</li> <li>地方自治体へ財政的・技術的な支援を行う等、老朽化対策を推進。</li> <li>下水道等の老朽化したインフラの安全かつ効率的なメンテナンスを進めるため、AI・ロボット等新技術活用。</li> <li>インフラメンテナンス産業の育成。</li> </ul>
脱炭素・エネルギー創出関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域と共生した形での太陽光パネル設置推進。</li> <li>バイオマス等、地域資源の活用。</li> <li>脱炭素に資する都市インフラの整備。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>インフラ空間を活用した太陽光発電の導入。</li> <li>下水処理場における地域バイオマスの利活用。</li> <li>下水熱など地域の再エネの導入・利用拡大。</li> </ul>
PFI/PPP 関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水道等において、コンセッション事業をはじめとしたPFIの積極的推進。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPP/PFI等官民連携手法の積極的導入。</li> </ul>
コロナ・下水疫学（WBE）関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>コロナ後の国土強靱化の中長期的な推進に当たっては、新たな施策の柱として、「公衆衛生」部門での項目を追加し、人的・財政的支援を十分に配分するための予算の執行を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水疫学調査（下水サーベランス）を産学官の連携によって推進し、社会実装の実現を目指す。</li> </ul>

※ゴシック体の記述は、4年前の衆議院選の公約にはなく、今回加えられたもの。



## 下水道の散歩道

【第51回】

2020・2021年、新型コロナ下2年間の下水道インフラ界を総括し、2022年以降の方向性・戦略を考える —2年間のアウトカム(成果・結果)と今後の下水道インフラ政策・戦略—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

2021年も、年末を迎えました。我が国においては、新型コロナ新規感染者数は、大きく減少し、一旦、新型コロナのパンデミックが収まるかの様相です。新たな変異株オミクロン株が確認され、年明け以降の動きは、予断を許ませんが、このタイミングで、新型コロナの日本第一号の患者が報告された2020年1月から、2021年12月までの2年間の下水道インフラ界を総括し、2022年以降の方向性・戦略を考えてみたいと思います。

## 2. 2020・2021年、新型コロナ下2年間の下水道インフラ界のアウトカム(成果・結果)

新型コロナパンデミックにより、我が国の経済・社会・生活は、大きな影響を受けました。主に、負の影響です。しかし、下水道インフラ界は、もちろん負の影響もありましたが、その度合いは小さく、むしろ、ポジティブな影響・評価のほうが大きかったのではないのでしょうか。新型コロナ下2年間の下水道インフラ界のアウトカム(成果・結果)として、私は、次の5点を挙げたいと思います。4点目、5点目は、直接的には、新型コロナ関連ではありませんが、この2年間は、「新型コロナ対策」と「地球温暖化対応への大転換」の時期でした。この観点から、2年間の総括として、次の5点を選択しました。

①下水道インフラは、人の命を衛る「衛生インフラ」として改めて評価される

②下水疫学(WBE)の有効性評価が確立。下水道インフラは「都市の情報インフラ」に

③オンライン活用による新たな住まい方・働き方の広がりの中で、地方における下水道インフラストックの活用が今後、重要視点に

④脱炭素の大きな流れの中で、資源・エネルギーを創出する下水道インフラが注目される。下水道処理施設の土地有効活用も今後の目玉に

⑤地球温暖化起因の気候変動による水害の頻発化・激化の中、都市内水対策としての下水道インフラの重要性の認識高まる

①については、もし、日本の上水道・下水道の整備がこれほど進んでいなければ、新型コロナの死者数等はもっと多くなっていたでしょう。蔓延防止対策としての手洗い・うがいの励行も、そのための衛生的な水の確保としての上水道の整備と、洗った後、衛生的に流せる下水道の完備があってこそです。また、まちの衛生的環境確保として、整備済の下水道が大きく貢献しました。下水道インフラは、他の社会インフラよりもっと大切な、人の命を衛る「衛生インフラ」であることを多くの国民が認識しました。土木学会の新型コロナの緊急声明では、下水道インフラについて、次のように述べています。

「上下水道・廃棄物管理などの衛生事業は、感染症流行時においては、衛生的安全確保を担う重要なインフラである。今回の経験を踏まえ、機械学習等を活用した自動化や省力化を加速して、感染症流行時においても、サービスを持続

的に継続できる強固な運営体制を維持・再構築する必要がある」「下水道は、COVID-19だけでなく、将来に備えて、未知の感染症に対して強靱な社会を構築するために重要なインフラである。下水中の新型コロナウイルスを含む病原微生物の監視により、地域や集団における感染者の存在を大規模な医療検査を行うことなく、把握できる」(公益社団法人土木学会、『COVID-19 災禍を踏まえた社会とインフラの転換に関する第2次声明』、2021年5月24日)

②は、下水中の新型コロナウイルスのRNAの分析により、コロナの発生検知・蔓延予測・終息判断が科学的に高い確率で行えることが立証されました。最近では、今後の新しいウイルスにも活用できるだけでなく、毎年のように発生する呼吸器系感染症の「インフルエンザ」の蔓延予測にも活用できることがわかってきました(我が国で開発された高感度の分析法により、消化管経由でのわずかなインフルエンザウイルスの下水道への排出に加え、感染者のうがいの排水や下水管に入ってきた痰・つばの中のウイルスを把握できるようになってきています)。金沢大・本多先生、高知大・井原先生、北大・北島先生、富山県立大・端先生等、日本の中堅・若手研究者のこの分野での活躍は目を見張るものがあります。また、最近の研究の中では、11月に土木学会研究フォーラムで賞を受けた滋賀県立大学の平山奈央子先生の「下水疫学調査の結果等を踏まえての感染拡大予測情報の発表を聞けば、外出抑制等自らで感染防止行動をとる人が多くなる」というアンケート結果は、注目です。現在のように感染者が少なくなっている中、継続的・定期的に下水疫学調査を下水処理施設等で実施し、RNAの分析でコロナウイルスが発見されれば、それを公表するだけでも、蔓延防止効果が得られる可能性があり、画期的な研究成果です。下水疫学調査に関し、土木学会の緊急声明でも、次のように記されています。

「下水道に、地域の感染症流行情報の収集拠点の一つとしての新た

な役割を位置付け、下水処理場を地域の感染症流行を検知するモニタリング拠点として活用すべきである」「下水道の公共性を鑑み、下水から得られる疫学情報は公共性を有する情報として、市民や民間企業、行政機関等が利用できるように積極的に公開すべきである」

③は、「新たな地方創生」「デジタル田園都市国家構想」の実現を今後図っていく中、普及が90%と進んできた下水道関係インフラのストック・受け入れ余裕度や既存下水道施設への接続費用等を考慮して、新たな住宅等の都市立地を考えていくべきということです。他の社会インフラと比べて、その整備コストが非常に大きい下水道インフラの費用をできるだけ抑えることが、新たな地方創生の鍵の一つとなります。また、下水道インフラ側にとっても、下水道経営の面から、下水道整備完了区域やたやすく接続できる下水道整備区域近傍に新たな街が形成されることは望ましいことです。

④は、他の社会インフラにはない「資源エネルギーを自ら生み出す社会インフラ」として、下水道インフラへの関心が高まっています。全国に8600haあり、都市公園面積の10%に相当する下水処理施設用地、その用地内の空間・施設上部の徹底的な有効利用も、今後、重要な視点となります。

⑤も、この2年間の下水道インフラ関連のアウトカムとして、非常に大きなものだと考えます。ここ数年、都市部の内水による被害が頻発し、工場の操業停止によるサプライチェーンの分断や、大規模マンションの大きな浸水被害等がクローズアップされました。

### 3. 政・官・民における最近の動き

#### (1) 衆議院議員選挙における自民党・公明党の公約

前回の第50回で述べましたように、第49回衆議院議員総選挙において、下水道インフラ関連の公約が、与党の自民党・公明党から非常に多く提示されました。雨水対策を中心として「防災・減災・国土強靱化対策」、脱炭素化のための創エネ・省エネ・再エネ対策、老

朽化対策、PPP/PFIの推進、下水疫学調査の実施等です。この実現に向け、引き続き、政・官・民の連携が重要です。

#### (2) 政府の新たな動き

—「新しい資本主義実現会議の緊急提言」と「デジタル田園都市国家構想実現会議の立ち上げ」—

11月8日、内閣官房に設置された「新しい資本主義実現会議」から、「緊急提言～未来を切り拓く『新しい資本主義』とその起動に向けて～」が発出されました。岸田内閣の唱える「新しい資本主義」の具現化に向けての方向性を示すものです。その内容は、①科学技術立国の推進、②スタートアップの徹底支援、③地方を活性化し世界とつながる「デジタル田園都市国家構想」の起動、④経済安全保障、⑤民間部門における分配強化に向けた支援、⑥公的部門における分配機能の強化——の6点です。①～④が、成長戦略、⑤～⑥が分配戦略です。ダイレクトに、下水道インフラの記述はありませんが、①の中の「DXの推進」「クリーンエネルギー技術の開発・実装」、③の中の「地方活性化に向けた基盤づくりへの積極的投資」、⑥の「公的部門における分配機能強化」等は、注視する必要があります。特に、③の「地方活性化に向けた基盤づくりへの積極的投資」の項では、「激甚化する風水害対策や切迫する大規模地震対策の推進」「予防保全型インフラメンテナンスへの転換に向けた老朽化対策の推進」「国土強靱化に関する施策を効率的に進めるためのデジタル化の推進」「PPP/PFIの活用推進」が提示されています。

#### (3) 日本経済団体連合会（経団連）の提言

主要な経済団体から政府への提言等も、次々となされています。

日本経済団体連合会（経団連）は、11月11日、「新内閣に望む」として、提言を発表しました。岸田内閣の提唱する「新しい資本主義」は、経団連が従来から掲げる「持続可能な資本主義」と軌を一にするものとした上で、次の7点の提言を行っています。

①新型コロナウイルス感染症対策

強化。特に、病床調整・入院調整等に関する国・自治体の強い指揮権限・体制の整備、国産治療薬・ワクチンの開発支援、ワクチン・検査パッケージを活用した社会経済活動の活性化

②国のSociety5.0 for SDGsの実現をゴールに据えたWithコロナ、Postコロナのビジョン・ロードマップ・KPI（重要業績評価指標）の策定

③科学技術立国を目指したDX・GX（※経団連も最近GXという言葉を使い始めました）・スタートアップ振興の推進

④地方創生。特に、地方への成長投資の加速、防災・減災・国土強靱化の推進

⑤働き方の変革と人材の育成。特に、理数系教育の充実・拡充、グリーン人材・グローバル人材の育成強化

⑥国際社会との積極的な連携・協調。特に、自由な貿易・投資に留意した経済安全保障の確保、国境を超えるデータ流通の推進

⑦財政健全化と持続可能な全世代型社会保障改革。特に、成長と財政健全化の両立、成長に資する賢い支出の徹底

この提言の中で、コロナ対策としての国等の強い指揮権限の整備、理数系教育の充実、グリーン人材の育成強化、国境を越えたデータ流通の推進、成長に資する賢い支出の徹底等は、要注目です。

### 4. 2022年以降の下水道インフラの方向性・戦略

以上記しました下水道インフラ界の2020～2021のアウトカム（成果・結果）、政・官・民の最近の動き等を踏まえて、2022年以降、下水道インフラ界は、どのような方向性を持って、どのような政策・戦略を取っていくべきなのか、その視点・考え方について、述べたいと思います。

①国民・政治関係者への下水道インフラへの理解・関心をさらに高める

衆議院議員総選挙の公約には、下水道インフラ関連の記述が多く掲げられました。しかし、まだまだ下水道インフラへの関心は低いと思います。今後は、多くの国民

に下水道インフラへの関心・興味を持ってもらうことが重要だと思います。下水疫学調査や最近加賀市で実施された住民によるマンホール写真提供によるマンホール老朽化調査なども、大変有効だと考えます。

## ②防災・減災・国土強靱化への対応は最重要

地球温暖化の影響による水害の頻発化・激化は、日本中、あらゆるところで今後とも起こるでしょう。その水害の防除は、国民の生命・財産に関わる極めて重要なミッションです。将来、カーボンニュートラルの達成がなされても、引き続き、緩和策は重要です。リアルタイムの管路内水位計測による内水浸水予測シミュレーションの高精度化（この面でも、今や、下水道インフラは、都市の「情報インフラ」です）等のソフト対策を含め、下水道インフラの最重要課題と考えます。

## ③カーボンニュートラルに社会インフラの中の最前線で取り組む

資源・エネルギーを自ら生み出す社会インフラは、下水道インフラ以外には、ほとんどありません。省エネ・創エネ・再エネに加え、下水道インフラの設計・建設・維持管理・経営のすべてのステージにおけるカーボンニュートラルへの取り組みに、すべての社会インフラの先頭に立って、対応していくべきと考えます。ブレークスルーのためには、特に、この分野の技術開発・イノベーションが必須です。

## ④ICRT (ICT+R) 化に社会インフラの最先端で取り組む

下水道インフラは、管路内・処理施設内等に、建設時・維持管理時に危険性のある現場があります。他の社会インフラに先行して、無人化・ロボット化を推進すべきと考えます。ICT化・DX化に加え、ロボット化(Robotics)の推進が必須です。先に述べた土木学会の緊急声明でも、「感染症流行時において、下水道インフラは、衛生的安全確保を担う重要なインフラ」と位置付けられており、一日たりとも機能を停止することができません。一方で、下水道インフラに關係する人々の安全を確保しなく

てはいけません。新型コロナウイルス等は、人間の体内から出て下水道管内に入って以降、不活化により感染力はなくなりますが、人の安全には十二分に注意する必要があります。この観点からも、無人化・ロボット化の推進は重要です。

## ⑤「デジタル田園都市国家構想」への積極的コミット

今後、岸田内閣の下、「デジタル田園都市国家構想」について、具体的な議論が進むと考えられます。その際、先に述べた「下水道インフラストックの活用推進」とどまらず、下水道インフラの資源・エネルギー創出とその地域への活用、下水道処理施設用地の利用による太陽光発電基地の建設によるエネルギー創出と地域還元を核とした「地域エネルギー拠点・地域にぎわい拠点」の建設等の提案を下水道インフラ界から出していくべきと考えます。下水道インフラを核とした「スマート・グリーン街づくり」の提案です。

## ⑥賢い支出のためのマルチプル・エフェクト (Multiple Effects) の推進

国費等の賢い支出のためには、一つの事業の多重効果(マルチプル・エフェクト)を考えることも重要です。施設・用地の多目的活用や、すべての工事で新技術の一つは採用することを義務付けることによる「事業の推進と技術開発の推進のマルチプル効果創出」等も有効でしょう。

## ⑦国の関与の拡大

脱炭素推進・DX推進・技術開発・海外展開等において、国の関与の増大・国の支援の強化は、必須と考えます。国の直轄事業の検討や日本下水道事業団の役割の在り方の検討(11月10日にJSが米子市と締結した「包括的パートナーシップ協定(米子モデル)」は新た

な枠組みの提示として注視したいと思います)も視野に入れるべきでしょう。

## ⑧下水疫学(WBE)調査の推進

下水疫学の有効性が明らかになった現在、全国における下水疫学調査の継続的・定期的実施を打ち出すべきと考えます。下水道インフラは、都市の健康診断ツールを有している「都市の情報インフラ」です。この特性を活用しない手はありません。

## ⑨PPP/PFIの推進

国の財政が厳しい中、積極的に民間活用を図り、官民連携で、社会資本の整備・再構築・維持管理・経営を行うことが重要です。下水道分野でも、幅広い取り組みが求められます。

## ⑩技術開発の重視

下水道インフラは、土木工学に加え、建築学・機械工学・電気工学・化学・生物学など多様な知識の集積で成り立っています。その分、技術開発の可能性が大変広い分野です。また、維持管理・経営コストの大きなインフラです。技術開発により、大きく下水道経営が改善する可能性があります。この点からも、技術開発の重視が望まれます。

## ⑪海外展開の重視

技術開発を実現した下水道インフラ関連の本邦技術の海外展開も今後、重要になると考えます。また、日本で実装してきた下水道インフラの制度構築・政策実現手法等のソフト対策を含めたハード・ソフト一式の海外技術移転も、今後、下水道インフラを進めていく国々から歓迎されると思います。

以上、2022年以降の下水道インフラの方向性・政策・戦略を述べました。官民挙げて、下水道インフラ界の明るい未来に向けて、力を合わせていきたいものです。

**【筆者略歴】**昭和49年3月、東京大学工学部都市工学科卒業後、同年4月建設省採用。京都府下水道課長、建設省下水道部下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国土交通省下水道部下水道事業課長、同下水道部長、日本下水道事業団理事長(公募による選任)等を歴任。平成29年3月より現職。平成30年6月より全国上下水道コンサルタント協会企画委員長。著書に「21世紀の水インフラ戦略」(理工図書。書き下ろし)がある。

●「下水道の散歩道」は、月1回(各月後半発行号)の掲載です。



## 下水道の散歩道

【第52回】

## 令和4年度下水道事業当初予算を読み解く

—そして、今後は骨太の施策展開へ向けて

パラダイムチェンジを—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
 (公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

令和3年12月24日、令和4年度当初予算の政府案が閣議決定されました。今後、国会での審議を経て、3月末までに令和4年度予算が決定されます。12月末段階で公表された「令和4年度政府当初予算」及び「令和4年度下水道事業当初予算」について、読み解くとともに、今後の下水道インフラ施策展開の方向性について、考え方を述べたいと思います。

## 2. 令和4年度政府当初予算のポイント

令和4年度政府全体の当初予算の考え方として、財務省は、12月24日、次のように発表しています。

「令和4年度当初予算は、令和3年度補正予算と一体として、①新型コロナウイルス対策に万全を期しつつ、②『成長と分配の好循環』による『新しい資本主義』の実現を図るための予算とした」

これは、岸田首相の唱える「新しい資本主義」を強く意識した予算と言えます。昨年11月8日、内閣官房に設置された「新しい資本主義実現会議」から、「緊急提言～未来を切り拓く『新しい資本主義』とその起動に向けて～」が発出されました。そのポイントは、次の6点です。i 科学技術立国の推進、ii スタートアップの徹底支援、iii デジタル田園都市国家構想の起動、iv 経済安全保障、v 民間部門における分配強化に向けた支援、vi 公的部門における分配機能の強化。

今回の令和4年度当初予算で、財務省がポイントとして、掲げているのは、以下の諸点です。

ア、新型コロナ対策として、令和3年度補正予算で所要額を確保したが、変異株による感染拡大等、予期せぬ状況変化に備え、令和4年度当初予算においても、コロナ予備費5兆円を措置。

イ、「科学技術立国」の観点から、過去最高の科学技術振興費1兆3788億円を確保。デジタル、グリーン（脱炭素）、量子、AI、宇宙、次世代半導体等の研究開発を推進。

ウ、「デジタル田園都市国家構想」の実現に向け、情報システム関係予算4720億円をデジタル庁一括計上に。また、自治体の創意によるデジタル技術の実装を支援。

エ、「経済安全保障」について、量子暗号通信の研究開発の推進及び重要技術の管理体制強化。

オ、公的部門の分配強化。具体的には、介護・保育等の現場で働く方の給与アップ。

カ、「骨太の方針2021」で定めた取り組みの継続。具体的には、脱炭素、DX、新たな地方創生、子育て対応の推進。

キ、財政健全化に向け、新規国債発行額を減額（令和3年度当初43.6兆円から令和4年度当初36.9兆円に）

これらは、まさに、「新しい資本主義実現会議緊急提言」を強く意識したものです。

また、財務省は、公共事業関係予算のポイントとして、公式発表

で次の2点を述べています。

「公共事業関係費については、安定的に確保（6兆0575億円。前年度6兆0549億円。26億円増）。その中で、ドローン点検等を活用した老朽化対策や土地利用規制・避難計画等のソフト対策を強化した治水・地震対策など、防災・減災、国土強靱化への重点化を推進」

「単年度主義の弊害是正や建設現場の生産性向上に向け、国庫債務負担行為を新規に2.1兆円設定すること等により、施工時期の平準化・施工の効率化を図るとともに、複数年にわたる重要インフラの計画的な整備を円滑化」

## 3. 令和4年度下水道事業当初予算について

## (1) 令和4年度下水道事業当初予算に関しての財務省・国交省記者発表

財務省は、昨年12月24日の閣議決定後、各省担当主計官が、予算のポイントを記者発表しています。今回は、公共事業担当の北尾主計官が「令和4年度国土交通省・公共事業関係予算のポイント」を発表しています。一年前の令和3年度当初予算では、公共事業担当の藤崎主計官が記者発表で、下水道インフラに関し、「市街地浸水対策の強化」と「下水道等における維持管理情報のデジタル化、PPP/PFI活用の加速化」を特筆して発表しました。今回は、下水道インフラへの特別の言及がなかったのは少し寂しく感じましたが、「ハード・ソフトが一体となった防災・減災対策の推進」等に、下水道事業も含まれた形で、記者発表されました。

国交省全体の記者発表の中では、下水道インフラについて、グリーン化（脱炭素化）、DX化、PPP/PFIの項目で言及されています。ただ、下水道インフラのアピールポイントは、令和4年度予算において、もっと数多く存在します。下水道インフラの対外的アピールに、より力を注ぐべきと考えます（下水道関係者だけが下水道インフ

ラのすごさ・宝の山であることを知っていることは、大変もったいないことです。

## (2) 令和4年度下水道事業予算の注目点

令和4年度下水道事業当初予算について、以下の諸点に注目しています。

### ①財務省との予算折衝で大きな成果を獲得。

夏の概算要求内容が、新規事項等ほとんどすべて認められたのは素晴らしいと思います。新規事項の「下水道脱炭素化推進事業の創設」で、「省エネ」関係の事業が認められなかったこと、「下水道情報デジタル化支援事業の創設」で、令和8年度までと期限が設定されたことを除いて、すべて認められました。「省エネ」は、交付金で対応可能ですし、令和8年度までに区切られたことにより、かえって、デジタル化が早期に進むと思います。

### ②交付金から個別補助金への流れの加速。

下水道事業の個別補助金は、令和3年度当初予算の436億5900万円から、令和4年度予算では、613億5900万円と、1.41倍の伸率となりました。個別補助金は、特定の限定された目的達成のためには、極めて有効な手段で、交付金を含めたトータルの国費が横ばいであっても、個別補助金へのシフトは、将来に向け、大変良い流れと考えます。

### ③「下水道脱炭素化推進事業の創設」が個別補助金として認められた。

下水道インフラ事業の脱炭素化の推進に向け、「下水道脱炭素化推進事業」が、新規施策として、認められたことは大きいですが、特に、用途を限定した「個別補助金」で認められたことは脱炭素化の推進においても、意義のあるものと考えます。

### ④政府の「骨太の方針2021」の重要な柱である「脱炭素」「DX」「新たな地方創生」「子育て」に的確に対応した下水道施策が盛

りこまれている。

「骨太の方針2021」の「脱炭素」に対しては、「下水道脱炭素化推進事業の創設」、「DX」に関しては、「下水道情報デジタル化支援事業の創設」、「新たな地方創生」に関しては、「下水道広域化推進総合事業の拡充」と「下水道整備推進重点化事業の拡充」、「子育て」に関しては、行政部費の「紙オムツ受入による下水道施設への影響調査経費の確保」が、対応しており、政府の目指す方向とベクトルが一致した施策拡充だと考えます。

### ⑤「新しい資本主義」で掲げる「科学技術立国」政策にも貢献。

令和4年度新規のB-DASHプロジェクトとして、「最初沈殿池におけるエネルギー回収技術」と、「深槽曝気システムにおける省エネ型改築技術」が採択されました。これらは、国の「科学技術立国政策」の一環であり、併せて、「省エネ」施策として、「下水道インフラの脱炭素化」にも寄与すると考えます。

### ⑥自治体の方々にとって、直接、財政的効果が発現される予算制度が多く盛り込まれている。

今回の令和4年度当初予算の中で、「内水浸水リスクマネジメント推進事業の創設」「下水道情報デジタル化支援事業の創設」「下水道広域化推進総合事業の拡充」「下水道整備推進重点化事業の拡充」「総務省による流域下水道への統合と同一下水道事業内の処理区統合に係る地方財政措置の拡充」は、対象となる自治体にとって、財政上の大きな効果が期待できると考えます。特に、「下水道整備推進重点化事業の拡充」による管渠の補助対象範囲のワンランクアップ、総務省の地方財政措置の拡充は、大きな効果が期待できます。

以上、令和4年度下水道事業当初予算は、国交省下水道部等の努力で、幅広く拡充が認められ、内容の濃い予算です。それだけに、先述した下水道界の外へのアピール、その第一歩として、今後、国交省全体の予算発表資料や財務省

発表資料への記述の拡大を意識すべきと思います。

## 4. 今後の下水道インフラ施策展開の方向性を考えるにあたって

### (1) 新型コロナ対応の2年間で改めて認識されたこと

新型コロナウイルスパンデミックに世界が翻弄されて早や2年が経ちました。年明けからのオミクロン株の感染拡大は異常なペースで、今年も、しばらく、「ウィズコロナ」の状況が続きそうです。その中、新型コロナウイルス対応の2年間で、下水道インフラ関係で、国民に、また、下水道関係者の中で改めて強く認識されたこととして、以下があると思います。

#### ①下水道インフラは、国民の生命を衛る「衛生インフラ」である。公衆衛生の要となるインフラである。

もし、我が国の下水道インフラがこれほど整備できていなければ、日本の新型コロナの蔓延状況・重症者拡大状況はこんなものでは済んでいなかったと思います。

#### ②下水道インフラ関係者は、エッセンシャルワークの重要部分を担っている。

#### ③下水道インフラは、都市や国全体の「危険度・健全度」を先導的・包括的に把握する「情報インフラ」である。

下水中の新型コロナウイルスRNAを検知することにより、流行予知・蔓延予測・終息判断を可能とする「下水疫学調査(WBE)」の有効性が証明され、下水道インフラが、「都市・国の重要な情報インフラ」となりました。

### (2)「国民の生命を衛る公衆衛生行政は国が主導権を持って」

上で述べた「2年間で改めて認識されたこと」からわかりますように、国民の生命を衛る下水道インフラのような衛生インフラのマネジメントに関しては、国が、より関与を強めるべきと考えます。公衆衛生行政の要である下水道行政に対し、特に、緊急時は、もっ

と国が関与すべきと思います。平時においても、緊急時に備えて対応すべき事項については、国が主導権を持って対応すべきと考えます。

## 5. 今後の下水道インフラ骨太施策推進に向けてのパラダイムチェンジ

### (1) 第一にやるべきことは、脱炭素に向けての下水道施策のパラダイムチェンジ

脱炭素に向けての下水道施策のパラダイムチェンジとして、以下の対応をスタートすべきと考えます。

①「脱炭素」に、正面から向き合っ、今後の下水道インフラ施策を立案する。下水道インフラが道路・河川等社会インフラの最前線に立って、脱炭素化を推進する。その気概を持つ。

下水道インフラは、他の社会インフラと比べ、①社会インフラの中で温暖化ガス排出量が多い、②省エネ、創エネ等の既存技術の適用余地が多い、③地域発生のバイオマスの受け入れによる効率的な脱炭素化に貢献できる、という特徴があります。率先して、脱炭素化に取り組むべきと考えます。

②2050年に向けては、下水道インフラの技術論・規制・基準・行政を「脱炭素」の観点でゼロから見直し、再検証し、方向性を決め、実行をスタートする。水処理・汚泥処理の考え方・処理プロセスを脱炭素の観点から一から見直し、下水道設計指針やマニュアル類も、ゼロベースで再構築する。

例えば、脱炭素化を最優先すると、最初沈殿池の代わりに、「高効率エネルギー回収型沈殿池」を導入し、処理プロセス前段における溶存成分も含めた有機物の回収率を増加させ、消化ガスの発生量を増加させる（創エネ）とともに、後段の反応タンクでの消費電力量を削減する（省エネ）プロセスに大転換すべきかもしれません。また、消化プロセスの義務付けや、

高度処理の見直し、能動的運転管理の推進、単体ディスポーザの設置の推進等も考慮されるべきでしょう。放流水質基準も、日最大から日平均とする等も考えられるかもしれません。もちろん、脱炭素のみの観点から判断すべきではありませんが、一度、ゼロベースで再考するプロセスを踏むべきと考えます。

③2050年に向けては、下水道インフラのあらゆる分野でのイノベティブな技術開発を産学官挙げて、即、スタートし、推進する。

前述の設計思想の大幅変更も是とすれば、技術開発の幅は、大きく広がると思います。

④2030年に向けて、中間目標を設定し、実行可能性のある積極的な政策・プログラムを策定し、即、スタートし、実行する。既開発技術の評価を確立し、その採用・活用を自治体のプログラムに義務付け、交付金の採択要件とする。

⑤ヨーロッパ等の下水道インフラの脱炭素化の先進例に学ぶ。

現時点で、カーボンニュートラル、カーボンマイナスにすでになっている下水処理施設が、ヨーロッパを中心に数多く存在します。これらの先進例のレビューと導入検討が、まず、必要です。

### (2) 第二は、「都市・国の危機管理・安全確保」という下水道インフラのレゾナントル（存在意義）の再確認とそのミッション（使命）を果たすための施策展開

以下の施策展開を目指すべきと考えます。

①衛生インフラとしての下水道インフラ機能のサステナブルな確保のための老朽化対策等の施策実行。

②都市水害から人命・国家中枢機能・経済活動を守るための施策展開。ハード・ソフトを活用した幅広い下水道都市水害対策の推進。

③下水疫学（WBE）調査の継続

的・定期的実施により、都市・国の疫学的危機管理・健全度把握をサステナブルに実行。

### (3) 以上の施策展開の実装・実行は、国主導で。国直轄調査・国直轄事業の創設へ

新型コロナウイルス対応の中、国の役割が、大きく見直されてきています。下水疫学（WBE）調査の国直轄調査化は、即、実行すべきでしょう。また、国家中枢機能・我が国の重要経済活動を守るための都市水害対策・大規模地震対策等は、国の直轄事業化も視野に入れるべきと考えます。

### (4) 下水道インフラのイニシャル費用・メンテナンス費用に関する新たな負担論の確立と、新規の財源確保及び第一歩としてのメンテナンス補助制度の創設

下水道インフラは、国の関与の増大が求められる一方、企業会計適用インフラとしての整理、地域への貢献度の評価等が必須で、改めて、新型コロナパンデミックを経た今、下水道インフラのイニシャル費用・メンテナンス費用の新たな負担論の確立が必要です。国、自治体、市民の負担の考え方の確立です。

この議論の中で、例えば環境税・炭素税のような特定財源充当の在り方も議論されるべきでしょう。

また、第一歩として、すでに、道路・河川・ダム・砂防・海岸・港湾事業で始まっているメンテナンス補助事業についても、下水道事業の対象化を考えるべきだと思います。

以上、2022年度以降のパラダイムチェンジ的発想のもとでの、下水道インフラの方向性・施策を述べました。下水道インフラ界の明るい未来に向けて、既存の考え方や弥縫策（びほうさく：当座の対処のみを考えた施策）にとらわれず、官民挙げて、新たな発想でチャレンジしていきたいものです。



## 下水道の散歩道

【第53回】

## 組織における非財務情報の重要性

—注目すべきは、「人的資本」と「将来を見据えた技術開発」—  
—企業会計の自治体の下水道経営も同じ—

(株)NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
(公社)全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

2021年11月12日、経済産業省が「非財務情報の開示指針研究会中間報告」を公表しました。ステークホルダー資本主義（従来の株主のみを意識して経営する株主資本主義から脱却して、株主の他、社員・顧客・取引関係者・就職希望者・近隣住民・地域・地球など多くのステークホルダー（利害関係者）の利益を意識して経営を行う考え方）が主流の経営理念となるなか、投資家等多様なステークホルダーに対して開示する企業情報の中で、従来、最も重視され、唯一の開示情報でもあった「財務情報（財務諸表等）」に加え、「非財務情報」の開示の重要性が世界的に高まっています。

その中で、経済産業省が2021年6月に立ち上げたのが、「非財務情報の開示指針研究会」です。非財務情報には、サステナビリティ（SDGs）関連情報、ESG（環境・社会・ガバナンス）情報、経営者自身の自己分析による経営情報（MD&A）、人的資本情報、脱炭素等気候変動への対応情報、社会的貢献活動情報、デジタルトランスフォーメーションへの対応情報、BCP策定情報、未来を見据えたイノベーション技術開発情報、コンプライアンス対応情報等があります。いずれも、企業を評価するに

あたり、大変重要な情報ばかりです。従来の「財務諸表」の中でも、費用として、資産として、一部は計上されますが、それでは、読み取れないものが大部分です。

こうした「非財務情報」は、一部の大企業では、「統合報告書」を別途作成したり、「有価証券報告書」の中に、書き加えたりしてきましたが、ここにきて、世界的に、「非財務情報」を積極的に開示する動きが出てきています。

## 2. 経済産業省中間報告の内容

経済産業省の「非財務情報の開示指針研究会中間報告」の骨子は、以下です。

- ①サステナビリティ関連情報開示を実現するために作成者・利用者が意識する必要のあるポイントを提示。例えば、ステークホルダーとの「対話」につながるサステナビリティ関連情報開示の実施等を提案しています。
- ②国際的に重要性が高まっている「非財務情報」である気候変動関連情報、人的資本情報について、ポイントを提示。例えば、気候変動関連情報について、今後、欧州等中心に国際基準が制定され、一方的に一律の開示を求められることが考えられるが、日本の各企業は、各企業のマテリアリティ（重要課題）が違うことを意識し、対応すべきこと

を認識しておく必要がある等です。

- ③非財務情報の中の「国際的なサステナビリティ関連情報」の開示基準策定の動きが世界的に加速する中、日本の考え方や問題意識を研究会の議論を基に発信し、基準設定に日本が関与していくことが重要。このことは、有価証券等の投資がグローバル化している中、日本経済にとって、大変重要な取り組みです。

## 3. 「非財務情報」の中でも、「人的資本」と「将来を見据えた技術開発」に注目

上で述べた多くの「非財務情報」の中でも、私は、「人的資本」と「将来を見据えた技術開発」の2点に注目しています。

- (1)「人的資本」について。特に、「組織の人材育成とワークエンゲージメント」に注目

投資家だけでなく、一般国民、就職先を考える学生さん等による企業の評価にあたり、「人的資本」に係る情報は、非常に重要なものです。自社の人材や人材戦略がどのように経営戦略の実現や持続的な企業価値の向上につながるのか、それについての説得力のある情報開示が求められています。米国では、すでに、2020年8月、米国証券取引委員会（SEC）が、上場企業に対して、人的資本に関する情報の開示を義務付けました。具体的には、事業を経営する上で重視する人的資本の施策等について、開示を求めています。英国財務報告評議会（FRC）も、2020年1月、従業員エンゲージメント（従業員の企業への理解や貢献の意欲）や研修・能力開発の施策、人的資本が組織にどのような価値を生み出すか等について、開示を求めています。日本政府も、内閣官房に

専門会議を設置し、今夏までに、「人的資本に関する情報開示指針」を策定することとしています。

「人的資本」関係では、人材育成手法、人材教育の中のリスクリング(学び直し)、ワークエンゲージメント(仕事に対する熱意・愛社精神)の醸成施策が今後、重要になると考えています。

## (2)「将来を見据えた技術開発」について

技術開発は、財務諸表の中にも、費用としては、販管費等に計上され、財務情報の一部ですが、特に「将来を見据えた技術開発」に関する情報は、非財務情報として、大変重要な要素だと考えます。下水道インフラの世界で、私が、最近関心を持っている「将来を見据えた技術開発候補」としては、以下を挙げることができます。

①脱炭素化を徹底するための水処

理・汚泥処理の抜本改革。活性汚泥法の抜本見直し等。

②エネルギーハーベスティング(微量エネルギー活用)。微細な水の動き等の振動から得られるエネルギーを活用し管路内・マンホール内センサーによる水位検知・水質検知センサリング。その活用による都市の水量・水質コントロール、疫病発生等の都市危機情報の発信。

③水処理における微生物燃料電池の実用化。

④自己治癒型コンクリート、脱炭素コンクリートの開発。

⑤すべての口径に対応した自走式下水管路点検ドローンと補修ロボットの開発。

## 4. おわりに

自治体の上下水道経営は、企業会計の適用が義務付けられてきて

おり、まさに、会社経営に準じた形での経営が求められています。会社法改正や金融庁・東京証券取引所のコーポレートガバナンスコード改訂により、年々、企業の改革と、その内容を反映した財務情報・非財務情報の開示が厳しく求められてきています。特に、今後は、非財務指標においても、目標として定量的なKPI(重要業績評価指標)を設定し、その達成を目指すことが強く求められることになると思います。

住民の付託を受けて経営している自治体の、特に、上下水道部門では、企業に準じた客観的評価と開示が必要となってくるでしょう。その際、非財務情報の重要性がより一層、高まると考えます。

■1月に、「下水サーベイランス」関係について、2件、国会審議がありました。

【国会最新情報】

[1月19日 参議院議院運営委員会 公明党 塩田博昭議員質問]

(塩田議員) 公明党の国土交通委員会のメンバーで、1月11日に、仙台市と東北大学を下水サーベイランス関係で視察した。最新の手法を使えば、10万人に1人の感染者でも、最下流の処理場の下水の調査でウイルスを検知できるとのこと。オリパラの選手村でも、毎日検査に活用され、実績を挙げた。人のPCR検査では、検査を受けなければ、陽性者を特定できないが、無症状者でも、下水疫学調査だと、とらえることができる。見えない感染を見える化できる。感染者の増減の全体像の把握等に、下水疫学調査を活用できる。下水疫学調査の取り組みについて、大臣の見解を伺う。

(山際新型コロナ対策担当大臣) 10万人に1人の感染者を検知できるのは本当にすごい話だと思う。ウイルス濃度による感染者数の推計等について、引き続き検討している。それを、令和3年度の補正予算できちんと措置してさらに研究を進めるよう、手当てしている。下水疫学調査を有効に活用できるようにしていきたいというのが国の方針なので、ご指摘を踏まえながら、前に進めたいと思っている。

[1月31日 衆議院予算委員会 立憲民主党 江田憲司議員質問]

(江田議員) 検査キットの不足の中、学校や保育園のマンホールを開けて下水道サーベイランス検査をするべきではないか。下水道サーベイランス検査は、もう実用化されている。

(厚生労働省健康局長) 下水道サーベイランス検査は「下水道サーベイランスに関する推進計画」を作って内閣官房、厚生労働省、国土交通省で取り組んでいる。感染状況の推計手法等、検討しているところ。

(江田議員) 今、検査キットがない。総理、下水サーベイランス検査、やりましょう。

(岸田総理) 引き続き、科学的な見地から、取り組みを考えていく。

このように、下水サーベイランス(下水疫学)調査は、ここにきて、非常に注目されています。



## 下水道の散歩道

【第54回】

日本の現下のマテリアリティ（重要課題）  
と下水道インフラ —国民の生命を守る：「防衛」「コ  
ロナ」「脱炭素化」「国土強靱化」—

（株）NJS 取締役 技師長 兼 開発本部長  
（公社）全国上下水道コンサルタント協会 企画委員長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

2022年2月24日、ロシアは、ウクライナに侵攻を開始しました。第二次世界大戦後77年ぶりといってもよい本格的な侵略戦争です（侵略戦争としては、1990年のイラクのクウェート侵攻もありましたが、イラクは6時間でクウェート全土を占領しました）。外交努力で戦争は回避できるのではないかと予想・期待していた世界中の人々に大きな衝撃を与えました。戦力で分が悪いウクライナの人たちが自国のみで必死に戦っている状況を見て、「明日は我が身かもしれない」という恐怖を感じた日本人も決して少なくなかったのではないのでしょうか。米国との国家安全保障の傘の中で自国独自の防衛について、真剣に考えてこなかった日本にとって、劇的な意識変化を突きつけられる出来事でした。中国、ロシア、北朝鮮に地理的に近く、台湾もすぐ隣に存在しています。状況によるでしょうが、いざというときの米国等の対応はどうか。2022年2月24日を境に、日本政府の国としてのマテリアリティ（重要課題）とそのプライオリティ（優先順位）は、大きく変わることとなりました。

## 2. 日本国政府の現下のマテリアリティ（重要課題）

毎年の日本政府の重要政策方針を打ち出す場は、ここ何年かは、初夏に閣議決定される「骨太の方針」です。昨年は、6月18日に、「骨太の方針（経済財政運営と改革の基本方針2021）」として、閣議決定されました。今年は、夏に参議院議員選挙があるため、いつもの年より、一ヵ月程度早く、「骨太の方針」が発出されるのではないかとされています。

昨年6月の「骨太の方針」の柱は、「新型コロナウイルス感染症の克服」と「次なる時代をリードする新たな成長の源泉としての以下の4本柱（4つの原動力）」でした。

- ①グリーン社会（脱炭素化）の実現
  - ②官民挙げたデジタル化の加速（DX：デジタルトランスフォーメーション）
  - ③新たな地方創生（新型コロナとリモート勤務を契機とした地方移住・二地域居住等に対応した地方創生等）の展開と分散型国づくり
  - ④少子化の克服、子供を産み育てやすい社会の実現
- 今年の夏の「骨太の方針」では、

ロシアのウクライナ侵攻を踏まえ、日本政府の最重要課題MIM（Most Important Materiality）は、「国民の生命を守る防衛」になるでしょう。2022年の「骨太の方針」は、①防衛、②新型コロナ等感染症対策、③脱炭素化、④国土強靱化、⑤子育て、の順位になるのではないのでしょうか。すべて、国民の命を守り、日本を守り維持していく政策です。国民の生命・安全を守ることが第一という考え方へのシフトです。そのあとに、⑥DX、⑦新たな地方創生、と続くでしょう。DXは、優先順位が下がったというわけではなく、優先順位上位の防衛・コロナ対策・脱炭素化（地球温暖化対策）・国土強靱化・子育て等の政策推進にあたって、手段として、デジタル化・ICT化を徹底的に進めることだと考えます。DX化は、それ自身が目的ではなく、手段の部分が多いと思います。⑦の地方創生も、国土防衛、国民の生命を守るという観点を踏まえての居住地の在り方の問題も含んだ概念となりましょう。

③の脱炭素化に関しては、2050年に向けて、地球温暖化対策を怠れば、確実に国民の生命を脅かす時代がやってくると思います。おりしも、2月28日にIPCC（国連気候変動政府間パネル）の中で「気候変動による人的被害などの影響と対応策」をまとめる第2作業部会が8年ぶりの報告書を公表しました。その中で、はっきりと、「人為的な気候変動が自然や人々に広く悪影響と損失・損害を与えている」と断言し、「地球温暖化対策を人類が早急に打たなければ、今世紀末にかけ、気候変動は自然と人間のシステムにおびただしいリスクをもたらす」と強く警告してい



ます。また、今世紀末までに慢性的な水不足に陥る人口が世界全体の人口の半数にあたる最大40億人となる可能性がある」と警鐘を鳴らしています。④の国土強靱化は、頻発・激甚化する水害への対処、地震・大規模火山爆発等への対応です。これらは、すべて、国民の生命を守り、国民の安全を確保する政策です。

### 3. 日本国のマテリアリティ（重要課題）と下水道インフラ

#### 3-1. 防衛と下水道インフラ

「国の防衛と下水道インフラ」に関し、下水道インフラの貢献として、私は、「有事に備えての防空壕としての下水道インフラ地下空間の活用」とそれを拡充した「処理場等の国防避難拠点化」を考えています。

今回のロシアによるウクライナ侵攻を踏まえ、ミサイル対応・核対応等を考えるとき、日本全土で、緊急に地下防空壕の確保を検討すべき状況にきていると思います。その際、緊急性・コスト面より、まずは、既存施設の防空壕活用を第一に考えるべきでしょう。候補として、地下街・地下道・地下鉄・大規模ビルの地下空間等が浮かびますが、その存在は、大都会に偏っており、公的施設は少なく、ストック量も多くありません。地方などでは、地下空間がほぼない市町村もあるでしょう。

こうした中、全国に2200ヵ所8400haの処理場、3700ヵ所のポンプ場、49万キロの管路延長を持ち、それぞれの施設において、大きな「地下空間」を持つ「下水道インフラ」の防空壕活用は、極めて有効です。下水は、重力による自然流下で地下深く流下するため、

下水道インフラの処理場・ポンプ場は、地下深くまで掘削して建設されているケースが多く、地下に広い空間を有しています。特に、処理場は、機械の收容空間の他、配管類をまとめて通す「管廊」が地下に設置されているところも多く、広い地下空間があります。特に都道府県が建設・管理する大規模な下水道で、42都道府県に約170ヵ所存在する流域下水道の処理場は、敷地も広く、管廊等地下空間の広いところも多く、防空壕として最適です。道路・河川・港湾・公園・電気・水道等の社会インフラの中で、我が国の地面の下で人間が避難できる容積が一番大きいインフラは、下水道インフラだと思います。有事に備える自治体のBCP計画の中で、地下防空壕施設として、処理場・ポンプ場を中心とした既存の下水道インフラ施設を位置づけ、対応を始める時期に来ていると考えます。

さらに、流域下水道のような大規模で敷地も広い下水処理場では、敷地（土地）と処理水（水）が確保できる利点を生かし、すでに完備している自家発電施設（大部分の処理場には自家発電設備があります）に加え、脱炭素化対応も兼ね、太陽光発電・風力発電・小水力発電施設と蓄電施設を敷地内に設置し、生活用水用に処理水の一部超高度処理化を図り、また、地下避難空間を拡充し、緊急時に、水と電気が長期間確保できる「大規模国防避難拠点施設」とすることを考えるべきだと思います。全国170ヵ所の流域下水道処理場と、政令市・県庁所在地の公共下水道処理場がその候補です。

#### 3-2. コロナ対策と下水道インフラ

この二年間のコロナ禍を通じて、上下水道は人の生命と安全を疫病から守る「防疫インフラ」であることが改めて認識されました。もし、我が国で上下水道インフラがこれほどまで整備されていなければ、新型コロナウイルスによる重症者数等は、もっと多かっただしょう。それに加え、コロナ禍で、下水中の新型コロナウイルスRNA濃度の定期的・継続的分析により、新型コロナウイルス感染症の発生・蔓延・終息の検知や流行の傾向把握が可能となり、下水道インフラが都市の危険度・安全度を示す「情報インフラ」となることがわかりました。こうした「下水サーベイランス」の有効性の確認を受け、自治体・民間企業で、さらなる実証、社会的実装への動きが加速しています。

#### 3-3. 脱炭素化・国土強靱化・子育てと下水道インフラ

他のマテリアリティである「脱炭素化」「国土強靱化」「子育て」に関しましても、他の社会インフラと比べ、下水道インフラは、国の重要政策に深く関わっています。下水道インフラは、他の社会インフラと違い、下水汚泥からの消化ガス発電・燃料化等、自ら、エネルギーを産み出す「創エネルギーインフラ」です。また、国土強靱化関係では、頻発・激甚化する水害への対応において、下水道雨水対策（内水対策）は、喫緊の課題です。子育て対応においては、現在検討中の「破碎した紙おむつの下水道投入」について、成果が待たれるところです（マイクロプラスチックを出さない紙おむつの開発・普及とセットでの下水道投入

解禁等が期待されます)。

#### 4. おわりに

ロシアのウクライナ侵攻は、政府のマテリアリティーを大きく変更させる出来事でした。時代の大きな節目であると思います。この中で、下水道インフラが国の重要課題に対して、何ができるのか。

私は、上で見てきましたように、下水道インフラのできることは、決して小さくないと考えています。脱炭素化と防衛を組み合わせでの全国の大規模下水処理場を核とした「地域のエネルギー・国防避難拠点化」は、検討の余地が十分あると考えます。その処理場を「下水サーベイランス」のモニタリン

グ拠点として、定期的・継続的に流入下水中のウイルスRNA濃度等を計測して、地域の安全度・危険度を把握することも併せてできるでしょう。国民の生命・安全を守る観点で、下水道インフラが貢献できることは非常に大きいと考えます。

#### ■下水道インフラ関係の国会審議／2月16日

#### [国会最新情報]

[衆議院予算委員会第一分科会 国民民主党鈴木敦議員質問]  
(鈴木敦議員)

2019年川崎市の内水氾濫で、自らも被災した。内水対策、極めて重要。どう対応していくか、大臣の見解を。

(二之湯防災担当大臣)

ハード・ソフト、組み合わせ、流域治水対策として、総合的に対応していく。

(鈴木敦議員)

緊急時の樋門の操作について。

(植松下水道部長)

昨年、樋門の操作規則作成を義務付けたところ。

[衆議院予算委員会第八分科会 自由民主党 国定勇人議員質問]  
(国定議員)

主要な管渠の交付対象基準の緩和について対応を。市にとっては、財政的に大きな影響。

(井上水管理・国土保全局長)

令和3年度より、雨水については、緩和したところ。

[衆議院予算委員会第八分科会 自由民主党 鈴木英敬議員質問]  
(鈴木英敬議員)

黒海苔の色落ちで、漁業者が影響を受けている。豊かな海を取り戻すため、下水処理場等からの排水中の栄養塩類の管理必要。見解如何。

(井上水管理・国土保全局長)

栄養塩類の管理、重要。処理場で、冬季に季節別運転管理を行い、手順書も出している。

(中山国土交通副大臣)

引き続き、季節別運転管理を進めつつ、環境省等他省庁とも連携をとっていきたい。

このように、浸水対策、事業推進方策、水質コントロール等幅広いテーマに関し、国会議員の方々が下水道インフラに関心を持っていただいていることは、ありがたいことだと思います。



#### ■お知らせ

『下水道の散歩道』は次回以降、2ヵ月に一度、奇数月の後半に発行する下水道情報に掲載します。次回(第55回)は5月31日発行号です。

下水道の散歩道

【第55回】

「一般社団法人日本下水サーベイランス協会」の設立 —WBE（下水疫学）の社会実装に向けて—

(一社)日本下水サーベイランス協会副会長  
(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(特別顧問)

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. はじめに

2022年5月12日、「一般社団法人日本下水サーベイランス協会」が設立されました。全世界における2020年以降の新型コロナウイルス感染症蔓延の中、発症の検知・蔓延状況の傾向把握・終息の検知等に有効と考えられる「下水サーベイランス (WBE:Wastewater Based Epidemiology 下水疫学)」の社会実装に向けて、産業界とアカデミア(学界)が連携して設立した一般社団法人です。筆者らが提唱し、発起人となり、設立準備を進めてまいりましたので、その概要を述べさせていただきます。

5月24日には、第一回理事会が開催され、産業界・アカデミアからなる下表の役員・理事が決まり、本格的な活動が始まりました。

2. 下水サーベイランスとは

2020年の全世界での新型コロナウイルスの感染拡大以降、感染者の便等からトイレを経由し下水道に流入した下水の中の新型コロナ

ウイルスRNAの検出・濃度測定により、地域の感染拡大予測やある一定のエリア内の感染者有無の特定がなされてきました。この研究の進化は早く、世界中で社会実装が進んできています。こうしたWBEのことを日本政府は、最近公式に、「下水サーベイランス」と呼んでいます。

「一般社団法人日本下水サーベイランス協会」の定款における「下水サーベイランス」は、「下水等の環境水中の病原体等を分析することにより、集団レベルの疫学情報を取得する調査のこと」と定義しています。当座の、下水中の新型コロナウイルスRNAの分析により集団レベルの疫学情報を得て感染防止に対応することにとどまらず、他の感染症等への対応も視野に入れています。

3. 協会設立の社会的意義・パーパス

2021年11月16日、内閣官房・厚生労働省・国土交通省連名で、「下水サーベイランスに関する推進計画」が發布され、下水サーベイ

ランス推進に向けての官・学・民挙げての動きが加速しています。また、令和3年度補正予算等において、下水サーベイランスの実証・社会実装のための財政措置がなされ、2022年4月27日には、内閣官房から、「下水サーベイランスの活用に関する実証事業」の公募が発表されました。このように我が国においても、下水サーベイランスの本格的な社会実装に向けての環境が整ってきました。この時機を捉えて、下水サーベイランスに関係する企業とアカデミア(学界)が連携して「一般社団法人日本下水サーベイランス協会」を設立し、下水サーベイランスの推進を図り、効果的に集団レベルの疫学情報を取得し、感染防止に貢献したいと考えています。

4. 協会活動の目的(ビジョン)・事業内容

協会は、上記パーパスのもと、下水サーベイランスの「社会実装の実現」を目的(ビジョン)としています。

- 事業内容は、以下です。
- ①下水サーベイランスの社会実装に関する調査・研究・支援
- ②下水サーベイランスの社会実装に資する指針の策定、基準の策定、資格の制定等
- ③下水サーベイランスの全国的展開の体制整備と普及推進方策の確立・実施
- ④下水サーベイランスに関し、関係官公庁の施策等に対する協力、要望提出、意見具申等
- ⑤下水サーベイランスに関する国内外の情報の収集と会員への提供、機関誌の発行等
- ⑥下水サーベイランスに関する研究発表会、講習会等の開催
- ⑦前各号に掲げる事業に付帯または関連する事業

こうした事業展開を図るため、総務委員会、企画委員会、技術委員会を設置しています。各委員会の主要活動は、以下を予定しています。

- (総務委員会)
- ・会員拡大
- ・広報活動
- ・規程等整備
- ・単年度事業計画・予算関係・決算関係
- ・総会・理事会等の事務運営

表 日本下水サーベイランス協会役員・理事等

会長	村上 雅亮	(株)NJS 代表取締役社長
副会長	小林 博幸	塩野義製薬(株) DX推進本部デジタルインテリジェンス部部長
副会長	的場 俊英	(株)島津製作所 執行役員分析計測事業部副事業部長
副会長	八十島 誠	(株)島津テクノリサーチ 環境事業部副事業部長兼分析研究センター長
副会長	谷戸 善彦	(株)FINDi 顧問
専務理事	木崎 光章	(株)プレス 執行役員
理事	本多 了	金沢大学 地球社会基盤学系教授
理事	北島 正章	北海道大学大学院 工学研究院環境工学部門准教授
理事	片柳 良和	(株)グッドハウス 代表取締役会長
理事	古賀 正敏	(株)AdvanSentinel 代表取締役社長
理事	服部 博光	管清工業(株) 経営企画室室長
監事	川崎 達	(株)水道アセットサービス 代表取締役社長



## (企画委員会)

- ・協会運営の基本方針、中長期計画策定
- ・実証の効果評価、社会実装へのロードマップの策定
- ・下水サーベイランスの全国的展開の体制整備と普及推進方策の確立・実施
- ・関係官公庁等への提案・協力・意見具申・意見交換

当座のテーマとして、令和5年度以降の予算の確保に向けての行動等

## (技術委員会)

- ・下水サーベイランスの社会実装に関する調査・研究・支援
- ・会員企業・大学とともに下水サーベイランス推進にあたっての技術的課題解決の実践、社会実装支援のためのガイドライン(指針・基準)策定
- ・我が国の下水サーベイランスデータの集約、プラットフォーム化。データの解析によるガイドライン(指針・基準)改訂等社会実装推進への寄与
- ・下水サーベイランス社会実装関連の資格の制定
- ・下水サーベイランスに関する研究発表会、講習会の開催
- ・国内外の下水サーベイランス社

## 会実装状況把握

- ・国内外の下水サーベイランス研究の最新動向把握

## 5. 協会の取り組み課題と対応方針

目的達成に向けた「取り組み課題と対応方針」として、以下を考えています。

- (1) 下水サーベイランスの社会的認知の向上
  - ① 下水サーベイランスの有効性・効果を明らかにする(陽性者数データの補完データとしての有効性の明確化、介護施設等の個別施設での下水サーベイランスの経済性・有効性の明確化等)
  - ② その上で、実績の集約・共有、そのためのプラットフォーム化を進める
  - ③ 国、自治体との意識共有のもと、市民、社会一般への発信
- (2) 下水サーベイランス技術の確立と普及
 

サンプリング・分析・予測等に関する技術について、技術を評価し、確立し、標準化を図る。  
また、海外技術の確認、海外への本邦技術の輸出等も重要
- (3) 下水サーベイランスの専門家育成、会員の裾野拡大

## 6. 日本下水サーベイランス協会の新たな展開に向けて

日本下水サーベイランス協会は、英語表記をJWWSA (Japan Wastewater Surveillance Association) としました。JWWSA としましては、まず、4月27日に公募が発出された「内閣官房の実証事業」への各会員企業・大学の対応等の情報共有とフォローをしつつ、本格的な社会実装に向けての課題の解決に向けた種々の活動を展開していきたいと考えています。関係官公庁との意見交換、法律・制度改正の提案、下水サーベイランスに関するガイドライン策定等に向け、各委員会を中心に本格的な活動をスタートする予定です。協会への新規加入は大歓迎です。加入の問い合わせ・要望・質問等ご連絡は、遠慮なく、下記へお願いします。

- 一般社団法人日本下水サーベイランス協会 事務局  
association-info@jwwsa.or.jp  
電話：03-6373-6847  
事務局長 松永徹

■5月に、「下水サーベイランス」関係について、国会審議がありました。

## 【国会最新情報】

【5月10日 参議院国土交通委員会 公明党塩田博昭議員質問】

(塩田議員)

下水サーベイランスは、技術の活用を検討するという段階から、一歩前に進めて、社会実装の取り組みを開始する段階に来ていると思うが、国土交通大臣の考え如何。(齊藤国土交通大臣)

管路網が都市に張り巡らされているという下水道の特性を生かして、下水サーベイランスを進めている。下水中の新型コロナウイルスRNA濃度と、新規感染者数の相関関係も明らかになりつつある。3月には、下水サーベイランスのガイドラインも発出した。国土交通省としても、関係省庁と連携して、積極的に取り組んでまいる所存。

このように、下水サーベイランスは、非常に注目されています。



## 【著者略歴】

1974年3月、東京大学工学部都市工学科卒業。同年4月、建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。2022年3月より(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(特別顧問)。2022年5月より一般社団法人日本下水サーベイランス協会副会長。著書に「21世紀の水インフラ戦略(理工図書 書き下ろし)」がある。

- 「下水道の散歩道」は、本年度より2ヵ月に一度、奇数月の後半に掲載します。

## 下水道の散歩道

【第56回】

## 「水コン協の新行動指針・第三期中期行動計画(2022-2024)」と「骨太の方針2022」

—岸田政権と水コン協の目指す方向(ベクトル)は同じ—

(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)  
 (一社)日本下水道サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト: PIXTA

## 1. 水コン協(公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会)の新行動指針・第三期中期行動計画、策定される

水コン協の今後3年間の新しい行動指針となる「第三期中期行動計画(2022-2024)」が、5月12日の理事会で決定され、6月9日の定時社員総会で、公表されました。内外の急激な変化が続く現況を踏まえ、今後3年間の水コンサルタントと水コン協の行動の礎を明示したものです。パーパス(社会的存在意義)は、「水システムを通して地域・都市を豊かに」としました。ビジョン(どこを目指すか)は、「これからの上下水道サービスの担い手としての挑戦」です。水コン協企画委員長として、昨春秋以降、半年間にわたり策定に携わってきました。本稿では、時を同じくして、6月7日に閣議決定された「骨太の方針2022」と、重ね合わせながら、水コン協の新行動指針・「第三期中期行動計画」を概観したいと思います。

## 2. 「骨太の方針2022」の骨子・注目点

政府の令和5年度概算要求の基本指針となる「骨太の方針2022(経済財政運営と改革の基本方針

2022)」の骨子・今年の注目点は次の通りです。

### (1) 政策実施の基本的考え方

①二段構えで対応。まず、第一弾として、総合緊急対策で、コロナ禍からの回復を確かなものとし、物価高騰から、国民生活を守る。第二弾として、岸田総理の言う「新しい資本主義」に向けた実行計画を早急に具体化し、実行。

②官と民が協力して、計画的・重点的な投資と改革を行い、課題解決と経済成長を同時に実現。

### (2) 「新しい資本主義」に向けた重点投資分野は以下の5分野

ア. 人への投資、イ. 科学技術・イノベーションへの投資、ウ. スタートアップへの投資、エ. GX(グリーントランスフォーメーション)への投資、オ. DX(デジタルトランスフォーメーション)への投資。

この5分野が、令和5年度概算要求において、重点要求分野となります。

### (3) 注目すべき具体策

#### ①民間による社会的価値の創造

・PPP/PFI活用による官民連携の推進。今後5年間を「重点実行期間」とする。コンセッションを幅広く導入。水道・下水道等の先行事例の横展開を強化。

PPP/PFIの活用が促進されるよう、交付金等の制度改善検討。

- ・民間の創意工夫の一層の発揮に向け、提案者へのインセンティブ付与等民間提案制度の強化に取り組む。
- ・民間で公的役割を担う新たな法人形態の検討。
- ・民間にとっての利便性向上の観点から、財団・社団等の既存の法人形態の改革を検討。

#### ②デジタル田園都市国家構想

・この推進力として、PPP/PFIを活用。

#### ③分散型国づくり

④防災・減災、国土強靱化に必要な・十分な予算を確保することを明言。

「骨太の方針2022」は、ここ2ヵ月で、策定されたものです。水コン協の「第三期中期行動計画」は昨秋来、半年間、種々のアンケート・意見聴取を重ねて、策定してきたもので、策定期間のずれがありますが、狙い・要点に関するベクトル(方向性)が、かなり一致している印象があります。

以下、「第三期中期行動計画」策定の流れ・特色・主たる内容について、述べたいと思います。

## 3. この3年間の内外の急激な環境変化を総括

水コン協では、「第三期中期行動計画」を策定するにあたり、まず、最初に、内外の環境変化についての認識を整理しました。

第二期中期行動計画を策定した2019年5月から、3年しか経過していません。しかし、上下水道界・水コンサルタント・水コン協を巡る環境は、大きく変化しました。その変化の内容は多岐にわたり、

変化の度合いも急激です。水コン協では、今後、何にいかに取り組んでいくかを考えるにあたり、この3年間の特筆すべき変化を、4つの側面より、次の9点と捉え、議論を進めました。

#### (自然環境面)

##### a. 災害の激化・甚大化

地球温暖化等の影響で、ここ数年、台風・局所的豪雨などによる災害が頻発しています。この状況は、第二期中期行動計画を策定した時点より、さらに顕著になってきています。地震の発生も多く、「南海トラフ地震・首都直下地震」への対応も急務となっています。

##### b. 新型コロナウイルス感染症拡大への対応

第二期中期行動計画期間において、新型コロナウイルス感染症は、水コンサルタント・水コン協にも少なからず影響を及ぼしました。時差出勤、リモートワークへの対応は、IT環境の整備、働き方改革等の対応を加速させることにも繋がりました。一方で、上下水道の重要性があらためて社会的に認識される3年間でもありました。

#### (社会環境面)

##### c. 官民連携、広域化・共同化、老朽化

人口減少・事業体職員の減少・事業体財政の逼迫・上下水道インフラの老朽化の進行を受けて、「官民連携の推進」「広域化・共同化の推進」等、上下水道インフラマネジメントの変革の動きが加速しています。官民が連携して、種々の社会課題に対応していく時代が変わってきており、官民連携への期待が急速に高まっています。

##### d. 働き手の不足と働き方改革

人口減少、特に、生産年齢人口の急激な減少や官民を問わず効率

化が求められる中、上下水道インフラの調査・企画・計画・設計・建設・管理・経営のあらゆるステージにおいて、担い手不足が発生しており、今後の上下水道事業において、大きな悪影響が出ると推測されます。また、2019年4月から労働基準法をはじめとする「働き方改革関連法」が順次施行され、労働規制が強化されました。水コンサルタントにおいても、生産性の向上・コンプライアンス徹底等が強く求められることになりました。

##### e. 急速なデジタル化・グローバル化と技術革新

AI・IoTの活用など、急激な速度でICTが進化しています。上下水道分野においても、ICTの活用等のデジタル化により、成果品の質の向上に加え、経営・マネジメントの効率化、人材不足等への対応が望まれるところです。デジタル化による競争力の強化や生産性向上に向けたDX(デジタルトランスフォーメーション)が推進され、また、AIやドローンを活用した先端的維持管理技術など革新的な技術が開発され、これらの技術の採用による効率化への期待が高まっています。

#### (国の政策面)

##### f. 「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」の推進

2020年12月に、政府は、「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」を決定しました。2025年度までの5か年に追加的に必要となる事業規模等を定め、重点的・集中的に対策を講ずるものとされました。

##### g. 上下水道分野の法制度の方向性への対応

改正水道法への対応、「特定都市

河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律(流域治水関連法)」の全面施行等を受け、新たな法制度の方向性に対して、迅速かつ適切に対応していくことが求められています。

##### h. カーボンニュートラルへの取り組み

わが国は、2020年10月に、2050年に温室効果ガス排出量の実質ゼロを宣言し、2021年4月には、2030年に温室効果ガス排出量を2013年比で、46%削減することを表明して、カーボンニュートラルの取り組みを明確にしました。カーボンニュートラルへの取り組みは、上下水道インフラの運営管理においても重要事項であり、水コンサルタント及び水コン協の果たすべき役割は、大変大きいと考えます。(水コン協自身)

##### i. 水コン協の公益社団法人化による変化

水コン協は、2018年4月、コンサルタントの社会的地位の向上が求められる中、その要請に応え、また、事業体の幅広いニーズに対応し、コンサルタントに期待される役割と責任を果たしていくため、公益社団法人に移行しました。公益社団法人に移行して、4年が経過しました。その間、公益事業を強化するとともに、透明性を確保し、コンサルタントの社会的評価と協会価値を高めることに努めました。また、その結果、会員企業のモチベーション向上にも繋がりました。

#### 4. 水コン協・第三期中期行動計画の特色

第三期中期行動計画の特色は、次の7点です。

##### ①第二期中期行動計画のアウトカ



ム(成果・結果)を幅広く総括・評価し、それを反映して第三期中期行動計画を策定した(第二期中期行動計画の評価)

第二期中期行動計画中は、コロナ禍にありましたが、計画の主要行動に沿って概ね良好に行動・活動することができました。ただし、業務領域の拡大や調達制度の改善、水コンサルタントの認知度向上、人材不足の解消等は、十分な効果が得られたとは言えないため、引き続き、積極的な活動が必要です。(第三期中期行動計画への反映事項)

第三期中期行動計画への反映事項としては、(1)パンデミックや働き方改革への対応、(2)脱炭素化に向けた事業体支援や技術開発、(3)AI・IoT活用によるDXへの提案・支援、DX推進への対応等があげられます。

- ②水コン協の本部委員会・支部、外部理事の方々等幅広い層の人々からの意見を踏まえて策定した
- ③第二期中期行動計画期間の3年間の急激な環境変化(上記3)を踏まえて、策定した
- ④「水システムを通して地域・都市を豊かに」を水コンサルタント・水コン協のパーパス(社会的存在意義)とした
- ⑤社会的地位・知名度確立、リスクベクトルされる存在を目指す
- ⑥魅力ある職業・魅力ある企業を目指すことを明示
- ⑦「10の主要行動」提示

水コン協・水コン協会企業が、上記の方向をめざすにあたり、今後の3年間、特に力を入れて臨む行動を、「10の主要行動」として、明示しました。

## 5. 水コン協・第三期中期行動計画の主要内容……「10の主要行動」

第三期中期行動計画の中で、提示した「10の主要行動」は、次の通りです。

(主要行動1) 業務領域を拡大し、変化する地域・社会・事業体の課題に適時・的確に対応

水コンサルタントは、地域や社会の課題に対し、地域と連携し、課題解決に取り組みます。地域・都市に合った、またカーボンニュートラルに向けた、水の最適なシステムを提示します。リスクの少ない、豊かな地域・社会に貢献していきます。

(主要行動2) 健康と安全をまもる衛生インフラとして、地域・都市のサステナビリティの向上を図る

水コンサルタントは、衛生インフラのサステナビリティの確保のために、上下水道のインスペクション、アセットマネジメント等を的確に実施します。そして、老朽化対策、下水疫学調査による感染症等への対応に努めます。

(主要行動3) 災害に強い安全安心で強靱な地域づくりと災害時の対応

水コンサルタントは、災害に強い、強靱な国土形成への提案・支援・リダンダンシー(多重化・代替性)確保の提案を行い、災害時緊急時には支援・復旧支援に素早く対応します。協会は、緊急時対応のノウハウを蓄積するなど、水コンサルタントの存在意義を高めます。

(主要行動4) 脱炭素化に向けての積極的な提案と実践

水コンサルタントは、事業体の脱炭素化計画策定、上下水道分野

の脱炭素化提案、脱炭素化の技術開発の実践、水コンサルタント各社における脱炭素化実践に努めます。上下水道以外の分野にも目を向け、トータル的な視点で脱炭素化を目指します。

(主要行動5) 上下水道界のDX化への全面的支援と自らのDX化の実践

水コンサルタントは、設計・施工の品質向上と効率化に向けたBIM/CIMの先導的適用やDX化を推進するため、AI・IoTなどICTの活用、ソフトウェア開発を進めます。また、上下水道分野のDX推進に貢献します。

(主要行動6) 官民連携、多様な関係者との幅広い連携、広域化・共同化への適切な支援と実践

水コンサルタントは、最適で多様な官民連携策を積極的に提案し、プレーヤー、アドバイザー、モニタリング主体等、あらゆる角度から官民連携を支援します。また、技術向上、情報共有に努めます。(主要行動7) 水コンサルタントの社会的地位・知名度確立と経営基盤の確立

水コンサルタントの社会的地位確立、水コンサルタント企業の経営基盤確立のため、基準・入札契約方式等の適時的確な改訂・増補を要望し、実現を図ります。とくに「知恵」に対する的確な対価・報酬について要望し、実現を図ります。

(主要行動8) 働き方改革等による魅力ある職場の創出と人材確保・人材育成・エンゲージメント

水コンサルタントは、働き方改革を率先して実行し、魅力ある職場づくりを目指します。また、女性技術者やベテラン技術者の活躍を支援し、人材育成とワークエン

ゲージメント（社員の熱意・活力の向上）に努め、水コンサルタントの魅力を広く社会に情報発信していきます。

**（主要行動9）上下水道分野で技術面・技術開発面でもリーダーシップを発揮**

水コンサルタントは、地域に合った最適技術を公正に判断し、分野によっては水コンサルタント自らが技術開発を実行します。必要に応じて、他業界や学・官とも連携し、技術面・技術開発面でリーダーシップを発揮します。

**（主要行動10）国際展開への貢献**

水コンサルタントは、世界に目を向け、海外情報の共有、海外への技術輸出、海外業務の展開を、各方面と連携を図りながら推進し

ます。また、海外への情報発信等を通じ、脱炭素化やSDGsの目標達成に貢献します。

**6. 水コン協「10の主要行動」と「骨太の方針2022」の対比**

表に、水コン協「10の主要行動」と「骨太の方針2022」の対比を示します。両者の目指すべきものが、一致していることがわかります。特に、「人への投資の重要性の認識と重点化」「技術開発・イノベーション技術の強化の必要性」「今後の官民連携のさらなる重要性と、民間側からの提案・民間主導の必要性の認識」「GX、DX対応の緊急性の認識」「災害対応強化の重要性」等は、極めて先導的な考え方もかかわらず、完全に一致して

います。日本政府の今後の目指すべき姿に対し、水コン協の果たすべき役割が決して小さくないことがわかります。まして、上下水道界全体としては、大きな貢献が期待されます。日本の将来に大きな役割を果たす上下水道界の一員として、誇りを持ち、力強く進んでいきたいものです。

以上、水コン協の新しい行動指針・第三期中期行動計画を概観しました。水コン協及び水コン協会各社は、この取り組みを実践し、上下水道インフラ界全体の発展のために、全力を尽くす覚悟です。関係者皆で連携を図り、上下水道インフラ界のさらなる飛躍に繋げたいものです。

表 水コン協「10の主要行動」と「骨太の方針2022」の対比

「10の主要行動」	「10の主要行動」内容	「骨太の方針2022」の記述
主要行動1 課題に適時的確に対応	業務領域を拡大し、変化する地域・社会・事業体の課題に適時・的確に対応	・第2章 社会課題の解決に向けた取組……課題解決を成長のエンジンに変え、地域活性化・持続可能な経済を実現
主要行動2 生命をまもる	健康と安全をまもる衛生インフラとして、地域・都市のサステナビリティの向上を図る	・第1章 経済社会活動の正常化に向けた感染症対策 ・第3章 国民生活の安全、安心
主要行動3 災害対応	災害に強い安全安心で強靱な地域づくりと災害時の対応	・第3章 内外の環境変化への対応……防災・減災、国土強靱化への対応に、必要・十分な予算を継続的に確保
主要行動4 脱炭素化対応	脱炭素化に向けての積極的な提案と実践	・第2章 重点投資分野（4）GXへの投資……地域脱炭素の加速化
主要行動5 DX対応	上下水道界のDX化への全面的支援と自らのDX化の実践	・第2章 重点投資分野（3）DXへの投資……地方自治体のデジタル化推進。自治体DX推進計画
主要行動6 官民連携対応	官民連携、多様な関係者との幅広い連携、広域化・共同化への適切な支援と実践	・第2章 PPP/PFIの活用等による官民連携の推進……今後5年間は「重点実行期間」 ・第4章 官民連携により、中長期的に大胆で計画的な重点投資の推進
主要行動7 水コンサルタントの社会的地位・知名度確立と経営基盤の確立	水コンサルタントの社会的地位・知名度確立と経営基盤の確立	・第4章 生産性を高め経済社会を支える社会資本整備……インフラ分野のDX加速。必要な社会資本整備事業量を着実に確保
主要行動8 働き方改革・人材育成	働き方改革等による魅力ある職場の創出と人材確保・人材育成・エンゲージメント	・第2章 重点投資分野（1）人への投資……人的資本投資、多様な働き方の推進、良質なテレワークの促進、「資産所得倍増プラン」
主要行動9 技術開発	上下水道分野で技術面・技術開発面でもリーダーシップを発揮	・第2章 重点投資分野（2）科学技術・イノベーションへの投資（AI、バイオ等） ・第2章 重点投資分野（3）スタートアップへの投資
主要行動10 国際展開	国際展開への貢献	・第3章 対外経済連携の促進……自由で公正な経済圏の拡大

下水道の散歩道

【第57回】

エンゲージメント —企業・組織の成長・進化は、  
「エンゲージメント」にかかっている—

（株）NJS エグゼクティブ・アドバイザー（常任特別顧問）  
（一社）日本下水道サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 「エンゲージメント」とは

企業マネジメント・人事マネジメントの分野で、今、世界的に、「エンゲージメント」が注目されています。

2022年6月7日に閣議決定された、日本政府の最高政策基本方針である「骨太の方針2022（経済財政運営と改革の基本方針2022）」の本文記述の中に、毎年度発表される「骨太の方針」として初めて、「エンゲージメント」が登場しました。

「エンゲージメント（engagement）」とは、もともと、1990年に、ポストン大学のカーン教授が提唱した概念で、もっぱら、「従業員の会社に対する愛着心や思い入れ」といった意味で認識されてきました。最近、企業マネジメント・人事マネジメントの分野で、「企業・組織の成長・進化は、『エンゲージメント』にかかっている」と謳われ、注目される中、現在は、「個人（従業員）と組織（企業等）が信頼のもとに一体となり、同じ方向（ビジョン）を目指し、双方の成長に貢献しあう関係」と、個人（従業員）と組織（企業等）、双方向の関係として、定義されています。従業員の側からは、自主的な、「仕事への熱意」「組織への愛着」「職務への満足感」など、企業の側からは、「従業員への信頼」「従業員の成長への支援」等で、双方向の信頼・貢献がキー（鍵）です。「エンゲージメント」には、「婚約」の意味があります。まさに、「従業員と企業の婚約、そして相互に信頼・期待感を持った結婚生活<sup>かなめ</sup>」が従業員・企業の成長・進化の「要」との考え方です。

「エンゲージメント」が注目される背景には、昨今の①人財の重要性の認識、②人材の流動化——があります。「骨太の方針2022」で取り上げられたのも、岸田総理の言う「新しい資本主義」に向けての5つの重点投資分野の第一に「人への投資」が挙げられたからです。「骨太の方針2022」では、「人的資本投資の取組とともに、働く人のエンゲージメントと生産性を高めていくことを目指して働き方改革を進め、働く人の個々のニーズに基づいて多様な働き方を選択でき、活躍できる環境の整備に取り組む」とされています。

「エンゲージメント」における従業員と企業の関係は、図1のとおりです。両者は双方向の信頼・貢献からなっており、対等な関係です。「エンゲージメント」に似た概念に、「従業員満足度」と「ロイヤルティ（忠誠度）」があります。それぞれ、従業員と企業は、図2、図3の関係にあり、「エンゲージメント」における関係とは、異なります。ロイヤルティ（忠誠度）は、従業員が企業に対して、忠誠心を持って行動するという上下の関係にあります。従業員満足度は、企業の処遇や環境に対する従業員の評価で、企業側の取組に応じて、満足度が変わり、他企業でより処遇が良いところがあれば、従業員は逃げていく可能性があります。それに対し、「エンゲージメント」

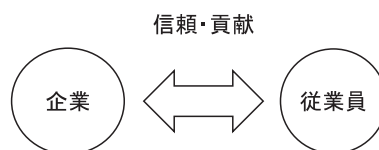


図1 エンゲージメント

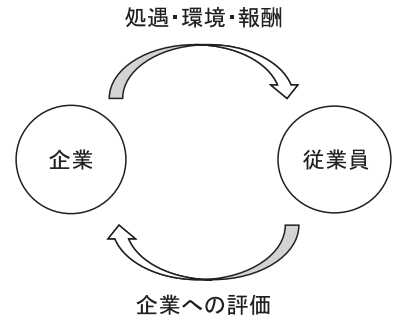


図2 従業員満足度

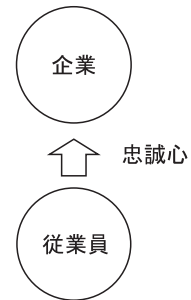


図3 ロイヤルティ（忠誠度）

は、従業員と企業が双方向の関与によって結びつきを強めていく点が大きく異なっています。

2. 「エンゲージメント」がもたらすメリット、「エンゲージメント」を高めるポイント

「エンゲージメント」がもたらすメリットとしては、ア.組織の活性化、イ.従業員のモチベーション向上、ウ.生産性向上、エ.従業員の定着率向上——があります。『人事白書2019』によりますと、「エンゲージメントが高まったことで得られた効果」で、最も多いのは、「組織の活性化」で、以下、「従業員のモチベーション向上」「企業の業績の向上」「従業員の定着率向上」「組織内での情報の共有の強化」が挙がっています。

「エンゲージメント」を高めるポイントとしては、i.企業のビジョンへの共感、ii.仕事のやりがいの創出、iii.働きやすい環境づくり、iv.従業員の成長支援——等があると考えます。

なお、従業員と企業間の「エンゲージメント」の状態を数値化し、現状を把握するためには、「エンゲージメントサーベイ」が行われますが、その手法の開発・進化も進んでいます。



### 3. 「ジョブ・クラフティング」

「エンゲージメント」を高めるための重要な取組として、「ジョブ・クラフティング (Job Crafting)」が注目されています。どのような状況下でも、やる気を高めるためには、「自分が主体となって、この仕事に取り組んでいる」との意識が必要です。そのような意識を高く持って仕事にのめり込む(エンゲージメント)ためには、仕事の中に、自分で考え、作り上げる部分が必要となります。これが、「ジョブ・クラフティング」です。「ジョブ・クラフティング」とは、従業員一人一人が仕事の捉え方や業務上の行動を自分自身の意思で修正・再定義することで、やらされ感のある仕事を、働き甲斐のある仕事に変容させることです。その変化により、「エンゲージメント」が高まり、従業員は、仕事の有意義感や満足感を得られ、企業は生産性の向上や従業員の定着率向上を期待できます。

「ジョブ・クラフティング」には、次の三つの視点があります。

#### ①作業クラフティング

仕事のやり方を工夫して、仕事の内容の充実を目指します。

#### ②人間関係クラフティング

仕事上での人への接し方、コミュニケーションを工夫して、良好な人間関係を築き、仕事に対する充実感を高めます。

#### ③認知クラフティング

仕事の意義等に関する捉え方や考え方を再認識・再構築し、仕事にやりがいを持てるようにします。

こうした「ジョブ・クラフティング」を進めるポイントとしては、以下があります。

- i. 「周囲の空気を読む」といった自己規制を解除する。
- ii. 失敗に寛容となり、チャレンジ精神で臨む。
- iii. 常に変化の余地をウォッチし、検討を加える。

### 4. 下水道界の発展に向けて—6つの重点検討課題への対応を

「骨太の方針2022」で提示されている政府の重要対応課題は、①

新型コロナウイルス対策、②物価高騰対策、③防災・減災・国土強靱化、④PPP等官民連携、⑤人への投資、⑥科学技術・イノベーションへの投資、⑦スタートアップへの投資、⑧GXへの投資、⑨DXへの投資——の9点です。その他、大きく打ち出していませんが、防衛力強化があります。

この10テーマに下水道インフラは、大きく関わっています。10テーマを受けて、下水道インフラ行政は、今後、以下の6つの重点検討課題に積極的に取り組んでいくべきと考えます。

- (1) 新型コロナウイルス対策では、下水サーベイランスの社会実装
- (2) 物価高騰対策では、肥料の高騰に対する下水道からのリン回収の促進と農林水産省と連携しての農協等販路の恒久的確保
- (3) 国土強靱化では、都市浸水対策の強化と大規模地震・噴火対策への対応準備
- (4) 官民連携では、下水道コンセッションの先行事例の横展開、官民連携の促進に繋がる交付金制度の改革、提案者へのインセンティブを付与した民間提案制度の拡充等
- (5) GX関連では、i. 下水処理場の放流口の落差を活用した全国の下水処理場の放流口での小水力発電の義務化、ii. 活性汚泥法等水処理プロセス及びコンポスト化等を含む水・汚泥処理トータルプロセスの抜本的見直し検討
- (6) DX関連では、ドローン等ロボティクスやセンサーを活用しての次世代メンテナンスへの転換

こうした新たな方向に向けての技術開発・イノベーションの促進、下水道中長期ビジョンの改訂、法制度の改正、施設設計・施設維持管理の基準見直し等に国・自治体・学会・産業界挙げて、チャレンジすべきと考えます。その際、「ジョブ・クラフティング」により、各組織での「エンゲージメント」を高めて、産学官一丸となって、ポジティブに対応していきたいものです。

### 5. おわりに

私事で恐縮ですが、2022年4月29日、令和4年春の叙勲で、日本国天皇名で、「瑞宝中綬章」という勲章をいただきました。大変、光栄なことですが、何より私自身最も驚いていることは、叙勲を受けて数ヶ月、自分自身の考え方が大きく変化したことです。「感謝」と「謙虚さ」の気持ちが自分の中で大きく拡がりました。

歳をとって、今頃になって、気付くとは、我ながら情けない感じですが、叙勲に全く関心のなかった中で、受章して、友人・知人・先輩・後輩等、産学政官ほか幅広い分野のびっくりするほど多くの方々から、祝電・お祝いの言葉等をいただき、私自身の考え方が大きく変化しました。「今までどれだけ多くの方にお世話になったことか」「今まで自分で政策を立案し、施策・成果を実現してきたと、うぬぼれていたが、皆様の助けがなかったら、何一つできなかった」と痛感したのです。そして、「本当に、皆様に感謝、感謝しかない」と気付いたのです。

多くの方から、お祝いの言葉をいただきましたが、私自身は「叙勲」で、お上(天皇・政府)からすでに「お祝い」されているわけで、「皆様には、逆に、私から感謝の言葉をお伝えするのが筋だなあ。逆だなあ」と思いました。現在、時間をかけて少しずつ、感謝を申し上げたり、感謝の手紙等を出したりしているところです。

私自身、建設省、国土交通省、(株)NJS等で長い期間、仕事に携わってきましたが、まさに、組織と私の間の相互の信頼・期待感をベースとした、「エンゲージメント」の高い関係で、ずっと仕事をさせていただくことができたことが、叙勲に繋がったと思います。その間、一緒に仕事をさせていただいた、また、現在も共に仕事に携わらせていただいている国土交通省・(株)NJSの皆様をはじめとした、産学政官の多くの方々から感謝を申し上げます。

## 下水道の散歩道

【第58回】

**BX (バイオ・トランスフォーメーション) が下水道を変える** —ゲノム解析・ゲノム編集・合成生物学の進化により、バイオ技術は新たなステージに入った—  
—バイオリファイナリー・水処理汚泥処理のパラダイムシフト・微生物燃料電池・下水サーベイランスに注目—

(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)  
(一社)日本下水サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. バイオ技術の動向と我が国の動き……いま、なぜ「BX」か

「第五次産業革命は、バイオからやってくる」と言われています。

18世紀後半の石炭の利用と工業への機械の導入による第一次産業革命、19世紀後半の石油・電力による重工業の発展の第二次産業革命、1970年代のコンピュータとデジタルテクノロジーの普及による第三次産業革命、現在進行しているAI・IoT・ビッグデータによる第四次産業革命の次は何か。ゲノム編集等のバイオ技術とデータサイエンスの融合によるバイオエコノミー(バイオマスやバイオ技術を活用し、持続可能な形で経済成長を目指す社会のこと)が第五次産業革命の担い手と目されています。

この第五次産業革命の担い手となるバイオ技術による社会の変化、即ちBX(バイオ・トランスフォーメーション)は、次の三点の革新的技術により実現が可能となりました。

第一に、誰もが簡単に素早く生物・微生物等を特定できる「次世代シーケンサー」の普及等による「ゲノム解析」の進化、第二に、2020年ノーベル化学賞を受賞したダウドナ、シャルパンティエ両氏の開発による効率的で簡易なゲノム編集技術「クリスパー・キャス9(ナイン)」に代表される「ゲノム編集」の画期的な進展、第三に、ゲノム編集を自由に駆使して新たなタンパク質等新物質を作る「合

成生物学」の発展です。この三つの技術のここ数年の画期的進展により、バイオ技術は新たなステージに入りました。

いま、BXが注目される背景には、一昨年从今年にかけての、次の二つの社会の劇的な動き(外的社会要因)があります。

一つは、2020年10月の菅前総理大臣による「脱炭素宣言」、すなわち、2050年に日本はカーボンニュートラルを達成するという公約です。カーボンニュートラル達成のためには、BXは、必須の前提条件となるでしょう。カーボンニュートラルの絶対達成のためには、将来的にはコストを意識しコスト低減を図るとしても、当座はコストよりCO<sub>2</sub>削減重視との方向となりました。

もう一つは、新型コロナウイルスの出現です。新型コロナウイルス対策のワクチンとして、素早く実用化、供給された「バイオ技術を使った遺伝子ワクチンであるmRNAワクチン(メッセンジャーRNAワクチン)」の有効性の立証です。新型コロナウイルス感染症対策として開発されたファイザー製薬のBNT162b2やモデルナのmRNA-1273が緊急使用承認によりバイオ技術を使ったmRNAワクチンとして、初めて実用化され、これまで実績のなかったmRNAワクチンの有効性が実証され、バイオ技術の素晴らしさが証明されました。

日本政府は、比較的早く、20世紀末より、「バイオ技術(バイオテクノロジー)」に注目し、政府とし

てのバイオ戦略を立案してきました。その後、体系的なバイオ戦略の立案がなされていませんでしたが、3年前の2019年に、11年ぶりに「バイオ戦略2019」を策定し、2019年6月に政府の「統合イノベーション戦略推進会議」で機関決定されました。その中では、2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現する目標が立てられ、「バイオフィースト発想」がうたわれました。2030年時点での総額92兆円のバイオ産業市場規模を見込んで、内外からの投資を見込み、国内の技術開発を強く進めるとしています。その後、具体的な課題・テーマを列挙した「基盤的施策」「市場領域施策」が作成され、「バイオ戦略フォローアップ(2021年6月)」を経て、「第6期科学技術・イノベーション基本計画(2021年3月閣議決定)」の下で、実行段階に移っています。

「市場領域施策」は、詳細に課題・テーマ等が列挙されており、下水道インフラ関連においては、9本柱の一つの「有機廃棄物・有機排水処理」の項で、「バイオプロセス排水処理の最適化技術の創製」等が挙げられ、「世界に誇る我が国の廃棄物処理・リサイクル・排水処理の経験・ノウハウを生かして、堆肥化や化学品化等の高付加価値を有する物質・素材等への転換を図るバイオを活用した資源循環システムの構築等により、市場を獲得・拡大する」と記述されています。「バイオ戦略フォローアップ」の「戦略の全体像」の中でも、「廃棄物・排水を単純処理により浄化するという既成概念を超え、付加価値を有する物質・素材への転換を図る循環型社会システムの開発に挑戦する」と述べられています。

最近では、2022年4月に、「バイオ戦略有識者会議」から、「新しい資本主義に向けたバイオ戦略の推進に関する提言」が発出されています。その内容も踏まえ、岸田内閣における「我が国のバイオ戦略」の柱は、次の三点となっています。①バイオエコノミーの重視、

②バイオコミュニティの形成、③バイオに関するデータ基盤の整備。

私は、大きな潮流の中で、世界を変えていくトランスフォーメーション(変革)は、DX(デジタル・トランスフォーメーション)、GX(グリーン・トランスフォーメーション)、と併せて、BX(バイオ・トランスフォーメーション)だと考えています。とりわけ、下水道インフラ分野では、ダイレクトに深く、BXが関わると思います。

## 2. BXの最前線は、「ゲノム編集を活用した合成生物学」「バイオリファイナリー」 これらは、未来社会のゲームチェンジャーとなる

前述のように、社会的要請と、技術開発の両面から、BXは、注目されています。地球温暖化対策としての「カーボンニュートラルへ向けての世界的要請」と、遺伝子工学の進化による「ゲノム解析・編集を活用した合成生物学」の急速な発展です。この中で、特に注目は、「合成生物学」を駆使した「バイオリファイナリー」です。

「バイオリファイナリー」とは、バイオマスを原料として、バイオ燃料や化学品を生産する技術や産業を意味し、再生可能資源や省エネルギーなバイオプロセスを利用することから、CO<sub>2</sub>排出量削減や、循環型社会の構築に貢献する技術として、大きな期待がかけられています。以前から、バイオマスを原料とした燃料や素材の製造はありましたが、大きく状況が違いますが、ゲノム解析・ゲノム編集等遺伝子工学を使って、反応効率が数十倍・数百倍となる新しい微生物の発見・製作が可能となったことです。今後は、エタノール・ブタノール等の燃料系だけでなく、特に、高機能素材の製造、それも製品製造の起点(スタート)となる一次素材、石油化学産業の大本の「ナフサ」に代わる「バイオマснаフサ」の製造等が注目されます。バイオマスから「ナフサ」が

できれば、あとの石油化学製品の製造工程、工場設備等を換えずに、従来と同じ製品が作れるからです。

また、現在は、バイオマス素材・バイオプラスチックとして、非可食性の植物が主に使われていますが、資源枯渇への対応や資源循環を考えると、下水汚泥・食物残渣のような「有機廃棄物・有機ゴミ」からの「バイオリファイナリー」を強く志向すべきと考えます。人間生活を囲む種々の素材は、20世紀初頭の第一次素材革命での石炭化学製品から、戦後の第二次素材革命での石油化学・ガス化学製品へと変わってきました。今、第三次素材革命が起ころうとしています。バイオ製品です。その中でも、今後は、「サーキュラー・エコノミー(循環経済)」の観点からも、植物バイオ製品から、廃棄物リサイクルバイオ製品へと移行していくのが望ましいと思います。世界を素材から変えるのです。下水汚泥、食物残渣、ゴミ等は、バイオリファイナリーの原料として、非常に価値の高いものとなるでしょう。これらは、人間が生きている以上、必ず供給される持続可能な原料である点も、大きなアドバンテージです。5~10年前と比べ、安全をも考慮したゲノム編集が手の届くところに来たこと、脱炭素の動きの中でコストファーストでなくなってきていることは、大きなプラス材料です。

こうした動きは、化学品の原素材を大きく換え、未来社会の「ゲームチェンジャー」になる可能性を秘めています。

## 3. 下水道インフラ界におけるBX……BXが下水道インフラを変える

下水道インフラ界において、BXの期待が大きいのは、次の5分野です。

### (1) バイオリファイナリー……下水汚泥等のバイオ素材化

特に、下水汚泥等のバイオリファイナリーに期待したいと思います。下水および下水汚泥は、毎日、コ

ンスタントに、未来永劫、人間が生存している限り、原材料として、供給されます。さらに、同じ廃棄物のゴミ・食物残渣・家畜糞尿等と比べて、エネルギーを使って集める必要がなく、放っておいても、日本の人口の80%の下水が下水処理場に毎日一定量集まってくる素晴らしい特性があります。今後のカーボンニュートラル・資源エネルギー循環に向けて、バイオリファイナリーの貴重な原材料です。今後、最適のバイオリファイナリーを考えた時の水処理・汚泥処理の在り方の研究と実践が必須です。また、バイオマスとしての有機物確保の観点から、処理区特性等を勘案しての単体ディスポーザの解禁、水処理・汚泥処理の広域化・共同化等、下水処理の仕組み・プロセスそのものの見直しが必要でしょう。

バイオ素材としては、先述のように、恒久的な活用や汎用性などを考えると、一次素材である「バイオマснаフサ」等の製造が望ましいと考えます。かつてのような下水汚泥から作ったレンガ・ブロック等の発想からは、一歩踏み出すべきです。これが可能となる微生物の発見・製造は、現在の技術をもってすれば、可能性は大きいと考えています。処理場ごとに最適な微生物相は異なるでしょう。壮大な微生物探し・微生物製造が予想されますが、私は、量子コンピュータの実用化・進化により、バイオ新薬製造と同じように、いともたやすく可能となる時期が早晩来ると考えています。

下水・下水汚泥等のバイオマスから、ゲノム解析・編集等を用いた革新的バイオ技術で何を作るかを考える時、汎用性ともう一つの観点は、原材料のバイオマスの単位体積当たりあるいは単位重量当たりの、製造される物質の価格・価値です。一般的には、燃料よりは、高付加価値素材の価値は高く、さらに、医薬品の価値は高くなります。下水汚泥等から医薬品を作り出すことができれば、素晴らしい



いと考えます。究極には、それを目指すべきではないでしょうか。人間の体を通してきたものから製造されるからこそ「安全で最適な効用を発揮する医薬品」、将来、きっと見つかるのではないのでしょうか。

#### (2) 水処理・汚泥処理(汚水・汚泥の生物処理)の最適化に向けてのパラダイムシフト

BXの活用により、活性汚泥微生物相の確認と最適化が可能となると考えます。ゲノム解析・編集等を活用すれば、従来の10倍の効率で水処理が可能となることも夢ではないと思います。汚泥の消化プロセスの最適化も可能でしょう。

#### (3) 微生物燃料電池の実用化

現在は、まだ、実証実験レベルの微生物燃料電池ですが、ゲノム解析・編集等により、従来とオーダーの違う発電量を達成することが可能と考えています。脱炭素にも大きく貢献する素晴らしい技術となる可能性があります。

#### (4) 下水サーベイランスの社会実装

BXの一環としての「下水サーベイランス」を活用して、ウイルス・細菌等による感染症に対する都市の危機度・安全度の把握と、危機情報の発信を受けての素早い確かな対応が可能となると考えられます。こうした「下水サーベイランス」の社会実装が進むことが期待されます。

#### (5) 下水汚泥の肥料化の促進

合成生物学等により、下水汚泥の肥料価値の最適化が今後図られると考えられます。それにより、下水汚泥の有機肥料としての活用促進が期待されます。

微生物は、何万種かが既に発見されていますが、地球上に存在する微生物の0.1%が発見されているに過ぎないと言われていました。安全性の観点からは、ゲノム解析技術等を使いながら、まずは、素晴らしい効用を発揮する新たな微生物を探索・発見し、その後、ゲノム編集を考えるという手順が良いでしょう。

### 4. 下水道インフラ界におけるBX進展への提言

上記、下水道インフラ界におけるBXの進展により、下水道インフラは大きく変わると考えられます。その実現に向けての施策・道筋として、以下の三点を提言したいと思います。

#### ①異業種メンバーとの連携

従来は交流のなかった素材メーカーとしての化学メーカー、石油化学メーカー、食品メーカー、バイオ技術では最も進んでいる医薬品メーカー、化学界・医学界等と、技術開発、製品開発、製品流通、製品消費等について、連携が必須です。大学、民間だけでなく、国等官との連携・官の支援も必要です。

#### ②下水道界挙げての技術開発支援、体制整備

技術開発、実用化に向けての人的面・費用面の支援が必須です。また、組織体制の整備も必要でしょう。具体的には、かつて、建設省下水道部が主導して大きなプロジェクトを組んだ「バイオフィーカスWT」(バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発プロジェクト/1985～1989年/民間企業22社参画)、「SPIRIT21」

(下水道最先端技術開発プロジェクト/2002年～)のような国主導で異業種を巻き込んだ学官民連携の大規模技術開発プロジェクトの立ち上げが望まれます。

#### ③国民の理解へ向けての幅広いアピール

下水道の素晴らしいポテンシャル、技術の進化と安全性等について、国民へのアピールが必要であると思います。こうしたことにより、下水道への理解が深まり、また、下水道の地位向上に繋がると思います。

### 5. おわりに

上で述べましたように、「カーボンニュートラル」そして、「バイオによる第5次産業革命」に向けての世界の大きな潮流の中、下水道インフラは、今後益々、その役割を拡大し、レゾナント(存在意義)を高めていくことになるでしょう。11月初旬に、下水サーベイランス業務の関係で、札幌市役所下水道河川局にお伺いしたとき、荻田葉一局長さんが、「下水道は本当に奥深くて、おもしろいですね。局長で4月に就任するまで下水道の仕事を直接担当したことがありませんでしたが、多様な役割・ポテンシャルに驚きました」とおっしゃっていたのが、強く印象に残っています。また、荻田局長さんから「全国の政令市の方々等、下水道関係者の皆さんは、新参者の私をすぐに優しく受け入れてくださいました。下水道界は、つながりが強く、暖かくアットホームな世界ですね」とおっしゃっていたのは、下水道古参の私にとって本当に嬉しい言葉でした。

**【筆者略歴】** 1974年3月、東京大学工学部都市工学科卒業。同年4月、建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。2022年3月より(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)。2022年5月より一般社団法人日本下水サーベイランス協会副会長。著書に「21世紀の水インフラ戦略(理工図書書き下ろし)」がある。✉ yoshihiko\_yato@njs.co.jp

## 下水道の散歩道

【第59回】

## 歴史に学び、未来に活かす

一下水道政策・下水道行政の激動の直近60年の歴史を総括し、未来に向けての展開に活かす一

一政官学民の連携、国民・自治体の声、国の主導性・先導性、最重要国策とのシンクロ、大規模技術開発プロジェクト、異業種連携一

(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)  
(一社)日本下水道サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. 令和5年の新春にあたって

令和5年、2023年がスタートしました。干支は、癸卯(みずのと・う)年です。十干と十二支を併せた干支(十干十二支を略した呼び方)は、10と12の最小公倍数の60年周期で回ります。一回前の癸卯年は、1963(昭和38)年、一回目の東京オリンピックの前年でした。この昭和38年から、翌年の東海道新幹線の開通、東京オリンピックの開催と続き、日本の高度成長が始まりました。下水道インフラも、まさにこの年を境に、第1次下水道整備五箇年計画の策定、下水道行政の一元化、下水道法の大改正と、大きな発展を遂げることとなります。昭和38年、第1次下水道整備五箇年計画がスタートしたこの年の下水道普及率は、7.4%(行政人口9616万人、処理人口709万人)でした。今や80.6%まで普及が進みました。増加処理人口は、9400万人です。世界中を見渡しても、このピッチで下水道インフラの普及が進んだのは、日本しかないと言っても過言ではありません。

癸卯年は、「寒気が緩み、萌芽を促す年」、「過去の着実な積み重ねの中から一気に飛躍し、大きく発展する年」になると言われています。

令和5年の年初にあたり、激動の60年間の下水道インフラ政策・下水道インフラ行政の歴史に学び、未来に向けての展開に活かすポイントを考えてみたいと思います。

## 2. この60年間の下水道インフラ政策・下水道インフラ行政の総括と重要骨太施策

1963(昭和38)年以降の60年間の下水道政策・下水道行政における重要施策を年表にまとめました(表参照=筆者作成)。

この表をもとに、私は、この60年間の我が国の下水道インフラの発展に大きく寄与した下水道政策・下水道行政施策は、以下の8点と考えています。

- ①下水道行政の一元化
- ②昭和45年の下水道法の大改正と公害関係諸法の制定・改正
- ③第一次から第八次までの下水道整備五箇年計画
- ④下水道財政研究委員会提言(特に第三次)
- ⑤流域下水道制度や過疎代行制度の創設等、都道府県の役割の強化
- ⑥東京都・政令指定都市のリーダーシップ
- ⑦民間企業を中心とした下水道関係技術開発の進展
- ⑧政官民の連携による組織強化・予算獲得・補助制度拡充・執行強化

①は、表にありますように、昭和39年に、行政管理庁が下水道行政の一元化に向けた行政監察をスタートし、昭和41年に「下水道行政の一元化」を勧告しました。その後、各省調整を経て、昭和42年2月に、下水道行政の一元化が閣議了解されました。一元化前は、

管渠は建設省、処理場は厚生省の所管とされ、下水道行政の非効率化が顕著でしたが、この一元化により、管渠・処理場とも建設省の所管(処理場の維持管理のみ、建設・厚生両省の共管)となり、下水道事業の効率的執行が可能となり、下水道インフラの整備が加速しました。

②は、「公害国会」といわれる昭和45年の第64臨時国会で、下水道法の大改正が行われたものです。多くの改正が行われましたが、ポイントは、i.下水道法の目的に「公共用水域の水質の保全に資すること」が追加されたことと、ii.公共下水道は処理場を自ら有するか流域下水道に接続することが要件となった——の二点です。これにより、それまでは、各家庭等から集めた下水を処理せずに(未処理で)川・海に放流してもよかったものが、処理が義務付けられました。下水処理場の必置義務です。目的規定の制定と併せ、下水道インフラは、初めて、「水質保全インフラ」と位置付けられ、国民の税金を使って、公共事業として執行する事業とお墨付きを得ました。おりしも、日本中の川・海・湖の水質汚濁が著しい状況になっており、その「最重要国策とのシンクロ(マッチング)」もあり、下水道予算は、第2次下水道整備五箇年計画(昭和42~46年度)の9300億円から、公害国会の翌年に閣議了解された第3次計画(昭和46~50年度)では、2兆6000億円、第4次(昭和51~55年度)は7兆5000億円、第5次(昭和56~60年度)は11兆8000億円の計画額(五箇年分)と激増しました。

③は、8次にわたる下水道整備五箇年計画の策定とそれに基づく事業執行です。五年に一度、大蔵省と建設省の激しい折衝で計画額と計画目標(普及率・雨水排水整備率等の達成目標等)が閣議決定され、事業執行上の大きなメルクマール(目標・目安)となりました。

④は、下水道インフラ（汚水・雨水）の建設・維持管理の費用負担論を真正面から議論し、結論を得たもので、昭和36年の第1次下水道財政研究委員会（財研）提言、昭和41年の第2次財研提言、昭和48年の第3次財研提言が、注目です。各次、学識経験者、マスコミ、市長、大蔵省、自治省、建設省のメンバーが結集して、熱い議論の末、まとめられました。第1次の「雨水公費、汚水は水質保全・公衆衛生分は公費でその他は私費」論、第2次の「雨水公費、汚水の水質保全という公費負担分が増大していることより汚水の建設費の70%以上は公費負担であるべき」、第3次の「下水道はナショナルミニマムでかつ水循環の重要構成要素であり、公共性の強い施設。雨水はもとより汚水も建設費は、汚染原因者の負担を除き、公費負担を原則にすべき。補助率を道路・河川等基幹の公共施設と同程度まで引き上げるべき。国庫補助対象範囲も改善すべし。地方債充当率・地方交付税措置の改善を図るべし。雨水以外の維持管理費は使用料で回収。高度処理の建設費と維持管理費は公費負担」が、提言の骨格で、下水道行政の執行に大きく貢献しました。特に、第3次は、画期的なものでした（第3次提言はその後の第4次以降で内容が後退しました）。

⑤の都道府県の役割の強化も、下水道インフラの発展に大きく寄与しました。昭和46年8月の都市計画中央審議会の下水道執行体制拡充の答申により、全国的に地方自治体の執行体制が大幅に強化されたことは非常に大きく、また、制度としては、流域下水道制度と過疎代行制度が大きく貢献しました。

⑥に関しては、この60年の下水道発展の歴史の中で、事業執行制度構築・執行体制・技術開発・国際展開・国への提言等において、東京都・政令指定都市の果たした

役割は、極めて大きかったと思います。国とタッグを組んで、日本の下水道インフラをけん引しました。

⑦に関しては、SPIRIT21等の国主導の大規模技術開発プロジェクトのもと、民間企業の技術開発の成果は大きく、下水道インフラの発展に寄与しました。

⑧に関して、地方自治体の結束力、民間企業・社団法人等の企業団体の果たした役割も大きなものがあります。これにより、国・下水道事業団等の組織強化、予算獲得、補助制度拡充・執行強化に繋がりました。

### 3. 未来に向けての下水道政策・下水道行政の展開への示唆

以上の総括・重要骨太施策を踏まえ、今後の下水道政策・下水道行政の展開を考えるにあたって示唆となるキーワードは、以下と考ええます。

#### a. 政官学民の連携

60年の歴史の中で、下水道行政に大きな貢献をした骨太の施策の多くは、政・官・民の連携の賜物です。今後、さらに、学を加え、政官学民の強固な連携が将来の発展に向けてのキーワードとなるでしょう。

#### b. 国民・自治体の声の吸い上げ

下水道事業の主役・オーナーは、国民です。国民の税金・使用料で、下水道事業は成り立っています。国民からの付託を受けて、地方自治体・民間（民間は主に地方自治体からの受託）が事業を執行し、国がその支援を行っています。こうした主役（国民）、付託を受けての執行者（地方自治体・民間）の声の吸い上げが、必須であり、その声を受けての政策・行政が求められます。

#### c. 国の主導性・先導性

60年の歴史を振り返るとき、国の主導性・先導性が鍵となっています。現状の的確な把握を踏まえ

て、将来を鳥瞰し、流れを読み、最適のタイミングで最良の政策を打ち出し、実現する。国には、この使命があると思います。

#### d. 最重要国策とのシンクロ

いくら素晴らしい政策でも、その時点の最重要国策とベクトルの方向がずれていれば、大きな展開は望めません。最重要国策とのシンクロ、マッチングは大変重要な視点です。最重要国策は、今日でいえば、GX、DX、BX、災害対応、感染症対策、国防、イノベーション技術等です。いずれも、下水道インフラの果たす役割の大きなものばかりです。

#### e. 大規模技術開発プロジェクト

日本の将来について、厳しい予測も多い中、「技術開発」特に「環境関連のイノベーション技術開発」による立国は、今後の日本にとって、極めて重要な方向性になると思います。下水道インフラは、技術の宝庫です。多くの開発ポテンシャルが眠っています。国主導の大規模開発プロジェクトの立ち上げが期待されます。

#### f. 異業種連携

下水道事業は、道路・河川・都市計画・水道等の他の事業との関連が深く、事業執行にあたり、他事業との多くの調整が必要です。こうした従来から連携を取ってきた他業種に加え、今後は、医療・保健衛生・農業・食分野等、新たな異業種連携により、下水道インフラの新展開が期待できます。下水サーベイランス、下水有機物・リンの肥料への活用等、ここにきて、新しい動きが出ています。

### 4. 具体的提言

以上を踏まえ、2023年以降の下水道政策・下水道行政の展開にあたっての骨太の具体的提言を8つ、述べたいと思います。これらの実施は、非常に難しいと思われる方々も多いかと思いますが、この50年間、下水道インフラのトランスフォーメーション（改革）に率先



して取り組んできた筆者としては、決して不可能なものではなく、上記、示唆を踏まえて、政官学民挙げて取り組めば、可能なものばかりと考えています。

ア. 最重要国策とのシンクロとしての、下水道分野のDX（デジタル・トランスフォーメーション）、GX（グリーン・トランスフォーメーション）、BX（バイオ・トランスフォーメーション）の国主導での展開

- GXでは、施工・維持管理のすべてのプロセスにおける脱炭素化
- BXでは、ゲノム編集、合成生物学を駆使しての微生物等の活用

イ. 最重要国策とのシンクロとしての、災害・感染症・戦争等危機管理対応の推進

- 具体的には、①内水対策下水道事業の抜本的強化と外水対策との連携強化、②下水サーベイランスの社会実装による地域の危機管理情報の速やかな把握・発信、③国防への下水道インフラ施設のデュアル（多目的）活用。具体的には、下水道処理施設地下と敷地のシェルター（防空壕）・避難拠点活用等、④来るべき超大規模災害（地震・噴火等）への徹底した事前対応準備と発災時の速やかな対応

ウ. 最重要国策とのシンクロとしての、国主導で下水道分野での世界的イノベーション実現を目指す「下水道大規模技術

開発プロジェクト」の立ち上げと推進、技術の海外展開

- 日本が世界の下水道技術を仕切るべく、標準化への注力も。特にGX、BX関連に最大限の注力を。また、この一環として、日本の行政主導の「世界下水道会議」の開催

エ. 国策として最重要な調査・事業・技術開発に係る下水道インフラ事業の国直轄化と執行機関としてのJSの貢献

- 国策として最重要な部分につき、一部下水道事業の国直轄化を図る。その際の執行機関として、JSも考えられる。国直轄は、新技術の先導的採用、新規施策の先導的実施において、大きく貢献する可能性がある

オ. 上下水道事業の連携一層強化によるシナジー効果創出

- 来年4月に水道行政が国土交通省に移管。そのシナジー効果を徹底的に追及すべき。インフラマネジメント・インスペクション手法・設計積算基準・入札契約制度・執行制度等の統一標準化等。「世界上下水道会議」開催等も視野に

カ. 下水道事業における国・地方自治体・民間・個人（国民）の役割分担論・負担論の確立と、それに基づく官民連携事業推進の具体策の提案と本格的展開

- 先述の「下水道財政研究委員会」の復活と、国を挙げての議論と

とりまとめ

キ. インスペクション技術の強化等を踏まえた次世代下水道インフラマネジメントの展開

- 下水管路内点検への管路内空間飛行ドローン・水上走行ドローン・水中ドローンの活用等インスペクション技術の強化を図るとともに、インフラマネジメントの新たな展開を図る

ク. 下水道法の目的規定の抜本的見直し

- 下水道法の目的に、「水素・窒素・リン・電力・水資源等の資源エネルギーの創出」「（下水サーベイランスによる）地域の危機管理・安全情報の把握・発信」を新たに規定

### 5. おわりに

下水道政策・下水道行政の歴史を振り返り、学び、洋々たる未来に向けての展開に活かしていけたらと心から願っています。我が国の高度成長と下水道インフラの輝かしい成長は、時を同じくして進んできました。日本の未来への不透明感が漂う中、「下水道インフラが日本を変える、世界を変える」という強い意思を持ち、下水道インフラ界が、国の主導の下、先見性を持って、政官学民が連携し、日本経済全体の動きの一步も二歩も先を行く施策を打ち出し、日本経済をリードしていきたいものです。2023年を、そのスタートの年としようではありませんか。

表 下水道政策・下水道行政における骨太重要施策（1963～2022年の60年間）筆者作成

年月	骨太重要施策	摘要
1963 (S38) 年12月	生活環境施設整備緊急措置法制定。第1次下水道整備五箇年計画（昭和38～42年度）策定。計画額5年間で4400億円	
1964 (S39) 年	行政管理庁、下水道行政に関する行政監察実施	下水道行政一元化の契機
1965 (S40) 年4月	大阪府寝屋川流域下水道着手	流域下水道第一号
1965 (S40) 年10月	経済企画庁長官が関係各省に「公共用水域の水質の保全に係る下水道等の整備について」勧告	水質汚濁対策として、流域下水道の設置を勧告
1966 (S41) 年7月	下水道財政研究委員会第2次提言「新下水道と財政」公表	第1次提言は1961年公表
1966 (S41) 年9月	行政管理庁、下水道行政一元化を勧告（管渠建設省、処理場厚生省の現状を改め、建設省へ一元化すべしと提言）	翌年2月下水道行政一元化閣議了解
1967 (S42) 年3月	第2次下水道整備五箇年計画（昭和42～46年度）閣議了解。計画額5年間で9300億円（公共下水道・流域下水道の補助率4/10に引き上げ）	
1967 (S42) 年8月	公害対策基本法制定	公害対策基本法のもとで水質環境基準を制定

年 月	骨太重要施策	摘 要
1968 (S43) 年4月	流域下水道事業は都道府県の事業となり、補助率1/2に	
1968 (S43) 年8月	自由民主党政務調査会に下水道小委員会設置 翌年には、流域下水道促進議員連盟結成	初代小委員会委員長田村元氏。初めて、政界から下水道促進の声挙がる
1970 (S45) 年4月	「水質汚濁に係る環境基準」閣議決定	
1970 (S45) 年8月	都市計画中央審議会「下水道整備のための方策について」答申	下水道法改正事項等答申
1970 (S45) 年12月	下水道法大改正(処理場設置が義務付け。下水道は、水質保全施設と認められる) 公害国会開催。水質汚濁防止法、海洋汚染防止法等制定	確固たる公共事業として位置づけられ、補助制度、補助額の大幅拡充に繋がる
1971 (S46) 年2月	第3次下水道整備五箇年計画(昭和46~50年度)閣議了解。計画額5年間で、2兆6000億円	第2次の2.8倍となる
1971 (S46) 年5月	建設省都市局に下水道部設置	初代部長久保起
1971 (S46) 年8月	都市計画中央審議会「下水道事業を推進するための執行体制に関する方策について」答申	自治体・民間の執行体制強化、下水道事業団設置提言
1972 (S47) 年11月	下水道事業センター(昭和50年より日本下水道事業団)発足	
1973 (S48) 年6月	下水道財政研究委員会第3次提言「下水道財政のあり方について」公表	下水道ナショナルミニマム論より建設費原則公費負担
1973 (S48) 年7月	都市計画中央審議会「下水道整備の今後のあり方について」答申	国庫補助率引き上げ等答申
1973 (S48) 年12月	自由民主党政務調査会に下水道対策特別委員会設置	初代委員長田村元氏
1974 (S49) 年4月	下水道事業の補助率大幅引き上げ(公共下水道6/10、2/3、流域下水道2/3、3/4)	
1976 (S51) 年2月	第4次下水道整備五箇年計画(昭和51~55年度)閣議了解。計画額5年間で、7兆5000億円	第3次の2.9倍となる
1977 (S52) 年12月	自由民主党、下水道事業促進議員連盟設置	会長田村元氏
1981 (S56) 年2月	第5次下水道整備五箇年計画(昭和56~60年度)閣議了解。計画額5年間で、11兆8000億円	
1981 (S56) 年4月	第二種流域下水道創設	小規模流域下水道制度創設
1985 (S60) 年~	国家的技術開発プロジェクトとして、バイオフォーカスWT(バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発プロジェクト)開始	5年間実施。民間企業24社参加
1986 (S61) 年2月	第6次下水道整備五箇年計画(昭和61~平成2年度)閣議了解。計画額5年間で、12兆2000億円	
1989 (H元) 年4月	日本下水道事業団直轄事業の下水汚泥広域処理事業の兵庫東エースセンター、大阪北東エースセンターが供用開始	財政投融资を活用した下水道事業
1991 (H3) 年2月	第7次下水道整備五箇年計画(平成3~7年度)閣議了解。計画額5年間で、16兆5000億円	
1991 (H3) 年4月	都道府県過疎代行制度創設(この後、全国31道府県232箇所で実施)	都道府県の役割の拡大
1996 (H8) 年2月	第8次下水道整備五箇年計画(平成8~12年度(のち14年度まで延長))閣議了解。計画額5年間で、23兆7000億円	金額の明示された最後の五箇年計画となる
1996 (H8) 年6月	下水道法改正。光ファイバーの管渠内設置可能に	
1999 (H11) 年2月	下水道政策研究委員会設置	
2001 (H13) 年1月	国土交通省発足。地方整備局に建政部設置。下水道行政を整備局でも実施	
2002 (H14) 年3月	下水道最先端技術開発プロジェクト(SPIRIT21)始動	2008年3月まで
2004 (H16) 年4月	下水道法施行令改正。構造基準を規定	
2005 (H17) 年6月	下水道法改正。高度処理共同負担事業、雨水流域下水道等創設	
2005 (H17) 年9月	下水道政策研究委員会「下水道ビジョン2100」とりまとめ	
2010 (H22) 年4月	社会資本整備総合交付金制度創設。下水道事業費補助制度廃止	
2011 (H23) 年3月	東日本大震災発生。下水道施設の被害甚大。復旧復興に下水道界挙げて取り組む	津波による被害が甚大
2014 (H26) 年7月	下水道政策研究委員会「新下水道ビジョン」とりまとめ	
2015 (H27) 年5月	下水道法、日本下水道事業団法改正。浸水対策の強化	
2020 (R2) 年10月	日本政府、2050年カーボンニュートラルを目標とすることを宣言	GXの推進へ
2022 (R4) 年5月	一般社団法人日本下水サーベイランス協会発足。下水道インフラが地域の安全・危機管理情報の把握・発信インフラとなる可能性	
2022 (R4) 年9月	水道行政、国土交通省に移管が決定(移管時期 令和6年4月)	

【筆者略歴】1974年3月、東京大学工学部都市工学科卒業。同年4月、建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、国交省東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。2022年3月より(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)。2022年5月より一般社団法人日本下水サーベイランス協会副会長・企画委員長。その他、(公財)河川財団評議員、(一社)日本非開削技術協会理事等を務める。著書に『21世紀の水インフラ戦略』(理工図書書き下ろし)がある。✉yoshihiko\_yato@njs.co.jp

## 下水道の散歩道

【第60回】

## 下水道オンリーの世界からの脱却を

下水道の殻から抜け出し、スピード感を持って、施策展開を。併せて、「下水道」という名前から国民が受ける印象に謙虚に向き合うことが大切—

(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)  
(一社)日本下水サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

一般社団法人日本下水サーベイランス協会が昨年5月12日に設立され、副会長・企画委員長として、10ヵ月、活動してきました。この活動の中で、強烈な印象を受けたのは、「公共事業の世界・下水道事業の世界は、甘い、ぬるま湯、スピード感がない」ことでした。日本下水サーベイランス協会のメンバーの塩野義製薬、島津製作所等の異業種の方々とは真剣勝負の付き合いをしてきて、痛感しました。先日、日本下水サーベイランス協会の会合で、隣に座った元日本下水道処理施設管理業協会会長で現在は日本下水サーベイランス協会の理事のHさんとの会話で、「感染症蔓延下、新型コロナ対策の薬の開発・実用化で世界としのぎを削る塩野義製薬さんと日々付き合っていると、下水道インフラの世界は、スピード感があまりにもないことを痛感しますね。すっかり、下水道界に染まり、他の世界のことを知らず、改革しなければとの切迫感がありません。スピード感がないという認識がありませんからね。下水道の殻から一歩も出ず、井の中の蛙ですね」との話が出ました。きつい言い方に思われるでしょうが、この10ヵ月間の実感として、私も、全く同感です。

## 2. なぜ、公共事業界・下水道界はぬるま湯か

他の業界と比べ、なぜ、下水道界を含む公共事業界は、ぬるま湯か。一点は、民民の世界と、国民の税金を使っている事業の世界の違い、二点目は、グローバル競争の有無でしょう。

公共事業の世界は、毎年、国民・企業等からの税金による原資が確

実に確保され、公共事業界に配分されます。売り上げが一気にゼロになるかもしれない民民で戦っている他の分野の企業と大きな差があります。その上、日本の国土交通省は(国土交通省出身の私が言うのも、憚られますが)、非常に面倒見がよく、設計・積算基準の改訂、単価の改訂、入札契約制度の状況に応じた改革、公共事業関係労働者への対応等、社会情勢の刻々の変化に対し、しっかり対応しています。官に、極めて丁寧に保護されているのです。ちなみに、先日、積算の基本となる、新年度令和5年度の労務単価が発表されましたが、全国全職種単純平均で、対前年度、5.2%アップです。アップは、11年連続です。

第二に、グローバルな戦いが日本国内では、ほとんどないことが挙げられます。1980年代、米国から、日本の建設市場の開放を迫られ、多くの門戸を開きましたが、実際には、海外の企業が、日本の公共事業に直接進出することは、ほとんどおこなっていません。下請け、人材確保等の難しさ等からです。そのため、日本市場は、設計・施工・管理において、グローバルな戦場には全くありません。これが、他分野と比べ、生ぬるい一因です。

## 3. 下水道界の生ぬるい環境からの脱却、改革の方向性

海外からの企業の進出もないので、今のままでよい。決して、そうではありません。DX、GX、老朽化への対応等、下水道界の課題が山積の中、生産性を高めて、コスト削減の努力をスピード感を持っておこなっていかねば、厳しい未来が待っていると思います。防衛費の拡充、感染症対策、

年金・社会保険関係費の自然増の中で、下水道予算は、今後、間違いなく厳しくなると思います。

改革の方向性として、次の二点を挙げたいと思います。

一点目は、下水道の関係者だけで構成された「下水道の殻」から抜け出すこと、二点目は、スピード感を持って、受け身でなく、先取的に施策展開を行うこと、です。

具体的には、一点目としては、①異業種の方との仕事上での連携等を積極的にとり、異業種の方々と真剣に付き合い、良い点を積極的に導入する。②こうした中で、意識改革の必要性を理解する、ことが重要です。

二点目のスピード感を持って、先取的に展開すべき施策としては、現時点で、以下があると考えています。

- i. 来年4月からの水道行政・下水道行政の一元化は、国民に上下水道を理解いただき、連携による効果・生産性の向上をアピールする大きなチャンスと捉えるべきです。骨太の具体策を早急に提示すべきでしょう。後手後手になると、防御一辺倒になる恐れがあります。
- ii. 現時点で、スピード感を持って、早急に、国が施策展開を図るべきテーマ・視点として、
  - A. 整備の進んだ下水道インフラストックの活用、I. 下水道インフラのマルチユース活用、U. コンセッション等、民間活力の活用、の三点を考えています。A、I、Uはともに、今後の国の財政状況の厳しさを考えての視点です。

- A. I. U.として、具体的には
- a. 下水サーベイランスの社会実装として全国の200ヵ所程度の下水処理場等でウイルス・細菌等の定期的モニタリングを実施、都市の危機管理情報を収集、解析、公表
  - b. 下水汚泥の肥料活用推進
  - c. 下水処理施設のシェルター等での空間利用、処理場敷地の国防・防災拠点利用
  - d. 下水管路内の有効活用。例として、管路内に、水位・水量・水質・老朽度測定センサーの設置、電力線の占用、管路内汚水処理等があります
  - e. 下水そのものの熱利用
  - f. 水処理槽での微生物燃料電



池活用  
等です。

#### 4. 下水道インフラを国民の方々に理解していただくにあたり

「下水道関係者オンリーの殻から抜け出せ」の関連で、先日、ショックなことがありました。30年来親しくお付き合いさせていただいて下水道ファンでもある元会計検査院幹部のIさんと久しぶりにお会いし、歓談していた時、次のように言われました。

「下水道関係者の皆さん方は、下水道の効果・貢献・すばらしい技術に自信を持ち、下水道は技術の宝庫・資源エネルギーの宝庫、と誇りを持っておられますが、ほとんどの国民の方々は、下水道と言えば、ドブ・土管という認識で、正直、下水道と聞くと、そんな話はもう結構、との感じだと思いますよ」

これは、悪口でなく、我々の認識を糾す意味でおっしゃってくださったのですが、やはり、ショックでした。「下水道」に対する国民の目はそうなんだと改めて認識しました。今後の下水道アピールの活動においてはこうした認識を持っておこなっていかないと

までも埒があかないかと痛感しました。大変ありがたいアドバイスでした。

我々下水道関係者は、「下水道〇〇、下水道〇〇」と、イベントの名称、新規事業の名称、組織の名称等に、必ず、「下水道」を冠につけます。下水道の殻の中では、良いのですが、一般の国民は、「下水道」と言われれば、聞きたくもないということ、避けられてしまうことも事実でしょう。「下水道」をほとんどの国民が、言葉として知っていて、そのイメージが「ドブ、土管」である現時点では、それなりの対応をせざるを得ないと思います。抜本的に「下水道」のイメージを変えることが最終の目標ですが、そのためには、道筋が必要だと思います。

「下水道」ではなく、「水環境防衛」「水循環創成」「水再生」等の言葉をうまく使いながら、まずは、関心を持っていただいて、その上で、真の理解をいただく、そういったプロセスが必要だと考えます。

そうした中で、2月初旬、7歳の孫と、東京都下水道局の「虹の下水道館」に行き、一時間コースの有明水再生センターの見学ツアーに飛び入りで参加しました。

リニューアルされて間もないとのことでしたが、素晴らしい見学ツアーだと感激しました。一緒に見学した20人ほどの大人の方々、家族連れの方々が見学しながら、口々におっしゃっていたのは次の点でした。

①都市に降った雨水を川・海まで運んでいく仕事が下水道の仕事だとは知らなかった、②汚水をきれいにするのが、微生物の働きだとは知らなかった。バイオテクノロジーそのもの。すごい、③水再生センターって、一大工場みたいですね。すごい施設ですね、④水再生センターの中は、においがほとんどしませんね。

「水環境防衛隊」と称して、キャラクター・動画等を駆使して、案内していただき、全体に清潔なおいもほとんどせず、大変有意義な素晴らしい見学ツアーでした。別途、水処理槽の微生物を顕微鏡で見て、発見した微生物を自分でメモしたりして、孫も喜んでいました。「虹の下水道館」の皆さんには、案内等、大変、お世話になりました。「下水道」という言葉を意識的に、過度には使っておられない点もよかったですと思いました。

#### ■2月に、「下水サーベイランス」関係について、国会審議がありました。

#### 【国会最新情報】

〔2月13日 衆議院予算委員会 自由民主党山本有二議員質問〕

(山本議員) 下水サーベイランスについて、早く実現対応していただきたい。厚生労働大臣にお願いする。

(加藤厚生労働大臣) 流行状況の把握に、下水サーベイランスを活用できる可能性がある。引き続き、検討させていただきたい。

(山本議員) 検討だけでなく、早くやってほしいと再度申し上げる。費用面でも、PCR年間3600億円に対し、下水サーベイランスは31億円。下水道ストックの活用の面からも下水サーベイランスを実施すべき。国土交通大臣の所見を。

(齊藤国土交通大臣) 下水を活用するのはとても有意義なこと。下水サーベイランスで都市域全体の感染傾向を把握できる。下水サーベイランスの活用に向けて、積極的に協力する。

(山本議員) 札幌市、小松市、養父市は実証事業のあとも、市民が活用しているので継続したいとのこと、令和5年度、地方単独予算を組んでいる。市町村が勝手に継続せよというのは、国として、丁寧さを欠くのではないか。

(加藤厚生労働大臣) 今後どうしていくのか、前向きに検討させていただきたい。

(山本議員) 昨年5月、G7保健大臣声明で、日本も下水サーベイランス導入に合意している。広島サミット前に、下水サーベイランス活用について早く決断されたほうが良いのではないか。

(加藤厚生労働大臣) 関係省庁と連携して検討したい。広島サミットでは、日本は議長国なので、主導を誇っていききたい。

※また、下水道情報2月21日号既報のとおり、2月16日には、自由民主党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会で、「下水サーベイランスの推進に関する決議」がなされました。その中では、「感染症に強い社会の構築に向け、国の感染症対策のなかで、下水サーベイランスを位置づけ、必要な予算・体制・人員を確保したうえで、その社会実装を推進すること」と決議されています。このように、下水サーベイランスは、ここにきて、各方面で注目され、社会実装に向けてのターニングポイントに来ています。



## 下水道の散歩道

【第61回】

### POTENTIAL BASED POLICY MAKING (PBPM)

一下水道インフラの持つ潜在能力(ポテンシャル)をフルに活かした政策立案・企業戦略を一

(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)  
(一社)日本下水道サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. POTENTIAL BASED POLICY MAKING (PBPM)

下水道インフラは、河川・道路・港湾・砂防・公園等、他の社会インフラにはない多くのポテンシャル(潜在能力)を有しています。その範囲は、信じられないくらい広いものです。

国の政策・自治体の施策・企業の経営戦略を立案するとき、目標(ゴール)を定め、その達成のためのリソースを集め、手段を選択し決定して、実行していく手法が一般的です。しかし、下水道インフラのように幅広い他に類を見ないポテンシャル(潜在能力)を多く有しているケースでは、そのポテンシャル(潜在能力)からスタートし、潜在能力を徹底的に検証・追求し、それをフルに活かした政策・施策・戦略を作り上げる手法も、極めて有効です。

これが、「POTENTIAL BASED POLICY MAKING (PBPM)」です。

下水道インフラに係る政策・施策・経営戦略を考えると、この手法は、重要なアプローチ方法の一つです。

## 2. 下水道インフラの持つポテンシャル(潜在能力)は他の社会インフラにはない稀有で強力なもの一下水道インフラの持つ素晴らしいポテンシャル20—

下水道インフラの持つポテンシャル(潜在能力)には、他の社会インフラにはない、稀有で幅広く強力なものが多く存在します。以下に、下水道インフラの持つポテンシャル・特長20を、列挙します。

- (1) 全国をカバーする延長49万kmの下水管路ストック。
- (2) 全国2200箇所の下水処理施

設に毎日コンスタントに集まってくる4200万m<sup>3</sup>/日の下水、下水汚泥。

(3) 全国の下水処理施設・ポンプ施設の広大な敷地8400haのストック。

(4) 日本の地下空間に埋設されている下水管路の内部空間容積ストック。

(5) 都市の住居・オフィスビルのすぐ目の前に必ずといっていいほど下水管路が通っているそのアクセス性の良さというポテンシャル。

(6) 下水道インフラには、都市の汚水・雨水が集まってきており、都市の水関連活動・生活活動・人間活動の結果排出された物質の多くが入ってきており、都市の水関連活動・生活活動・人間活動の鏡。

(7) 下水管路を流れる下水は、冬は、大気より暖かく、夏は、大気より冷たく、熱交換により、地域冷暖房に活用できる熱ポテンシャルを有している。

(8) 下水は、Cを核としてN・O・H等からなる有機物、リン等の有益な無機物など、肥料等として貴重な栄養物を含んでいる。

(9) 下水及び下水汚泥は、熱・電気・ガス・有機資源等、資源・エネルギーを産みだすポテンシャルを多く含んでいる。

(10) 下水そのものも、貴重な水資源である。今後の技術開発による高度処理等のコスト減、質の向上により、さらに、活用の可能性がある。

(11) 以上のような下水道インフラのポテンシャルは、人間が生存している限り、未来に向けて、恒久に続くポテンシャル。サステナブルな潜在能力。

(12) 下水道インフラは、原則、自然流下となっており、放っておいても、毎日、コンスタントに下水

処理施設に、下水がたどり着く。今日は、もういりませんと言っても、必ず都市内から水が集まってくるというポテンシャルを有している。

(13) 下水処理は、微生物による処理が中心であり、バイオテクノロジーそのもの。下水道インフラの世界では、今後、バイオ・トランスフォーメーション(BX)の進展により、処理のドラスチックな効率化、従来生み出せなかった素材の生成等がコストスリムに達成される可能性がある。BXによる劇的な下水道インフラの変化を期待できる。これにより、さらに下水道インフラの潜在能力が増すと考えられる。

(14) 下水道インフラには、雨水対策という大きな役割がある。外水対策としての河川行政と一層連携した施策を打ちだせるポテンシャルがある。

(15) 下水道インフラは、土木・建築・機械・電気・化学・生物等の分野の技術を活用したハード施設のウエイトも大きく、今後、技術開発により生産性向上・コストスリムが期待される分野が幅広く、市場も大きい。

(16) 下水道インフラ産業界は、多くの業種に関係しており、他の社会インフラと比較しても、産業界の裾野が広い。

(17) 下水道使用料を市民から徴収する仕組みの中で下水道インフラマネジメントが成り立っている。社会インフラの中で非常に珍しい存在。経営手腕が問われる、また、経営戦略を活かすことのできる社会インフラである。

(18) アジア・アフリカ地域の下水道インフラは、まだまだ未整備・未構築のところが多い。下水道インフラの今後の海外展開ポテンシャルは大きい。

(19) 下水道インフラマネジメントにおいて、PPP・PFI等民間活力を活かせる分野が多い。技術進化、下水道の持つ資源・エネルギーポテンシャルの活用如何では、今後の下水道インフラマネジメントを大きく変える可能性がある。

(20) 下水道インフラは、ここ60年の社会資本投資により、現在、我が国で100兆円のストックを有している。この間に形成された下水道インフラ界の既存組織(例えば日本下水道事業団等)・既存リソース(ヒト・モノ・カネ)は、

想像以上に大きなものがある。この素晴らしいポテンシャルを活かすべき。我々は、いつしかこの素晴らしい下水道界の既存リソースを当たり前と思ってしまっていたが、改めて考えてみると、強力なポテンシャルである。

以上のように、他の社会インフラには決していない多くの貴重なポテンシャル（潜在能力）を、下水道インフラは、有しています。

### 3. 下水道インフラの持つポテンシャル（潜在能力）を徹底的に活かす

下水道インフラ界において、上で述べたポテンシャル（潜在能力）を徹底的に活かして、今後、展開を図るべき政策・施策・戦略として、次の諸点を挙げたいと思います。（ア）下水汚泥等の徹底的な肥料化の推進

ロシアのウクライナ侵攻をきっかけとした物価の高騰の影響を受けた肥料の値上がり・不足を受けて、昨年9月9日、「第1回食料安定供給・農林水産業基盤強化本部会議」において、岸田総理より、「農林水産省は、下水道事業を所管する国土交通省等と連携して、下水汚泥・堆肥等の未利用資源の利用拡大により、グリーン化を推進しつつ、肥料の国産化・安定供給を図るよう緊急パッケージを策定すべし」という総理指示が発出されました。それを受けて、国交省・農水省は速やかに動き、下水汚泥の農業利用に大きな舵が切られました。松原下水道部長のもと、スピード感を持った素晴らしい対応だったと思います。

以前から、リン等、下水汚泥の肥料としてのポテンシャルは、周知の事実でしたが、今回をきっかけに、今後安定的・恒久的なスキームが構築されることが期待されます。ただ、地域特性等を考えての汚泥の多様な供給・活用ルートも確保・開拓していく必要があります。

（イ）下水サーベイランスの社会実装の推進。全国的な下水モニタリング体制の構築

下水サーベイランスとは、下水中のウイルス・細菌等の病原体を測定することにより、地域の感染状況を集団レベルで把握するものです。下水道インフラは、街中の下水が下水処理施設にたどり着く

というシステム上の特性があります。街中の下水が集まってきた下水処理施設の入り口で採水・分析・検査をすれば、街中の感染状況・拡大縮小傾向が効率的に把握できます。これも、下水道インフラが普及率80～90%といったほぼ概成のレベルまで来たことではじめて可能となったものです。下水サーベイランスは、昨今、分析精度が飛躍的に高まったことにより（現在、新型コロナウイルスは、14万人に1人の感染者がいても検知できるレベルまで精度が上がっています）、新型コロナウイルスだけでなく、今後、インフルエンザウイルス、RSウイルス、サル痘、ポリオウイルス、ノロウイルス、薬剤耐性菌等、多くのウイルス・細菌の感染状況把握に活用できる可能性があります。また、下水処理施設への流入水の成分分析を活用した地域ごとの食生活の傾向把握等により、長寿に向けた健康指導等に活用できる可能性もあります。全国数百か所の指定された下水処理施設におけるモニタリング体制の早急な確立が求められます。（ウ）下水処理施設地下構造物、処理施設敷地を活用してのシェルターの確保・拡充

下水処理施設の敷地で空地になっている部分が全国で多く存在します。今後、我が国は、防衛上、シェルターの建設が必須となるでしょう。ポンプ室・管廊等、地下に空間を多く有する下水処理施設は、既存構造物を活かしながらシェルターを建設するのに格好の施設です。

（エ）下水処理施設を核とした国家防衛拠点の整備

上記シェルターの建設と併せ、避難場所であり、ポジティブな防衛拠点ともなる国家防衛拠点の整備を、全国の広域的下水処理施設（流域下水道処理施設等）で図ることが考えられます。水の確保、電気の確保、空間の確保の点からは、最適な場所と言えます。

（オ）下水処理施設を核とした耐地震・耐水害の防災拠点の整備

上記（エ）の施設は、平常時は、耐地震・耐水害の防災拠点としてマルチ活用すべきでしょう。

（カ）SEWER MININGの展開

「SEWER MINING」は、日本語に直すと、「下水の採掘」「下水鉱山」となりましょうか。2010年に日本語版が刊行された水のノーベ

ル賞受賞者、カリフォルニア大学の浅野孝教授の『Water Reuse』にも登場しています。下水道インフラは「水という資源を有する鉱山である」ということです。この鉱山から下水という資源を自由に取り出し、活用するという考え方は、具体的な取り組みは、オーストラリアのシドニーで15年ほど前から、進んでいます。従来の下水の再利用が、下水処理施設において高度処理をして下水再生水を生み出し、供給先に送水する考え方であったのに対し、下水管路の途中で利用者が下水を自由に取り出し、自らのビル内等で、高度処理して、活用するものです。従来のビル内個別循環で再生水利用をしているケースでは、まとまった量の下水をコンスタントにビル内部だけからでは確保できないため、ビル内に貯留タンクを設置しています。これと比べて、ビルのすぐそばを流れる下水管路が幹線管路で、一定量以上の水量が流れている場合、貯留タンクを設置せずに、コンスタントに再生水を確保できる利点があります。シドニーでは、利用者が自らのビル内で、「スクリーン+MBR（膜分離活性汚泥法）」を処理方式として採用し、省スペースで効率よく個別循環再生利用を図っています。従来の「サテライト下水道」を進化させた形で、熱の個別採取利用と併せ、今後の活用が期待できます。（キ）下水管路を活用した電線地中化の推進

我が国の都市景観の醜さは、間違いなく、電線・電柱にあります。今後、電線の地中化をできるだけコストを安く進めるには、下水管路への電線敷設しかないと思います。電線防護方式等を徹底的に研究した上、速やかに、具体化すべきと考えます。将来は、下水処理施設で製造した水素を街中に供給する水素配管を下水管路の中に入れることも考えられましょう。

（ク）下水熱を活用した地域冷暖房の推進

ポンプ場・処理施設等、まとまった地域での地域冷暖房に加えて、（カ）で述べた幹線管路のいたるところでの下水熱利用も検討の余地があります。

（ケ）BX（バイオトランスフォーメーション）を活かした微生物発電等エネルギーの確保

BXの進展により、微生物燃料電



池の劇的な効率化が進むと考えられます。将来、下水処理施設が微生物による発電施設となる可能性もあります。

(コ) BX、GXを活用してのカーボンニュートラルにおける下水道インフラの多大な貢献

BX、GXの活用により、今後、下水道インフラは、カーボンニュートラルに大きく貢献する可能性があります。

(サ) マンホール発信の自動車自動運転システムへの貢献等下水道マンホールの活用

全国に下水道のマンホールは、市街地を中心に1500万個存在します。そのポテンシャルの活用は非常に重要です。具体例としては、マンホール蓋の裏側に設置したセンサーによる自動車の自動運転システム支援への活用、管路・マンホール内に設置した水質・水量・コンクリート腐食状況・地震状況を把握するセンサーからの情報を定期的にマンホール蓋を通して発信し、各種計測・制御等、下水道インフラマネジメントや都市マネジメントに活用することが考えられます。マンホール内が管路内にごく小規模の無電源自動運転の水処理装置(管路内処理装置)を設置し、マンホール蓋から、その処理水をあふれさせ、道路清掃に活用することも可能となるかもしれません。

(シ) 管路内に水質センサー、水量センサー、老朽化センサー、地震センサー等あらゆるセンサーを設置することによる下水道インフラマネジメント(下水道DX)の最適化  
(サ) で述べたとおりです。

(ス) 下水道インフラマネジメントの事業主体は、現在、地方自治体です。上で述べた下水道インフラのポテンシャル・潜在能力の活用を考えると、今後の下水道インフラマネジメントにおいては、すべて、原則、「自治体と民間の共同経営(官民共同経営)」または「財産は自治体所有で経営・マネジメ

ントは民間」とし、「政策立案・制度設計・国家的重要プロジェクトの遂行・先導的に下水道インフラ施策を動かすためのモデル事業実施・技術開発支援・海外展開支援」は、国の直轄事業とするスキームも考えられるのではないかと思います。この手法のほうが、現行より、効率的・生産的に下水道インフラマネジメントが進む可能性があります。極端な意見に見えるかもしれませんが、こうした議論を今後、進めるべきと考えます。

以上、13項目の政策・施策・戦略を述べました。2. で述べましたように、下水道インフラの潜在能力は、驚くべきものがあります。上で述べたものは、その一角にすぎません。今後の、アイデア創出と実践に期待したいと思います。

#### 4. 下水道インフラのPBPMのための視座、ポイント

上記、下水道インフラ界におけるPBPMにより、下水道インフラ界は大きく変わる可能性があります。その実現に向けての視座・ポイントとして、以下の三点を述べたいと思います。

##### ①スピード感

下水道インフラのポテンシャル・潜在能力の活用にあたり、官民とも、第一に、「スピード感」を持つての対応が重要です。こうした潜在能力の活用は、うまくいかなければ、「中止し、やり直せば良い」ものです。常に、ポジティブに考え、チャレンジする「進取の気性」が大事です。多くの挑戦の中から、世界をリードする素晴らしい成果の出る可能性があります。

##### ②自治体・民間の声の聴取

下水道インフラの最前線の現場は、自治体にあります。また、自治体とともに、マネジメントしている民間企業が現場を熟知しています。PBPMにあたっては、その声を聴いて、政策・施策・経営戦

略を進めるべきです。

##### ③異業種連携

PBPMは、隠れた潜在能力に気づくことからスタートします。下水道インフラの世界にとっぷり浸かっていない異業種の方々との交流、異業種の方々の意見を聞くこと、共に技術開発・マネジメント遂行をしていくことが重要です。また、学の方々との連携も重要です。

#### 5. おわりに

上で述べましたように、今後、幅広い視点で、下水道インフラの持つ素晴らしいポテンシャル(潜在能力)を徹底的に引き出し、活かしていくことが重要になると考えます。その潜在能力を活用した重要施策の一つに上述の「下水サーベイランス」があります。下水サーベイランスの社会実装に向けての活動の中で、4月中旬に、下水サーベイランスの先進成功事例都市である札幌市、小松市、養父市の方々とお会いする機会がありました。三都市の市長・副市長・幹部の方々とお話をし、改めて、「最先端のチャレンジにおいては、強い確信・意思を持った強烈なリーダーの方がおられて初めて、新たな扉を開ける施策が実行できるのだなあ」と痛感しました。札幌市役所の秋元市長・吉岡副市長・荻田局長・渡邊部長、そして、小松市の宮橋市長・山上局長・中野課長、養父市の広瀬市長・坂本危機管理監、あわせて貴重なアドバイスをされた本多金沢大学教授、北島北海道大学准教授という熱い人たちがいなければ、ここまで、三都市の下水サーベイランスは進まなかつたろうと思います。やはり、世の中を動かす一大施策・一大戦略の達成は、「人」だと強く思いました。進取の気性を持って、下水道界挙げて、下水道インフラの持つ素晴らしいポテンシャルをさらに徹底的に引き出し、輝かしい日本の未来に繋げたいものです。

**【筆者略歴】** 山梨県北杜市大泉村出身。1974年3月、東京大学工学部都市工学科卒業。同年4月、建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。2022年3月より(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)。2022年5月より一般社団法人日本下水道サーベイランス協会副会長・企画委員長。その他、(公財)河川財団評議員、(一社)日本非開削技術協会理事、等を務める。技術士(上下水道部門(下水道))。著書に『21世紀の水インフラ戦略(理工図書 書き下ろし)』がある。

下水道の散歩道

[第62回]

暮らしと健康を守る「下水サーベイランス」の社会実装に向けて

—下水サーベイランスの動向・現位置・課題・展開方向—

（株）NJS エグゼクティブ・アドバイザー（常任特別顧問）  
（一社）日本下水サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

1. 新型コロナウイルス感染症の感染症法5類移行と下水サーベイランスの必要性

2023年7月初旬現在、全国の新型コロナウイルスの感染者数はかなり増加傾向にあり、第9波が来たのではと報道され始めています。

6月26日～7月2日の一医療機関あたりの新規コロナ患者数は、全国平均で7.24人と、5類移行直後だった5月8～14日の平均2.63人から2.8倍に増加、新規患者数は、13週連続で増加傾向が続いています。2023年5月8日に、新型コロナウイルス感染症の感染症法上の

扱いが、2類相当から5類に変更されたことに伴い、患者の「全数把握」は、廃止され、指定された全国5000箇所の医療機関からの一週間合計の感染患者数の報告のみという「定点把握」に移行しました。これにより、現在、全国的には、真の実態・真の動向は、把握がより困難な状況となっています。しかし、継続的に下水モニタリングを行い、分析・解析を進めている札幌市、小松市等の動向をみますと、5月以降、新型コロナウイルスの感染拡大が大きく増加していることが端的に示されています（図1「札幌市の新型コロナウイルスRNA濃度と感染者数の推移」参照）。

このように、全数把握から定点把握に変更になった以降の「より実態に即した感染状況」の動向把握は、「下水サーベイランス」が最も有効な手段です。図2にWHO（世界保健機関）の公式発表資料の図を示します。下水サーベイランスが、症状の有無や報告の有無によらないリアルな感染動向を表していることを如実に示しています。

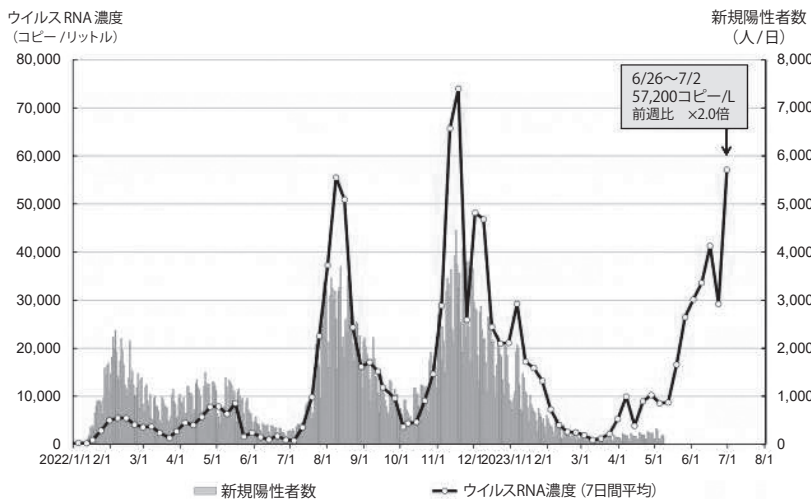


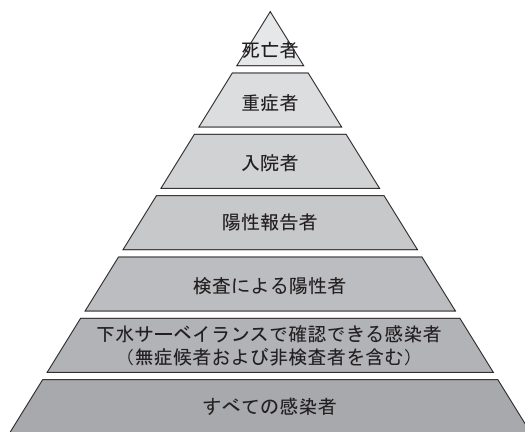
図1 札幌市下水サーベイランス調査結果（新型コロナウイルス）

2. 下水サーベイランスの手法と特長

「下水サーベイランス」とは、下水等の環境水中に存在する新型コロナウイルス等のウイルス・細菌等の病原体のRNA濃度を継続的に測定することにより、地域の感染状況を把握・監視するものであり、感染対策への貢献が期待されています。

新型コロナウイルス等の病原体は、便・尿・鼻水・たん・つば等に含まれており、それが、トイレ・洗面所等を経由して、多くは、感染したその日から、各家庭等から下水道に流れ込みます。その下水は、全国の市町村に計2200箇所存在する下水処理施設に流れてきます。その下水を下水処理施設の入り口で、例えば週2～3回等定期的に採水し、病原体濃度をPCR検査等で分析し、その濃度変化で、感染が拡大しているか、縮小しているか等、感染状況の動向を把握することができます。3年ほど前、新型コロナウイルスが流行し始めた頃の日本は、諸外国と比べ、感染者数も少なく、下水中のウイル

下水サーベイランスは無症候者や非検査者を含めて最も広く感染者の動向を把握できる方法



WHOのSARS-CoV-2のサーベイランスガイダンスにおける下水サーベイランスの概念

図2 新型コロナウイルス感染者の構成図

ス濃度も低く、下水サーベイランスで感染状況を把握するのが難しい時期がありました。しかし、2年半前に、世界最高レベルの精度を誇る分析法を北海道大学と塩野義製薬が共同で開発するなど、アカデミアの先生方の御尽力が実り、上記のような低い濃度の下水中ウイルス濃度の測定が可能となり、一気に我が国における下水サーベイランスの有効性がクローズアップされてきました。今は、下水処理施設に下水が入ってくる地域に、14万人あたり1日1人の新規報告感染者がいれば、検知できる精度になっています(この技術を開発した北海道大学の北島准教授は、昨年、すべての科学技術分野の論文被引用件数で世界トップレベルの高被引用研究者の一人に選ばれました)。

新型コロナウイルス感染症では、感染しても無症状の方が多数います。病院に行かない方も増加してきています。そうした方も、多くは、便・尿等を通じ、感染したその日から、ウイルスを下水道へ排出します。このように、リアルな感染状況に近い正確な実態を早期に把握できるのが下水サーベイランスです。

この「下水サーベイランス」の特長は、先に述べた①地域のリアルな感染状況に近い実態を示している、②早期に感染状況を把握できる可能性が高い(感染者が、症状が出て病院に行き、検査をして、陽性という結果が出て報告・公表されるより、下水サーベイランスは、数日早く感染実態を把握できる可能性が高いです。5月8日以降の定点把握になりますと、下水サーベイランスは、一週間以上早く感染動向が把握でき、かつ、実態に近い傾向がわかると思われます)という特長だけではなく、他に、③集団レベルの検査のため、低コストで地域全体の感染動向を経済的に把握できる、④個人へのPCR検査のように被検者への身体的負担がない(非侵襲性と言います)、⑤個人を特定せず、匿名性が高く、感染者のプライバシーの問題が生じにくい、⑥新型コロナウイルスの場合、人体の消化管液中で急速に不活化され、主に非

感染状態で排泄される——という特長も有しています。

### 3. 下水サーベイランスの歴史

下水サーベイランスは、新型コロナウイルスをきっかけに、急に始まったわけではありません。世界中で、約10年前から、ポリオウイルスやノロウイルスの感染状況の把握手段として、下水を用いた調査研究が実施されてきました。米国では、オピロイドという鎮痛作用を有する一方で中毒作用も高い物質による死亡が相次ぎ、社会問題となっています。そのオピロイド使用者の居場所の追跡に下水サーベイランスが活用されており、ビジネスになっています。そうした歴史の中、今回、新型コロナウイルスの発生直後から、世界中の研究者が一斉に下水サーベイランスに注目し、大きく、活用が広がりました。

### 4. 下水サーベイランス、海外の動向と日本の現状

現在、アメリカでは、1300箇所の下水処理施設で下水サーベイランスが実施されています。米国では、緊急事態が解除された今でも、その調査は、継続されることが決まっています。EUは、EU指令で、昨年、すべてのEU加盟国に下水サーベイランスの体制構築を義務化しました。現在、EU全体で、1400箇所の下水処理施設で下水サーベイランスが実施されています。昨年のドイツG7サミットの保健大臣会合では、下水サーベイランスの推進がG7国間で国際合意されました。その中で、いまだに下水サーベイランスを調査研究段階と称して、社会実装が遅れているのは、日本のみです。昨年、国の予算で、全国20共同体(参画地方公

共団体数は26)で実証事業が行われました。その中で、学識経験者等適切なアドバイザーが的確に指導した札幌市、小松市、養父市等では、十分、下水サーベイランスを活用できる成果が出ています。いまや、日本においても、一刻も早い下水サーベイランスの社会実装が求められています。手法としては、札幌市・小松市・養父市の成功事例を水平展開すればよいのです。具体的には、全国のすべての都道府県で一箇所以上、全国で200箇所の下水処理施設で、週2~3回、採水・分析・解析し公表する、ことが期待されます。全国の大規模な下水処理施設200箇所を選べば、日本の全人口の50%以上をカバーできます。費用は、年間約20億円で、PCR検査費の100分の1以下です。

今年2月16日には、自由民主党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会で下水サーベイランス推進の決議がなされています。

### 5. 次なるパンデミックに備えてここそ下水サーベイランスの全国体制構築を

下水サーベイランスは、今回の新型コロナウイルスだけに適用できるものではありません。インフルエンザウイルス、ポリオウイルス、ノロウイルス、サル痘ウイルス、薬剤耐性菌等、多くの病原性微生物等の把握ができます(図3参照)。さらに、変異株分析もできます。来るべき新たなパンデミックに備えるために、また、バイオテロ(生物テロ)などの国防の観点からも、今のタイミングで、早急に、我が国全土に、下水サーベイランス・モニタリング体制を構築すべきです。

札幌市、小松市、養父市の先行



#### 病原性微生物

- ✓ ポリオウイルス
- ✓ ノロウイルス
- ✓ 新型コロナウイルス
- ✓ インフルエンザウイルス
- ✓ サル痘ウイルス
- ✓ RSウイルス
- ✓ A型肝炎ウイルス
- ✓ カンジダ・アウリス
- ✓ 薬剤耐性菌



#### 化学物質

- ✓ 麻薬物質
- ✓ 覚せい剤
- ✓ 医薬品
- ✓ 農薬

など

など

図3 下水サーベイランスで検知できる病原体等



成功事例都市では、昨年夏以降、毎週、ホームページ、LINE、市役所建物の信号色のライトアップ等で、市民の方々に、直近の感染状況動向を公表しています。

行政や医療関係者の中で、すでに、保健医療体制の強化を図るか否かの判断や、ワクチンの確保等の判断に活用されており、医療関係者からも、下水サーベイランスの早急な社会実装を求める声が出ています。養父市の市民アンケートでは、下水サーベイランスの公表を認知している市民のうち、6割の市民が、感染が拡大しているという警告が市から出た際に、不要不急の外出を自粛したり、自宅待機をしたりしたと答えており、多くの行動変容に繋がる効果が判明しています。

将来は、下水サーベイランスを活用して、多様な感染症への対応の他、下水処理施設入りの採水・水質分析で、その都市独特の市民の食生活傾向を把握し、長寿のための市民へのアドバイス（例えば、当該都市は、油分や塩分量が他都市より多いので、減塩等の注意をといったアドバイス等）ができるようになるのではないのでしょうか。まさに、都市の静脈である下水道インフラの下水の採水・分析による「下水サーベイランス」は、地域の暮らしと健康を守る有効な危機管理・健康管理ツールなのです。人間の健康診断時の静脈血採取による血液検査にあたります。

### 6. 下水道インフラは都市の「情報インフラ」、下水道インフラのミッション拡大へ

下水道インフラは、川・海等の水質保全、都市の浸水防除、都市の衛生確保等、重要なミッション（使命）を果たしています。その中で、新たに、都市における感染症等の拡大状況等危機管理情報を発信する「情報インフラ」としてのミッションがクローズアップされてきました。こうしたことができるようになったのは、下水道普及率が全国で90%と、ほぼ、日本中に普及が行きわたったことにもよります。また、下水サーベイランスは、将来、可能性の十分ある「バイオテロ」対策としても、有効で

す。下水サーベイランスの社会実装は、国家防衛対策でもあります。

このタイミングで、一気に、日本中の200箇所の下水処理施設をモニタリングポイントに指定し、定期的観測を続ける下水サーベイランス・モニタリング体制を構築すべきと考えます。

### 7. 感染症対策はスイスチーズモデルで

国際的に、感染症対策の基本は、「スイスチーズモデル」の考え方と言われています（図4参照）。穴の開いている場所がばらばらのスイスチーズを重ね合わせると、上か

ら水をかけても穴の位置が違うため水が抜けません。そのように感染症対策のような重要な施策は、重層的な手段を組み合わせるべきという考え方です。スイスチーズモデルの考え方に基づき、我が国でも、定点把握等と併せて、早急に下水サーベイランスの社会実装を実施すべきと考えます。6月16日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2023（骨太の方針2023）」におきましても、「新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置付けが5類に変更されたことに伴い、基本的な感染対策を推進しつつ、重層的な流行状

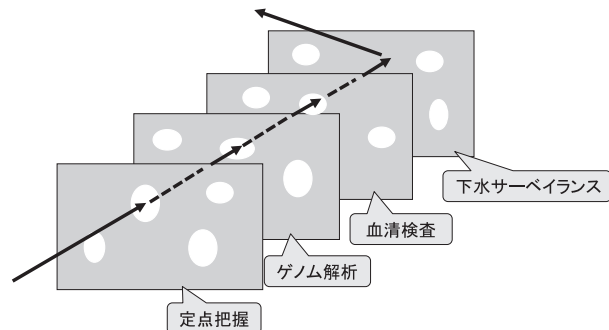


図4 スイスチーズモデルの考え方

表1 日本下水サーベイランス協会（JWWSA）発足後今日まで1年間の経緯

2022 5/12	JWWSA 設立
5/24	JWWSA 設立発表会。第一回理事会開催
6月	内閣官房（6/13）、厚生労働省（6/21）、国土交通省（6/13）と意見交換
7/4	委員会活動開始 7/4 第一回総務委員会、7/8 第一回技術委員会、7/15 第一回企画委員会
8/1	国土交通省下水道部長へ提案書提出、意見交換
8/31	厚生労働省へ提案、意見交換
12/21	日本下水サーベイランス協会設立記念講演会開催
2023 1/16	企画委員会幹事会始動（活用の手引き（Q&A）作成等）
2/3	自由民主党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会で「下水サーベイランスの集中審議」第1回。協会より要望等発表
2/10	自由民主党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会で「下水サーベイランスの集中審議」第2回。先進地方自治体（札幌市・小松市・養父市）・大学より意見聴取
2/13	自由民主党山本有二衆議院議員、衆議院予算委員会で下水サーベイランス推進について質疑
2/16	自由民主党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会で「下水サーベイランスの推進に関する決議」なされる
3/20	公明党塩田博昭参議院議員、参議院予算委員会で下水サーベイランス推進について質疑。その後、4/7 参議院本会議、4/18 内閣委員会・厚生労働委員会連合審査会、4/18 内閣委員会において、3回にわたり、下水サーベイランス推進について質疑
6/13	第1回定時社員総会

況の把握体制を確保するなど、必要な対策等を講じていく」と、下水サーベイランスを意識した感染症の流行実態の把握における重層的手法の活用が明示されました。

## 8. 我が国における下水サーベイランスの社会実装に向けての現時点の課題と展開方向

我が国における下水サーベイランスの社会実装に向けては、現時点で、技術面、体制面、コンセンサスの形成面で以下の課題があります。

技術面では、我が国は、高感度検知技術・感染者数予測モデル・多様な病原体への適用等において世界最先端技術を有しています。この技術を内外で活用できる状況を今後創っていくことが課題です。

体制面では、採水・分析・解析・情報活用という一連の活動のシステム化・スピード化、全国モニタリング体制の確立、モニタリング予算の確保、人材育成、サーベイランスコストの削減等が課題です。

コンセンサスの形成面では、国・自治体・保健衛生関係者・医療関係者・下水道関係者・市民と幅広い層のコンセンサス形成が必須です。

こうした課題に対して、技術の更なる進展と普及、体制の早急な整備、サーベイランス費用分担の考え方の確立、幅広いコンセンサスの形成に、取り込む必要があると考えています。

## 9. おわりに

昨年5月12日に、「下水サーベイランス」推進のため、民と学が連携して、「一般社団法人日本下水サーベイランス協会」が設立されました(協会の一年間の活動を表1に、協会の会員名簿等を表2に示

表2 日本下水サーベイランス協会 会員

<p>■正会員</p> <p>(株)AdvanSentinel、ヴェオリア・ジェネッツ(株)、(株)NJS、(一財)沖縄県環境科学センター、管清工業(株)、(株)クボタ、(株)建設技術研究所、JNC(株)、塩野義製薬(株)、(株)島津製作所、(株)島津テクノリサーチ、(株)水道アセットサービス、中外テクノス(株)、(株)東京設計事務所、東芝インフラシステムズ(株)、東洋テックビルサービス(株)、(株)日水コン、(株)日吉、(株)FINDi、(株)三井開発、横河電機(株)</p>
<p>■特別会員</p> <p>井原賢(高知大学農林海洋科学部農林資源環境科学科生産環境管理学領域水環境工学研究室准教授)、北島正章(北海道大学大学院工学研究環境工学部門准教授)、館田一博(東邦大学医学部医学科微生物・感染症学講座教授)、原本英司(山梨大学大学院総合研究部附属国際流域環境研究センター教授)、本多了(金沢大学地球社会基盤学系教授)</p>
<p>■特別顧問</p> <p>山本有二(衆議院議員/自由民主党政務調査会下水道・浄化槽対策特別委員会委員長)</p>

表3 一般社団法人日本下水サーベイランス協会第2回講演会プログラム

<p>講演会テーマ：社会における下水サーベイランスの活用に向けて</p> <p>開催日：2023年8月2日(水)12時30分開場・13時00分開演</p> <p>開催地：北海道大学工学部フロンティア応用科学研究棟2階レクチャーホール</p>
<p>【第1部】公衆衛生関係者及び医療関係者の皆様への下水サーベイランス活用に向けた提案</p> <p>特別講演Ⅰ：館田一博氏(JWWSA特別会員/東邦大学医学部教授) 「COVID-19パンデミックから何を学ぶか～下水サーベイランスの活用を含めて～」</p> <p>特別講演Ⅱ：山口亮氏(札幌市保健所長) 「札幌市保健福祉局における下水道疫学データの活用とその可能性」</p>
<p>【第2部】地方自治体の皆様からの下水サーベイランス活用事例の紹介</p> <p>田中宏明氏(京都大学名誉教授・信州大学特任教授) 渡邊浩基氏(札幌市下水道河川局処理担当部長) 中野哲夫氏(小松市上下水道局上下水道管理課課長) 坂本龍二氏(養父市危機管理監)</p>

します)。また、近く、下水サーベイランスの成果を活用する側に立つ自治体と大学で、「全国下水サーベイランス推進協議会」が設立される予定です。こうした動きを踏まえ、我が国の下水サーベイランスの社会実装が進み、将来、「天気予報」のように、毎週、多くの感染症の感染実態の変化が、日本中で公開され、国民の行動変容に繋がることを期待しています。

来る8月2日(水)午後、札幌市の北海道大学構内において、下水道展と併せて、併催企画とし

て、「社会における下水サーベイランスの活用に向けて」のタイトルで日本下水サーベイランス協会主催の講演会を開催します。プログラムは表3のとおりです。事前登録と当日の現地での登録、どちらも可能です。無料です。事前申し込みは、一般社団法人日本下水サーベイランス協会のホームページ(<https://www.jwwsa.or.jp>)から、お申し込みください。下水道情報読者の皆様、奮ってご参加ください。お待ちしております。

【筆者略歴】山梨県北杜市大泉村出身。1974年3月、東京大学工学部都市工学科卒業。同年4月、建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。2022年3月より(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)。2022年5月より一般社団法人日本下水サーベイランス協会副会長・企画委員長。その他、(公財)河川財団評議員、(一社)日本非開削技術協会理事、等を務める。技術士(上下水道部門(下水道))。著書に『21世紀の水インフラ戦略』(理工図書 書き下ろし)がある。

## 下水道の散歩道

【第63回】

上下水道インフラのBHAG（ビーハグ）と  
TECHNOLOGICAL INNOVATION—テクノロジカル・イノベーションと上下水道関連ドローン・  
ロボティクスの動向—(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)  
(一社)日本下水道サーベイランス協会 副会長

谷戸 善彦



イラスト：PIXTA

## 1. はじめに

2017年の夏、公共投資ジャーナル社の仲村修社長(当時)から、「“下水道界への提言”的なものを連載しませんか」とお誘いを受け、2017年10月から毎月1回(2022年3月からは2ヵ月に1回)、「下水道の散歩道」を『下水道情報』に掲載してきました。この10月で、満6年になります。今回が第63回になります。この間、「客観的に」「公平に」、しかし、「ポジティブに」「独自性を持って」「大胆に」を心がけて、執筆してきました。下水道政策が大きな転換期を迎えている中、引き続き、「下水道界への提言」を行っていきたいと考えています。

2017年10月の第1回で、スタートにあたり、「BHAG（ビーハグ）とイノベーション」について、書かせていただきました。2020年8月の第35回で再び、「BHAG」を取り上げました。今回、6年経過の節目で、三度(みたび)、「BHAG」を取り上げたいと思います。

## 2. 下水道インフラのBHAG（ビーハグ）を改めて考える

BHAG（ビーハグ）は、「Big Hairy Audacious Goals」の略で、直訳すると、「大きく困難で大胆な目標」です。「達成が困難で一見向こう見ずなように見えるが、しか

し大胆でびっくりするような、わくわくする目標」「人の心に訴え、人の心を動かす明確な目標」とも言われています。ドラッカーの後継者と言われる経営学者のJim・CollinsとJerry・Porrasが、1994年、経営学の名著『ビジョナリー・カンパニー』で唱えた経営の方向付けに関する考え方で、グローバルに浸透した経営の指針です。BHAGとは、①明確で人々の意欲を引き出し、②組織に勢いをもたらし、③組織がそれを達成することに極めて固い意志を持つ——目標です。歴史上有名なBHAGとしては、軍用のプロペラ機しか作ることがなかったボーイング社の「200人乗りでロサンゼルスからニューヨークまでひとつ飛びで行ける旅客機を作る」や、1961年にジョン・F・ケネディ大統領が宣言した「我々アメリカは、1970年代中に月へ人を送り、無事帰還させる」があります。

上下水道インフラのBHAGを、現時点で、改めて、掲げてみたいと思います。

ちなみに、第1回では、下水道インフラのBHAGとして、①全国のすべての処理場をエネルギー自立型・エネルギー供給型に、②処理水質を季節・時間で自動コントロールができコストスリムな水処理手法を開発、③全国2200箇所の処理場を一括無人自動運転制御、

④全国の下水道経営黒字化で下水道使用料引き下げ、⑤管路無人ロボット施工、⑥下水道インフラ関連産業を建設・維持管理の総投資額年間5兆円産業に、⑦下水道界を学生の憧れの職業に——をGOALS(目標)としました。第35回では、「アフター/ウィズコロナ時代の下水道インフラのBHAG20」として、第1回のGOALSに加え、「下水道雨水対策事業を『雨水道』事業と呼ぶ」「直轄雨水道」「下水道は情報インフラ」「リン100%回収」「ゲノム編集によるBX(バイオトランスフォーメーション)」「合流式雨天時越流ゼロ」「ロボット化」「センサー徹底活用」「単体ディスプレイ解禁」「下水道インフラ関連から排出されるCO<sub>2</sub>、2030年度までに半減」「世界下水道会議」「民間主導で下水道インフライノベーションを」等に加え、20のGOALSを提示しました。

現時点で、改めて、上記20のGOALSを見てみると、十数年先の大胆な目標として掲げたにもかかわらず、既に、実行に向かって、動き出している(完成は十数年先としても)ものも少なくありません。

前回から、3年たち、新型コロナウイルス感染症の感染症法上の位置付けが2類相当から5類となり、経済活動もかなり戻ってきた中、また、下水道行政を取り巻く環境が劇的に変化しつつある中、現時点の下水道インフラの「BHAG」(「上下水道インフラのBHAG」)として、大きく絞ったうえで、次の4点を提示したいと思います。

- i. 2024年4月の国における上水道と下水道の組織統合を機に、自治体の上下水道の一体経営・一体的財務処理等による行政・組織・実務の一体



化・効率化を図り、民間企業活動、国の関連組織も上下水道一体で対応し、上水道と下水道のパワーの結集を図る。上下水道が結集すれば、公共・公益事業の中でも、最大ストック・最大投資規模クラスの社会資本となる。

- ii. 上下水道界に民間活力を徹底的に投入し、建設・維持管理関連を含めた上下水道インフラ界の国内年間市場規模を10兆円とするとともに、海外展開を加速し、海外市場規模の大幅拡大を図る。
- iii. 直轄上下水道事業を創設し、また、重要政策への国費補助等を含め、国が深く関わるべき部分への、国費投入等を積極的に進める。
- iv. DX(デジタルトランスフォーメーション)、GX(グリーントランスフォーメーション)、BX(バイオトランスフォーメーション)の「トリプルX」をフルに活用して、上下水道インフラのイノベーションをおこし、上下水道インフラの重要性・魅力を発信し、上下水道インフラ関連の仕事の魅力を拡充・発信し、上下水道インフラ関連業界を学生の就職希望先第一位の業界とする。

### 3. 下水道インフラのBHAG(ビーハグ)実現とINNOVATION(改革)——POLICY INNOVATION(政策改革)とTECHNOLOGICAL INNOVATION(技術改革)

上記BHAG実現は、ドラステックなINNOVATION(改革)がなければ、実現は、かなり、難しいでしょう。そのINNOVATIONには、POLICY INNOVATION(政策改革)とTECHNOLOGICAL

INNOVATION(技術改革)があります。この両方が実現して初めて、上記BHAGの達成が見えてくると思います。「BHAG」とは、向こう見ずともいえる目標です。そう簡単に達成できないところに、価値があります。POLICY INNOVATIONは、法律改正、制度改正、国家ビジョンの策定、官民の役割分担の大改革、費用負担論の大改革等といった内容が考えられます。TECHNOLOGICAL INNOVATIONは、上下水道界のインスペクション技術、メンテナンス技術、ランニング技術、コンストラクション技術、経営技術、システム関連技術等の改革等から構成されると思います。

### 4. TECHNOLOGICAL INNOVATION(技術改革)の一つの具体例としてのドローン・ロボティクスの上水道インフラ分野での活用

「下水道の散歩道」第1回において、TECHNOLOGICAL INNOVATIONの例として、(株)NJSで当時開発途上だった「管路等閉鎖性空間飛行・点検調査用ドローン」の紹介をさせていただきました。あれから6年、(株)NJSにおける点検調査用ドローン・ロボティクスは、劇的に進化し、3年前には、ドローン・ロボティクス専門の子会社「FINDi(ファインド・アイ)」を立ち上げ、順調に業務拡張を図っています。今回、TECHNOLOGY INNOVATIONの具体事例として、FINDiの、ドローン・ロボティクスの最新状況をご紹介します。

6年前に、下水管路という閉鎖性空間におけるドローンの飛行に世界で初めて成功し、下水道インフラのインスペクション(点検)へのドローンの活用を本格的にス

タートしました。当時はまだ、緒に就いたばかりでしたが、現在は、①管路内空間飛行ドローン(Air Slider:エアスライダー)による管路内点検、②管路内水面走行ドローン(Water Slider:ウォータースライダー)による主として大口径管路内点検、③水中ドローンによる上水道の配水池・浄水池、下水道の沈殿池等の水槽構造物や放流管路の点検、④新しいカメラ車(LUCY:ルーシー)による主として小口径管路内点検——の四つのカテゴリでそれぞれ(株)NJS独自に開発した国産技術を用いて、インスペクションを展開しています。

①のAir Sliderの写真と標準仕様は写真1、表1のとおりです。現在まで、4万9392mの点検実績があります。

②のWater Sliderの写真と標準仕様は、写真2、表2のとおりです。現在まで、3万0069mの点検実績があります。ここ1~2年、急速に実績を伸ばしており、北海道の三箇所の流域下水道の幹線管路の多くを含め、全国の流域下水道管路、公共下水道大口径管路の点検に活躍しています。

③の水中ドローンの写真と標準仕様は、写真3、表3のとおりです。国産水中ドローン製作の4番目の会社として、市場参入しました。(株)NJS実施の調査と連動して、NJS独自仕様の中ドローンを使用してきましたが、今年6月から機体のみでの販売も開始したところ、展示会等で注目され、早速、第一号の受注に繋がりました。現在までの調査実績は配水池4池、取水管および雨水管2300m、吐口3箇所です。

④のLUCYの写真と標準仕様は、写真4、表4のとおりです。LUCYは、世界的工作メーカー「スギノマシン」さんとの共同開発による

もので、8月の下水道展に初出展し、大いに注目されました。特徴は、ア.作業員が人孔に入らない、イ.作業中に人孔蓋を閉めることができ、作業員は、別の作業ができる、ウ.自動で走行し、自動で止まれ、鮮明な画像が得られる、エ.途中で止まっても回収が容易、オ.駆動部はクローラを採用し、ある程度の堆積物や20～30mmの段差はのりこえることが可能。障害物探知もできる、カ.ケーブルレス、軽量——の6点です。

発進側人孔を開け、地上にいる作業員が、LUCYを管路内に設置し、自動で、管路内を進み、3秒に一回等（撮影頻度設定が可能です）、LUCYの後方に設置した広角カメラで、管路内を撮影します。その間、地上の作業員は、発進側の人孔の蓋を閉め、到達側人孔に移動し、人孔蓋を開け、管路内にLUCYが到達点と認識するセンサー式ストッパーを設置します。そして、到達側人孔蓋を閉め、作業員は、別の仕事に従事します。

管路内を撮影しながら進んだLUCYは、到達点のセンサー式ストッパーを検知し、到達側人孔で自動停止します。管路内に障害物などがある場合、前方に設置した障害物感知バンパーにより、走行を停止させます。停止後、2回前進を行いますが、都合3回目の障害物感知により、前進するのを止め、後進して発進位置に戻ります。この時、前方に設置しているカメラにより、障害物の状況を撮影し記録します。こうして、自動的に管路内の画像を取得します。動力は、汎用バッテリーを採用し、バッテリー交換なしで3時間程度走行することができ、一日1000m程度の調査が可能です。200mm～400mmの口径に対応可能で、小口径下水管路の自動化ロボット化調



写真1 Air Slider

表1 Air Slider 標準仕様

項目	スペック
重量	2.3kg (バッテリー含)
全幅	290mm
全長	570mm
高さ	240～260mm
飛行時間	約5分
モーター	ブラシレスDC 200W
プロペラ	直径5インチ
照明	超高輝度白色LED ラインタイプ3W 6灯
搭載カメラ能力	ジンバルカメラ 2K



写真2 Water Slider

表2 Water Slider 標準仕様

項目	スペック
重量	4.5kg (バッテリー含)
全幅	520mm
全長	690mm
高さ	320mm
飛行時間	約30分
モーター	ブラシレスDC 200W
プロペラ	直径5インチ
照明	超高輝度白色LED ラインタイプ3W 6灯
搭載カメラ能力	1530万画素、4K、最大6台搭載可能
撮影用照明	1600ルーメン

査に最適です。

以上のように、ドローンの初飛行から6年、ラインナップも充実

し、実績も、幅広い分野で、大きく伸びています。こうした国産の独自のイノベーション技術をフル

に活用して、安全で、効率的な下水道インフラのインスペクションを展開していく所存です。上下水道インフラのBHAG達成のためには、こうした独自開発による「TECHNOLOGICAL INNOVATION」が必須です。

※ドローン・ロボティクス関係のお問い合わせ先は、以下です。

(株)FINDi (ファインド・アイ)  
<http://www.findi.co.jp>  
 担当者：池田浩史  
 メールアドレス：findi@findi.co.jp  
 電話番号：03-6324-4342  
 住所：東京都港区芝浦一丁目1番1号

### 5. おわりに

水道行政と下水道行政の一元化、ウォーターPPPの推進と、下水道インフラを取り巻く環境は、急速な変化に見舞われています。大きな過渡期に来ていると思います。その中で、上下水道インフラ関係者が、常に真っ先に心掛けるべきことは、「下水道の散歩道」第1回の冒頭で述べた「国民第一・市民第一」です。上下水道インフラの将来を考えると、認識の頂点・ゴールとして常に意識すべきことは、「国民第一・市民第一」です。上下水道政策の立案、上下水道事業の執行、上下水道関連技術の開発等に携わっておられる上下水道関係者の皆さん、常に「国民第一・市民第一」を胸に、輝ける上下水道インフラの未来を目指し、今後とも、お互い、がんばっていきましょう。

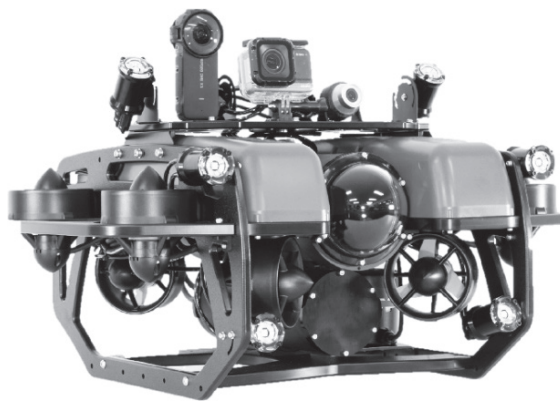


写真3 水中ドローン

表3 水中ドローン 標準仕様

構造		性能	
長さ	457mm	最大水深	300m
幅	575mm	最大速度	1.5m/s (全方向)
高さ	330mm	搭載可能重量	2kg (水中重量)
乾燥重量	約16kg	連続稼働時間	1～4時間
ケーブル長	300m		

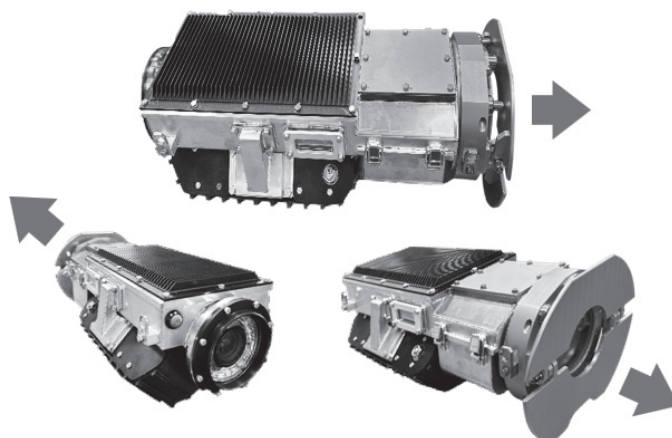


写真4 LUCY (矢印は進行方向)

表4 LUCY 標準仕様

項目	スペック
重量	10.0kg (バッテリー含)
全幅	180mm
全長	410mm
高さ	150mm
走行時間	約3時間程度
搭載カメラ能力	1200万画素

**【筆者略歴】** 山梨県北杜市出身。東京大学工学部都市工学科卒業。建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。2022年3月より(株)NJSエグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)。2022年5月より一般社団法人日本下水サーベイランス協会副会長・企画委員長。その他、(公財)河川財団評議員、(一社)日本非開削技術協会理事、等を務める。技術士(上下水道部門(下水道))。著書に『21世紀の水インフラ戦略』(理工図書、書き下ろし)がある。



【著者略歴】

谷戸 善彦 (やと よしひこ)

- 山梨県北杜市出身、大阪市阿倍野区育ち。東京大学工学部都市工学科卒業。建設省入省。都市局下水道部下水道事業課配属。1987年西ドイツカールスルーエ大学客員研究員、1991年京都府下水道課長、その後、建設省下水道事業課建設専門官(予算総括)、同下水道事業調整官、東北地方整備局企画部長、国交省下水道事業課長、国交省下水道部長、日本下水道事業団理事、日本下水道事業団理事長(公募による選任)、(株)NJS取締役技師長兼開発本部長等を歴任。
- この間、建設省・国交省において下水道インフラ政策の立案に深く関わる。第二種流域下水道制度、下水道基本計画策定費補助制度、都道府県代行制度、雨水流域下水道制度の立案・制度創設を行った。また、第4次下水道整備五箇年計画から、第8次下水道整備五箇年計画まで、第6次を除き、すべての計画策定に主担当の一人として携わった。2022年3月より(株)NJS エグゼクティブ・アドバイザー(常任特別顧問)。2022年5月より(一社)日本下水サーベイランス協会副会長・企画委員長。現在に至る。その他、(公財)河川財団評議員、(一社)日本非開削技術協会理事、等を務める。
- 技術士(上下水道部門(下水道))。著書に『21世紀の水インフラ戦略』(理工図書 書き下ろし)がある。趣味は、読書、鉄道、車、犬、広島カーブ等。

【連絡先】

自宅 〒305-0045 茨城県つくば市梅園2-10-1(2023年12月より)

電話：090-1532-5250

職場 〒105-0023 東京都港区芝浦1-1-1(株)NJS

電話：03-6324-4355 メール：yoshihiko\_yato@njs.co.jp

---

---

## 下水道インフラの未来への提言

『下水道情報』連載 第1回～63回

発行 令和5年11月1日

著者 谷戸 善彦

編集 公共投資ジャーナル社

---

---

(非売品)

