

上下水道を運営管理から考える

Mizu Management

[水マネジメント]

vol.24

2015

Special Interview

いのちを守る森づくり 豊かな生活・生存環境の再生を

公益財団法人 地球環境戦略研究機関 国際生態学センター長

宮脇 昭氏

特集

大雨対策へ協働で進める“総合治水”

「ながす」「ためる」「そなえる」で防災・減災を推進

～兵庫県の場合

みず・まち・ひと

水攻めも凌ぐ難攻不落の
“忍の浮き城”

埼玉県行田市 忍城

Co-E[こえ]

柏市における下水道事業のPRIについて

千葉県柏市下水道整備課

海田 悠作氏

注目の施策

注目される上下水道アセットマネジメント



公益財団法人
地球環境戦略研究機関 国際生態学センター長
宮脇 昭氏

いのちを守る森づくり 豊かな生活・生存環境の再生を

公益財団法人 地球環境戦略研究機関
国際生態学センター長

宮脇 昭氏

地球温暖化対策として森林整備が世界的に推進されています。一方、日本では東日本大震災や近年の台風、大雨被害を受けて災害対策としての森林のあり方も注目されています。そうした中、「土地本来の森こそ災害からいのちを守る森となる」という信念に基づく“宮脇方式”と呼ばれる森づくりの手法が国内外で広がりを見せています。そこで、“宮脇方式”を提唱し、日本でそして世界の各地で植林活動に取り組んでいる宮脇昭氏に、これからの森づくりのあり方などを伺いました。

Akira Miyawaki みやわき あきら

昭和27年 広島文理科大学(現・広島大学)生物学科卒業、理学博士。昭和48年に横浜国立大学教授に就任、平成5年より同大学名誉教授。同年より財団法人国際生態学センター長も務め、平成19年より現職に。ドイツ・ゲッチンゲン大学およびハノーバーより名誉理学博士号、ドイツ・ザールランド大学より名誉哲学博士号、タイ国立メージョウ農工大学より名誉農学博士号、マレーシア農科大学より名誉林学博士号を贈られるなど、海外からの評価も高く、国際生態学会の会長なども歴任した。『日本植生誌』をはじめ、著書も各方面で高い評価を得ており、毎日出版文化賞や朝日賞なども受賞している。独自の考え方に基づく“宮脇方式”と呼ばれる森づくりが国内外で注目されている。



きっかけは“雑草”

—— 森林の研究を始めたきっかけは。

「私は岡山県の農家の4男として生まれました。小さい頃は体が弱く病気がちだったため、外で遊ぶよりも家の中からぼんやりと外を眺めることが多かったんですが、農家の方々が雑草取りに苦労されている姿をよく目にしました。そういうときに『大変そうだな…』と感じていたことが、雑草生態学を学ぶきっかけとなったのではないかと思います。

後に、広島文理科大学(現在の広島大学)で卒業論文のテーマを選ぶ際に、恩師である堀川芳雄教授に雑草生態学をやりたいということを伝えると、堀川教授から『雑草は大事なテーマだが、日の目を見ることなく、誰からも相手にされないだろう。それでも、君に生涯をかけて取り組む気持ちがあるのなら、ぜひやりたまえ』とい

う言葉を頂き、私は雑草に取り組む意を強くしました。また、その後、もう一人の恩師であるドイツのラインホルト・チュクセン教授との出会いにより雑草の枠を超えて、土地本来の潜在自然植生に基づく防災・環境保全を目指した植物生態学へと研究テーマを広げました」

—— “現場主義”が研究の基本方針と伺いました。

「86歳になりましたが、今では机上の作業よりも現場で森づくりをしている時間の方が長いですね。こうした現場主義の下地は、前述の堀川教授の影響が大きいと思います。堀川教授の弟子たちは、大学で学んだ後にフィールドワークを中心とした研究者となっていく人が多く、私もその一人です。

私は広島文理大を卒業後、東京大学大学院で植物形態学を学びながら、横浜国立大学で助手を務めるという生活を送っていましたが、大学の構内に足を踏み入れたのは2つの大学を合わせて

も1年の3分の1ほどで、大部分は雑草の生態を調べるためのフィールドワークに費やしていました。

北海道から九州まで、60日かけて全国およそ120ヵ所の雑草の生態を調査する旅を春夏秋冬それぞれ1回ずつ、6年間続けました。大学から調査費は出ていなかったため、野宿や列車泊の貧乏旅行で、ほかの人から見たら異常ともいえる日々でしたが、私にとっては充実した毎日でした。そして、その生活の合間を縫って国際的な植物雑誌である『ザ・ボタニカル・マガジン』に投稿したドイツ語の論文『3種のエロリゲン属の根の形態学的研究』がその後の私の人生を大きく変えました。

私の論文は、当時のドイツ国立植生図研究所の所長だったラインホルト・チュクセン教授の目に留まり、留学の誘いを頂きました。チュクセン教授は、潜在自然植生という考え方を提唱した方です。潜在自然植生とは、人間の干渉が一切なくなったと仮定したときに、どんな植生が現在の立地や気候の中で成長するかを考察する概念

です。この潜在自然植生を提唱者の下で学べるというのは、私にとっては願ってもないことでした。留学資金の捻出に苦労しましたが、奨学金制度を活用してなんとか渡独することができました。

ドイツでチュクセン教授に師事して学んだのは、緻密で客観的な植生の現地調査と室内でのデータ解析方法でした。もう一人の恩師である堀川教授と同じく、チュクセン教授も現場第一主義の人で、朝から晩まで現場、現場、現場の毎日でした。あるとき、私が『ドイツの大学で高名な教授の講義を聴き、様々な論文も読んでみたい』と訴えると、チュクセン教授は『話はいつでも聞けるし、本はいつでも読める。見たまえ、この大地を。本物の命のドラマが目の前で展開しているではないか。君はまず現場に出て、自分の体を測定器として目で見て、匂いを嗅ぎ、舐めて、触って、調べるべきだ』と応じました。私の現場主義はこの時に刷り込まれたもので、今に至るまで、チュクセン教授のこの言葉が全身に染み付いています。



▲写真 岩沼の植樹祭の様子

植物でも動物でも、生き物と向き合い研究するには、見えないものを見る努力が必要となります。いま存在しているすべてのものを数値化し、測定できればこんなに簡単なことはありません。また、人の命や感情、地球規模での環境影響などをその背景まで含めてすべて把握できればいいのですが、残念ながら現在の科学・技術ではそれは難しく、事象の破片に過ぎないデータに振り回されるといっても少なくありません。

だからこそ、現場に出て自らの体、感覚を計測器として調査することで、見えないものを少しでも見えるようにするという努力が必要なんです。現場に何度も足を運び、すべての植物を丹念に調べると、自然が発しているかすかなサインに気付くことができるようになります。そこを丹念に探ることで、次第に見えなかった全体が見えはじめ、その奥にある本質を知ることができます。私は、そのようにして日本全国の現地植生調査を積み重ねていくことで、潜在自然植生を判定することができました。技術で見えないものは、人の感覚や経験で補うしかありません。それを磨くのが現場経験なんです」

土地本来の森は0.06%

——日本全国の植生を調査されましたが、現在の日本にはどのくらい“本物の森”が残されているのでしょうか。

「ドイツからの帰国後も日本全国の現地植生調査を行い、現存植生図を作成しました。その後、土壌断面や土地利用形態など様々な資料をもとに潜在自然植生を判定しました。若い研究者たちから悲鳴が上がるほどの過密スケジュールでしたが、10年以上の歳月をかけて日本の現存植生や潜在自然植生をまとめた『日本植生誌』全10巻が完成しました。

この調査によって、日本においては土地本来の“本物の森”の占める割合が全体の0.06%に過ぎないということが分かりました。日本の潜在自然植生は、関東以西では海拔800メートル付近までがシイ、タブ、カシ類を主木とする照葉樹林(常緑広葉樹林)で、800~1600メートルまではブナやミズナラを中心とする落葉広葉

樹林となっています。しかし、現存植生はスギ、ヒノキ、カラマツなど木材生産のために単一植樹された人工林が多くなっており、かつて来日したチュクセン教授は、日本の森林を見て『まるで木材生産工場ではないか』と驚かれました」

——これから森づくりを進めていくうえで、何が重要になるでしょうか。

「私は、現存植生の多くを占める人工の針葉樹林のすべてを否定するわけではありません。現在の日本の森林の問題は、適地の範囲を超えて画一的に単植林を育成したところにあります。つまり、マツやスギ、ヒノキの本来の生育適地をはみだして、全国にわたって画一的に大量に

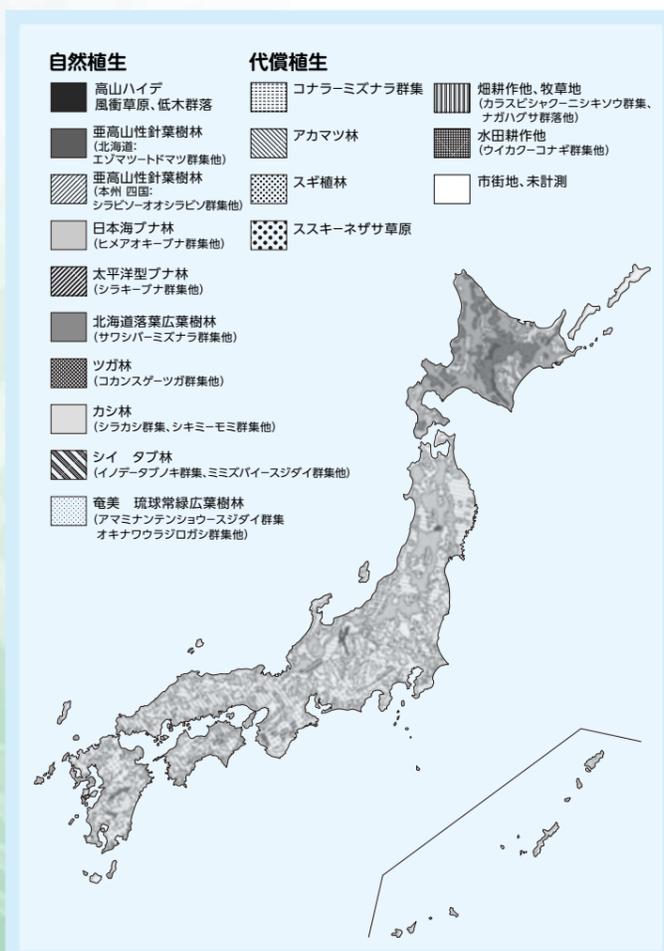
植えてしまったために、管理が行き届かなくなっている点が問題なんです。

一般的に、『管理しないと山は荒れる』と言われています。半分は正解ですが、半分は間違いです。確かに、針葉樹の単植林は常に管理が必要となりますが、土地本来の森は草取りなど初期の手入れ以外は、むしろ人間が手を加えず自然の管理に任せた方が良いのです。古寺院や神社を囲む鎮守の森などは、その多くが土地本来の植生を保っていますが、これは人の手がほとんど入らなかったからこそ残されてきたと言えるのです。

こうした特徴は、これからの森づくりに必要な要素と言えるでしょう。木材生産が盛んに行われていた時代と異なり、現在は森林の管理を行き届かせるのが難しい状況です。一方で、地球温暖化対策やC S R活動の一環として行われる“企業の森”など植樹が積極的に行われるようになってきています。そこで求められるのは、いかにコストをかけずに森を維持していくかということでしょう。潜在自然植生に基づく森づくりを行えば、最初の2~3年の除草管理を行うだけで、あとは密度効果(※)による自然淘汰によって、木の特性ごとに成長し、15~20年で自然に近い“本物の森”となります。こうしてできた森は、自然の循環の中で維持されていきます。そして、常に人の手が必要な森と比べて災害に強く、地域の住民の“いのちを守る森”となるのです。

また、植物の世界では“最高条件”が“最適条件”とはなりません。何のストレスもない完全な“最高条件”は、たった一つバランスが乱れるだけで破滅してしまう危険な状態とも言えます。一方、“最適条件”とはすべての条件が満たされている訳ではなく少しの我慢が必要な状態ですが、多少のストレスではビクともしないバランスの良さがあります。人間社会も似ているかもしれません。植物でも人間でも、基本的には多少の我

日本列島の現存自然植生図



日本列島の潜在自然植生図





▲写真 岡山県御前神社の鎮守の森

慢が必要な状態こそが長生き、長持ちするコツです。それが、80年以上にわたる人生の中で、私自身が植物社会から見出した一つの答えです」

—— “いのちを守る森” とはどのようなもの
でしょうか。

「日本文化を象徴する木というとマツやヒノキを思い浮かべる人が多いかもしれませんが。日本には海岸沿いにマツが立ち並ぶ、白砂青松と称される美しい景観が多く存在していますが、こうした日本的な景観は、1,000～2,000年前に定住生活をするようになってから人の手によって整備されたもので、その土地本来の姿ではありません。

また、日本の原風景とされている“里山”もまた、何百年にわたって人間が薪や木炭を作るための薪炭林として定期的に伐採した後の切り株から芽生え、生長したものであり、“雑木林”も2～3年に1回の下草刈りや落ち葉掻きなどの人間活動の影響下における代償植生、置き換え群落として持続してきたものです。つまり、これらの緑は石油・石炭などの化石燃料や化学肥料がなかった時代に、あくまでも人間が肥料、飼料、燃料、建築材などの“資源”として利用するために管理してきた人工林なんです。

もちろん、人の手によって造られる緑や景観が悪いというわけではありません。都市公園の中や地域の散策の場としては、数百年前から人

間活動と共存し、人間が手入れしてきた雑木林も望ましいでしょう。しかし、命を守る環境保全機能や災害防止機能という点から見れば、その土地本来の森に勝るものはありません。住民の“いのち”を守ってくれるのは人工林ではなく、どんな自然災害にも耐えて生き延びてきた土地本来の“本物の森”なのです。

土地に合わない木を植えた場合は、絶えず手を加えないと安定した森にはならず、災害にも弱くなります。日本古来の植生を考えると、海岸沿いなどの主木はタブノキなんです。東日本大震災において、防潮堤として植えられていたマツ林などはその多くが流されてしまいました。しかし、タブノキやヤブツバキ、モチノキ、マサキなどの常緑広葉樹を中心に、多様な混合林を形成する“本物の森”は根がまっすぐに深く張り、津波だけでなく台風や火災、山崩れ、洪水にも強いのです。つまり、土地本来の“本物の森”こそが、住民の『いのちを守る森』と言うことができます」

—— 水源林の保全も注目されていますが、

「水源林の保全も非常に重要な取り組みです。広葉樹の森は水を涵養^{かんよう}し、浄化する“緑のダム”とも呼ばれますが、針葉樹林はこの機能が弱いのです。また、広葉樹林はフィルターとしても十分な機能を発揮します。森林に降り注いだ雨はゆっくりと地面に染み込み、土壌など自然のフィルターを通して不純物が除去され、自然のミネラルを含むようになり、豊富な栄養素を含んだ水として川に戻っていきます。自然のフィルターを通った水は、川だけでなく豊かな海の生態系の形成にも貢献します。すべての生態系の基本となるのが水であり、自然の水の質を左右するのが森であると私は思っています。

その点からも、水源地域にこそ本物の“いのちと、いのちをつなぐ水を守る森”を作るべきです。

おそらくどんな高性能の技術を導入するよりも、何百年、何千年とその土地に根付いてきた本物の森の方が、安全で安定的に命を育むために必要な水を供給してくれるはず。水だけでなく、空気も食べ物も我々人間が生きていくうえで必要なものはすべて、生きていく緑の植物を通して供給されるものだということを忘れてはいけません。あまりに当たり前でつい忘れがちなことですが、我々は緑の寄生者という立場にあることを認識し、自分のそして自分の家族の命を守るために森づくりを行う。そのノウハウやプロセス、成果が日本全体に、そして世界に広がっていくことを願っています」

環境を守ることはいのちを守る こと

「私たちが未来を心身ともに健全に生き延びていくには、その基盤として環境を守らなければなりません。環境問題は、小学校の児童から世界の政治家までが取り組むべき最重要課題です。そして、本当の環境対策とは失われた環境を元に戻すだけでなく、未来のための豊かな生存・生活環境を積極的に再生、創造していくということではないでしょうか。上下水道も、いのちを育むのに必要な“水”を守る重要な事業です。言うなれば、いのちを守るための事業と行うことができるでしょう。特に、下水道は汚水をきれいにした後も、毒性のあるものや分解困難なものを取り除けば、すべてが“生きた緑の森づくりのための素材”となります。すべてが堆肥などとして森づくりに活用することができます。地球上に存在する多くのいのちはこうした“生きた素材”の循環の中で守られているのです。

日本は自然豊かな美しい国です。しかし、同時に大地震や大津波、台風、洪水、土砂災害など、自然災害も極めて多い国です。東日本大震災を教訓として、いまやるべきことは国民と国土、そ



▲写真 ケニアの植樹祭

して命をつなぐ資源である水を守るために、“いのちの森”を創ることです。日本人が長きにわたって培ってきた鎮守の森づくりの伝統的な知見と、まだ不十分ではありますがいのちと環境の総合科学、エコロジー(植物生態学)の研究成果を踏まえて、あらゆる自然災害に耐える本物の森である、“いのちの森”を作ることが重要です。

環境を守り、綺麗な水を守るということは、命を守るということと同義です。生物学的に見ると我々人間も、30数億年一度も切れずに現代まで続いている細いDNA、遺伝子の糸を未来につなげていくために、100年足らずの一里塚として現代を生きているに過ぎないのでしょうか。私も一つの一里塚として、体の動く限り“いのちの森”づくりを通して、豊かな生存・生活環境の再生に寄与していきたいと思っています」

—— 本日はありがとうございました。

(※) 密度効果とは、個体群の密度が及ぼす成長率などへの影響のこと。空間や資源には限りがあることから、最初のうちは個体数が増えるが、やがて淘汰され横ばいとなっていく。

『ながす』『ためる』『そなえる』で防災・減災を推進

大雨対策へ協働で 進める“総合治水”

～兵庫県の場合～

近年増加する大雨。ひとたび大雨が降ると、土砂崩れや浸水などにより多大な被害が発生します。これまでの治水対策は、河川整備や下水道整備を中心に進められてきましたが、近年では短時間に集中的に降る大雨が増えており、従来の対策のみでは対応が難しくなっています。そこで、注目されているのが“総合治水”という考え方です。今回は、総合治水に先進的に取り組んでいる兵庫県の取り組みを紹介します。

増加する大雨・台風被害

兵庫県は自然災害が多く発生する地域で、近年も大雨や台風により、浸水や土砂崩れなどの被害を多く受けています。兵庫県における自然災害の状況について、兵庫県県土整備部土木局総合治水課の前川広治副課長は「兵庫県は災害が多く、この10年を振り返ってみても大型台風などによる浸水被害が多発しています。また、もともと浸水が発生しやすい地域において都市開発が進んだ結果、被害が拡大しているような

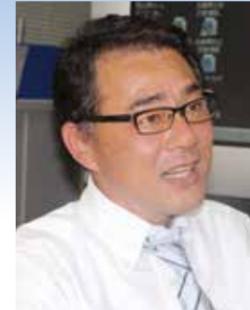


◀写真 平成21年の台風第9号による浸水被害の様子(佐用町)

ケースもあります。単に生活の利便性を追求するだけではなく、リスク対策も併せて考慮する必要があると考えています」と語っています。

兵庫県における主な大雨の被害を見ると、平成16年の台風第23号では豪雨による浸水被害や土砂災害に加えて、ため池決壊による連鎖的な被害、山林の荒廃や人工林等に起因する風倒木被害が発生し、約7,900棟の住宅が全壊または半壊、床上・床下浸水による被害は1万棟を超えました。また、平成23年の台風第12号では、県内にある152ヵ所の観測所のうち47ヵ所で観測史上最大の雨量となりました。これにより、住宅開発が進んでいた下流域を中心に、約7,600棟が床上・床下浸水の被害を受けました。

こうした状況のなか、兵庫県では平成21年度から“総合治水”の条例化を目指した検討を開始しました。先行して進められていた武庫川流域の取り組みも参考に、平成24年4月1日には『総合治水条例』を施行し、県、市町、県

兵庫県県土整備部
土木局総合治水課
副課長 前川 広治氏

民の協働による総合治水の取り組みがスタートしました。

校庭や田んぼ、ため池を 活用した雨水貯留

総合治水条例は、①総合治水の基本理念を明らかにする ②総合治水に関するあらゆる施策を定める ③県、市町、県民が協働して総合治水を推進する——の3項目を目的としています。このうち、③については主体ごとの役割も明確化しており、県と市町は施策の策定・実施を担い、県民は雨水貯留、災害への備え、施策への協力などを行うこととしています。

対策の実施にあたっては、

- (1) 『ながす』 (河川・下水道対策)
- (2) 『ためる』 (流域対策)
- (3) 『そなえる』 (減災対策)

の3つの柱を設定し、これらのベストミックス

スにより効果的な対策を実施することとしています。

このうち、『ながす』対策では、河川整備計画や下水道整備計画に基づき、引き続き効率的な治水対策を進めています。また、『ためる』対策では、県立高校や大学、県内の小中学校のグラウンドなどを活用した“校庭貯留”や、田んぼから水路への流出量を抑制する堰板を活用した“田んぼダム”、ため池の放流口を改造し水位調整を行う“ため池の治水活用”、市町補助金などにより公共施設や一般家庭への雨水貯留タンクの設置を促進する“各戸貯留”などの取り組みを進めています。

“校庭貯留”は、グラウンドなどの周囲にコンクリートの壁を設置して、一時的に雨水を貯めるというものです。1件ごとの貯留量は大きくありませんが、多くの施設で実施することで全体として大きな効果を得ることができます。一方、「翌日の校庭利用に影響するのでは」という意見もあり、利便性と防災のバランスが今後の課題」（前川副課長）としています。

また、“田んぼダム”では堰板を用いることで、田んぼの水位をより高水位に設定し、貯留量を増やします。県では、この“田んぼダム”の推進に向けて、『セキ板1,000枚配布大作戦』を実施しました。「この取り組みは、水田所有者の心意気による部分が大きいので、推進のために

▼写真 校庭貯留(県立宝塚東高校)



平常時



大雨時



▲図 イメージアップキャラクターの雨水をためる「はばタン」

こうした普及・啓発活動の成果が徐々に始まっており、県民に対して実施したアンケート調査の結果を見ると、平成25年度には34.1%だった『総合治水』の認知度（「内容も含め知っている」+「言葉は見聞きしたことがあるが、内容は知らない」の合計）が、平成26年度には62.1%と大幅に増加しています。

地域特性に応じた『地域総合治水推進計画』を策定

『ながす』『ためる』『そなえる』の3本柱を基本方針として、地域特性に応じた効果的な対策を構築するために、県内を11地域に分け、それぞれの地域で『地域総合治水推進計画』も策定しています。計画の策定にあたっては、“協働”の観点から県民、学識者、行政からなる『地域総合治水推進協議会』を設置し、各主体の意見を取りまとめています。

計画では、地域性を考慮した対策の具体化に向けて、モデル地区やモデル施策も設定しています。例えば、モデル施策として森林保

全を盛り込んでいる地域もあります。森林を健全に保つことにより、森林およびその土壌中に雨水を涵養^{かんよう}して河川への流出量を平準化し、降雨時の河川水量の増加を抑制することができます。

地域総合治水推進計画については、「推進協議会などを通して今後も継続して議論を行い、内容に厚みをもたせていきたいと考えています。モデル施策の状況なども踏まえながら、計画をブラッシュアップしていく方針です」（前同課・山田真太郎主査）と語っています。

《私立佐用中央病院の耐水化(佐用町)》



▲写真 私立佐用中央病院の高さ1.2mの門扉

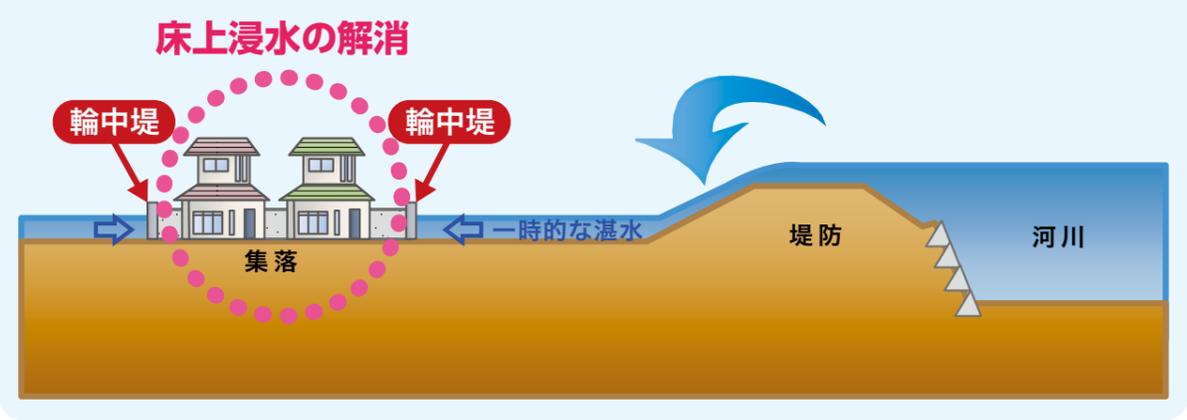


▲写真 建物内にアルミ止水板



▲写真 病院入り口に止水板を設置

輪中堤 整備イメージ



大作戦と題して無料配布を行いました。予想以上の反響があり、結果的には堰板4,000枚を配布し、約1,000ヘクタールが田んぼダムとして機能しています」（前同課・石原純主査）と成果を語っています。そのほか、兵庫県は全国一のため池保有数を誇ることから、ため池を活用した治水などにも取り組んでいます。

“減災”推進へ情報共有や啓発事業も

近年の大雨は、短時間に予想を大きく超える雨量に達するため、浸水を防ぐ“防災”だけでなく、被害を最小限に抑える“減災”の視点も重要になります。そこで、『そなえる』対策では、



◀写真 出前講座の様子

低地の住宅の周囲を囲むように設置する防水壁“輪中堤”の設置や、浸水防止壁や止水板等による医療機関など重要施設の耐水化、洪水や津波、土砂災害などに関する被害想定を示した“兵庫県CGハザードマップ”の公開、県内93河川、124カ所に設置した河川監視カメラの映像の公開などの情報提供に努めています。

こうした情報をもとに、市町でも防災訓練や防災学習を実施しており、『そなえる』対策の実践に向けた準備も各地で進められています。

さらに、県民の意識啓発や対策の普及に向けた出前講座やPR展示も実施しています。出前講座では、神戸大学の学生と共同で製作した模型を使って実験を行い、校庭貯留の仕組みや、通常のアスファルト舗装と透水性アスファルト舗装の雨水のしみこみ方の違いなど、流域対策に関する情報共有のための体感型の授業を行っています。また、兵庫県のキャラクター“はばタン”を活用した普及啓発活動に加え、県内の工業高校や高専と協働し、学生が総合治水に関する学習の過程で製作した模型などを、県内のイベントで展示するといった取り組みも実施しています。

兵庫県土整備部
土木局総合治水課
主査 石原 純氏 (当時)



兵庫県土整備部
土木局総合治水課
主査 山田 真太郎氏 (当時)



『総合治水』実践のキは“協働”

総合治水の取り組みを進めていくうえで特に重視していることについて、前川副課長は「総合治水は県内全体の取り組みであり、行政の押し付けでは進みません」としています。

「学校の管理者や水田、ため池の所有者、企業、なにより県民の理解、協力が不可欠です。また、パンフレットの作成・配布など民間企業にも協力を呼びかけています。産官学民あらゆる主体が、“協働”の理念の下で積極的に取り組んでいくことで、はじめて実現するものだと思って

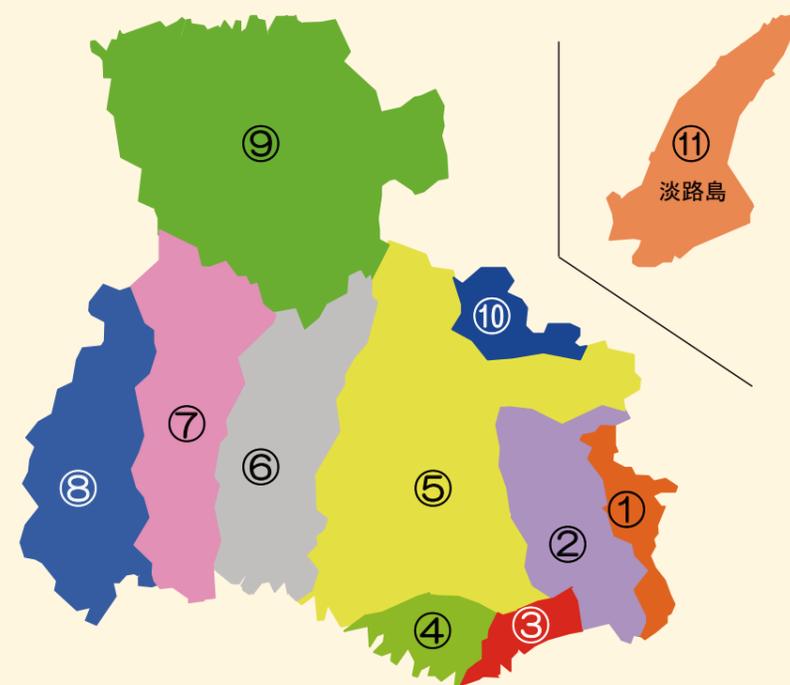
います」(前川副課長)

“協働”とは、地域のあらゆる主体が相互連携して主体的に取り組んでいくことを意味する言葉です。現代社会では地域のコミュニケーションが希薄となってきており、相互連携の機会も減少していますが、協働が求められる“総合治水”の取り組みが、地域のコミュニティを見直すきっかけとなるかもしれません。

* * *

取材協力：兵庫県土整備部土木局総合治水課

《地域総合治水推進計画の計画地域》



計画地域の名称、地域に属する代表的な河川及び市町

① 阪神東部	猪名川(尼崎市、伊丹市他)
② 阪神西部	武庫川(尼崎市、西宮市他)
③ 神戸	新湊川(神戸市)
④ 神明	明石川(神戸市、明石市)
⑤ 東播磨・北播磨・丹波	加古川(加古川市、西脇市他)
⑥ 中播磨	市川(姫路市、市川町他)
⑦ 西播磨東部	揖保川(たつの市、宍粟市他)
⑧ 西播磨西部	千種川(赤穂市、佐用町他)
⑨ 但馬	円山川(豊岡市、養父市他)
⑩ 丹波東部	竹田川(篠山市、丹波市)
⑪ 淡路	三原川(洲本市、淡路市他)

みず・まち・ひと

水攻めも凌ぐ難攻不落の“忍の浮き城”

埼玉県行田市 忍城



▲写真 復元された忍城御三階櫓

流通の拠点として栄えた水郷

埼玉県行田市には、関東七名城のひとつに数えられた「忍城」があります。映画にもなった小説『のぼうの城』の舞台となった城で、江戸時代には松平氏や阿部氏など江戸幕府の要人が治め、城主の多くが老中となったことから『老中の城』とも呼ばれました。明治維新後の廃藩置県に伴い解体されましたが、昭和63年に復元された土塀、土塁、御三階櫓(実質的な天守)から、当時の姿の一部をうかがうことができます。

忍城は文明10(1478)年ごろに、この地を治めていた成田氏によって築城されたとされています。利根川の水運の拠点でもあり、上杉氏と北条氏の勢力圏が重なる地域だったため、低湿地の沼沢を濠とし、その中に浮かんだ島を曲輪として利用して築かれた堅城でした。その風景を室町時代の連歌師の大家である宗長は、「水郷也。館のめぐり四方沼水幾重ともなく蘆の霜かれ。廿餘町四方へかけて、水鳥おほく見えわたりたるさまなるべし」(城の四方は沼にかこまれていて、霜で枯れた葦が幾重にもかさなり、水鳥が多く見え、まことに水郷である)と評しています。

また、この地は古くから物流の拠点として栄え、万葉集にも「埼玉の 小埼の沼に 鴨ぞ翼きる

己が尾に 零り置ける霜を 掃ふとにあらし」という歌が詠まれています。ここでい



▲写真 堤跡は公園や土手となっています

う埼玉(さきたま)は現在の行田市にある地名で、利根川水運の船着場である埼玉の津もこの地にありました。なお、ここが現在の埼玉県の名前の由来になったという説もあります。

市内に残る『石田堤』

全国制覇を目指す豊臣秀吉が北条氏を攻めた

小田原征伐の際には、北条勢の拠点として石田三成の率いる豊臣の軍勢に攻め込まれました。小説『のぼうの城』ではこの

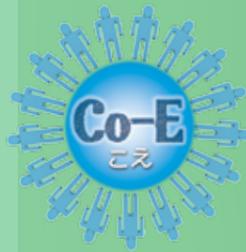


▲写真 石田堤は全長28kmに及んだとされています

合戦の様子を綴っていますが、豊臣勢は地形を考慮し、堤を築いて利根川や荒川の水を引き入れ、忍城を水攻めにします。全長28kmに及ぶ堤は、自然堤防や微高地をつなぎ合わせて約1週間で造り上げられたとされています。

なお、市内に堤の一部が『石田堤』として残されています。自然堤防より1~2mほどの高さの堤防でわずか250mほどですが、当時の様子を伝えています。

忍城は、日本三大水攻め(忍城、高松城・岡山県、太田城・和歌山県)の一つに数えられるこの激戦に耐え、寄せ手の豊臣勢から「この城は水に浮くのか」と恐れられ、“忍の浮き城”と称されたという逸話も残されています。豊臣勢の猛攻に耐え、小田原城の落城まで持ちこたえましたが、北条氏の敗北とともに開城し、豊臣勢に引き渡されました。



柏市における 下水道事業のPRについて

千葉県柏市下水道整備課 **海田 悠作 氏**

1. 下水道事業との出会い

柏市において土木技師が所属する主な部署には、土木部の他に水道部や都市部があります。大学では景観などのまちづくりを専攻していた私は、平成23年に土木技師として柏市に入庁し、下水道整備課に配属されました。当時は何の知識もない下水道部署で働くというイメージがなかなか掴めず不安な状態だったことを覚えています。それでも、先輩や上司の方々に教わりながら日々の業務をこなしていくうちに、そういった不安も薄れていきました。

柏市の下水道事業は市の事業の中でも大きな事業となっており、入庁5年目の私は未普及地域の下水道管布設工事の他に、老朽化した管の改築工事や大口径の雨水管シールド工事も担当しています。

2. 下水道事業のPRの必要性について

多くの市民にとって、地下にあり目に見えない下水道の事業は認識しにくい存在です。市ではこれまでもホームページや広報誌等で事業内容を公表するなどしてきましたが、市民に対して十分に周知されているとは言えない状況です。

一方、下水道事業には多額の費用を要することや、近年ではゲリラ豪雨等による浸水対策(雨水処理)にも注目が集まるようになってきたこともあり、費用負担者である市民の方々に下水道事業に対する理解を深めていただくことがより一層重要となってきています。

3. PR検討部会の立ち上げ

柏市では、下水道事業のPRの必要性は認識しているものの、具体的なPR活動があまり行われておらず、また、どのようにすればよいかも分からないような状況にありました。そのような状況を踏まえ、平成25年度に市の職員提案制度を活用し、下水道に関する3課1室の若手職員によるPR検討部会を立ち上げて、下水道事業のPRに取り組むこととなり、私もそのメンバーに選ばれました。

PR検討部会では、汚水管の普及率などのデータを更新するだけになっていた広報誌の刷新や、メンバーのデザインによるキャラクター作成などを行いました。

4. 見学会の開催

私が担当しているシールド工事は3カ年継続事業で柏市の中でも規模の大きな工事であり、多額の費用がかかっています。しかし、施工現場は地中や建屋の中であり、周囲からはどのような工事が行われているのかわかり知ることができません。この工事に限らず、工事の施工にあたっては地元住民の方々の理解と協力が不可欠です。そのようなことから、本工事の見学会を開催することとなりました。

見学会は市職員が作成した動画を用いて浸水対策などの柏市の取り組みを紹介した後、実際に施工中の雨水管内へ入っていただくという普段は経験できないことを体験していただく内容としました。

午前は水の循環に関する授業の一環として地元の小学4年生90人程を招きました。土砂運搬用の台車を人が乗れるように改造し、1クラス2班に分かれて雨水管の内部を探検してもらい、記念に雨水管の内面に落書きをしてもらいました。この様子はNHKのニュースでも放映され、子供たちには良い思い出となったのではないかと思います。

また、午後は地元の3町会を対象としました。見学会の案内は町会の回覧や掲示板で行い、どれだけの人が集まるのか不安もありましたが、



実際には我々の予想を遥かに上回る100名近い方々の参加をいただき、盛況のうちに終えることができました。

5. 今後の課題

見学会の様子はNHKの他にも地元のチバテレビや新聞にも取り上げられ、我々の予想していた以上の大きな効果があったのではないかと思います。また、検討部会で作成したハザードマップを兼ねた浸水対策のパンフレットは人気が高く、見学会に合わせて2度目の増刷をしました。

一方、柏市の下水道事業のPRではインターネットの活用などが依然として検討課題となっています。

こういった下水道事業のPR活動は、設計や工事といった従来の下水道業務とは趣が異なることもあり、優先して取り組むことが難しいのが現状ですが、より伝わりやすい広報手段の検討など、限られた予算の中で工夫しながら下水道の見える化を進め、市民にとって身近な下水道を目指していきたいと思っています。

* * *



▲写真 小学4年生90人が雨水管の内部を探検



柏市下水道キャラクター れんこちゃん

注目される上下水道 アセットマネジメント

近年、道路や橋梁など社会インフラの老朽化問題が注目されていますが、上下水道施設においても耐用年数を超過した老朽化施設が増加傾向にあります。これらを放置してしまうと施設機能の突然停止や管路施設の破損などのリスクが高まるため、施設を適切に改築・更新していく必要がありますが、改築・更新需要の集中による施設運用への支障や財政負担が懸念されています。そこで、処理機能を維持しながら改築・更新の平準化を図るため、施設の長寿命化も含めた事業全体のより効率的なマネジメント（管理）手法の確立が求められており、人・モノ・カネの一体的な管理が可能なアセットマネジメントが注目されています。

更新ピークに備え、求められる効率化

国土交通省の発表によると、平成25年度末現在で下水管路延長は約46万km、下水処理場数は約2,200ヵ所に達しています。このうち、耐用年数が15年とされている処理施設やポンプ場などの機械・電気設備については、約6割が耐用年数を超過した老朽化施設となっています。また、50年と比較的耐用年数が長い下水管路施設では、老朽化施設は約2%にとどまっていますが、今後は老朽化施設の急激な増加が見込まれています。

水道事業でも同様の傾向にあり、厚生労働省によると平成50年頃をピークに更新需要

が増加する見込みで、平成37年には必要な更新に対する投資額が不足し始めるとの見通しもあります。また、法定耐用年数が40年とされる水道管路については、高度経済成長期に整備された施設の更新が進んでおらず、平成25年度の管路更新率0.79%に基づく単純計算では、すべての管路の更新には約130年を要するという試算も出されています。

こうした状況を受けて、施設の改築・更新は急務とされていますが、財政的な制約があります。上下水道ともに、事業運営は使用料収入による独立採算制を原則としています。水道では料金収入の不足により、老朽化施設の更新や耐震化の推進が滞っている事業体も多いとされています。また、下水道では平成23年度の経費回収率（使用料収入÷汚水処理量）が約77%と、不足分を一般会計繰入金で補っている状況です。

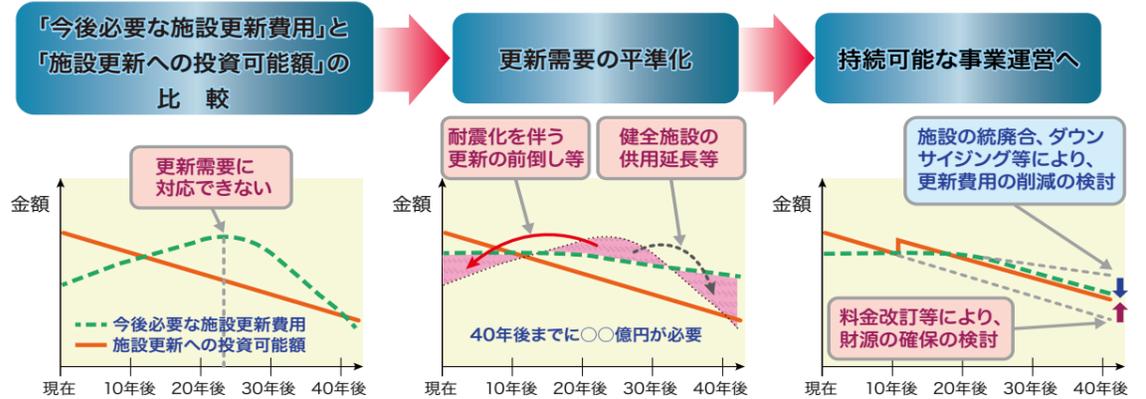
水道・下水道分野の職員数の増減

区分	昭和50年	昭和58年	昭和63年	平成6年	平成26年	平成6年との比較	
						増減数	増減率
水道	76,033	75,129	72,042	70,912	45,029	▲25,883	▲36.5%
下水道	24,366	32,294	35,418	41,875	27,606	▲14,269	▲34.1%

注)・各年4月1日の職員数。
・昭和50年が定員管理調査の開始年。

総務省「地方公共団体定員管理調査結果」より作成

水道事業におけるアセットマネジメント



全国水道関係担当者会議資料より作成

さらに、上下水道ともに、人口減少や節水の進展により使用料収入は減少傾向にあり、これからの上下水道事業の運営には財政的な効率化が求められています。

また、上下水道ストックが増大する一方、管理する地方公共団体の職員数は減少しています。総務省の統計によると、平成26年における水道事業の職員数は4万5,029人で、20年前（平成6年）と比べて2万5,883人（36.5%）減少しています。同様に、下水道事業でも2万7,606人と同1万4,269人（34.1%）減となっています。こうした状況の中で、上下水道事業を安定的に運営していくためには、人的な効率化も求められており、人・モノ・カネの一体的な管理が可能とされるアセットマネジメントへの注目が高まっています。

簡易支援ツールや試行認証事業も

水道事業を所管する厚生労働省では、アセットマネジメントを「中長期的な視点に立ち、水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動」と定義しています。

具体的には、資産・施設台帳や維持・管理台帳など必要な情報の整備・データベース化

などを行い、それをもとに“今後必要な施設更新費用”と“施設更新への投資可能額”の長期的な比較を行います。次に、耐震化を伴う更新の前倒しや健全施設の長寿命化など、施設運営とリスクを踏まえた優先順位に基づき更新需要を平準化し、そのうえで料金改定などによる財源の確保や施設の統廃合、ダウンサイジングなどによる更新費用の削減の検討を行うことで、長期的な更新計画を策定します。

これらの取り組みには、時間と労力がかかるため、厚生労働省では検討体制を構築しにくい中小規模の事業体などを主な対象とした水道アセットマネジメントの『簡易支援ツール』を作成、提供しています。これにより、建設改良費の経年実績や最新年度の決算など取り扱いやすいデータを用いた検討から着手し、徐々にデータ量を増やすことで計画の精度を上げていくという段階的なアセットマネジメントの構築を支援しています。

国土交通省では、下水道アセットマネジメントを「人・モノ・カネが一体となった事業管理手法」と定義しています。具体的には、アセットマネジメントは下水道施設（モノ）の運営に要する費用の最小化や財源の確保（カネ）を検討したうえで、人員の投入や民間委託の活用など必要な体制（人）を確保し、良好なサー

ビスを継続的に提供するための事業運営手法であり、この導入促進により経営的視点を含んだ施設管理の最適化の実現を目指すとしています。

また、国土交通省ではアセットマネジメントの取り組み拡大に向けて、平成26年1月に発行したアセットマネジメントに関する国際規格であるISO55001の普及を促進する方針も打ち出しており、ISO55001認証取得のためのユーザーズガイドの作成や、「下水道分野におけるISO55001試行認証」などの取り組みも進めています。

組織・事業改善へ キーワードは“継続性”

ISO55001は、上下水道だけでなく、道路や橋梁、鉄道、電力など様々なインフラに適用されるアセットマネジメントの国際規格です。規格に基づき、アセットマネジメントシステム(AMS)を構築することで、現場レベルでのPDCAに加えて、事業全体のPDCAサイクルを回し、組織や事業の内部改善を通して持続的な事業運営を図っていくというものです。

具体的な実施内容としては、組織の事業目標と整合したアセットマネジメントの方針および目的の策定、施設・設備や経営状態などに関するデータベースの作成、事業運営に関するリスクアセスメントの実施、リスクアセスメントを反映したアセットマネジメント計画の策定、実行、および評価などが挙げられます。これらを基盤に、持続的な改善を通して、アセットマネジメントの効率化、高精度化を図っていきます。

ISO55001は新しい規格であり、まだ認定機関による認証機関の「認定」が行われていません。現在、認証機関によるプライベート

ISO55001におけるマネジメントシステムの構造



国土交通省「下水道分野におけるISO55001適用ユーザーズガイド」より作成

認証という位置付けですが、国内においては、平成27年5月現在で国土交通省の試行認証事業の3件を含めて9件が認証されています。一般的には、プライベート認証が一定数に達した段階で認定機関による「認定」活動が開始されるとされており、今後の認証数が増加すれば認定活動が開始される見通しとなっています。

国土交通省の試行認証事業を活用して下水道事業の認証を取得した仙台市では、「組織の問題は、計画の策定やAMSの導入によって解決できるものではなく、改善し続けるための仕組みを作る必要がある」としています。持続可能な上下水道事業の実現に向けて、アセットマネジメントなどを通じた継続性のある取り組みの実施が求められています。

* * *

Topics

ネット探訪

水防法、下水道法などを改正

国土交通省

下水道法の一部改正を含む「水防法等の一部を改正する法律」が成立し、平成27年5月20日に公布されました。

下水道法の改正では、民間施設を活用した内水対策の推進に向けて、国庫補助や税制優遇により民間の雨水貯留施設の整備を促進し、所有者との協定に基づき下水道管理者が管理する制度を創設します。また、雨水排除に特化した「雨水公共下水道」の新設により雨水対策を強化します。さらに、下水道の維持修繕基準の創設や、事業計画の記載事項への点検の方法・頻度の追加など、計画的な維持・管理も推進します。

水防法の改正では、これまで河川整備における基本降雨量をもとに設定していた浸水想定区域を、想定し得る最大規模の洪水を前提とした想定区域とすることで、避難体制等の強化を図ります。

日本の水道水がモンドセレクションで受賞

福島市など

日本の水道水を詰めたペットボトル水が、相次いでモンドセレクション2015で金賞以上を受賞しました。受賞したのは、『ふくしまの水』（福島市）、『とやまの水』（富山市）、『たかおかの水』（富山県高岡市）、『縁の水』（島根県松江市）などです。このうち、『とやまの水』が最高金賞、ほか3点が金賞を受賞しました。

福島市の小林香市長は、「国際的な第三者機関でこのような高い評価を受けたことは、風評被害を払拭する上でも大変うれしい。今後、イベントなどで積極的に活用し、福島の水の安全性とおいしさをPRしていきたい」と受賞の喜びを語っています。



▲受賞したペットボトル水「ふくしまの水」

官民連携「検討の予定無し」が過半数

厚生労働省

厚生労働省は、新水道ビジョンの実現に向けて、水道事業体などを対象とした官民連携や広域化等の推進

に関するアンケート調査を実施し、その結果を公表しました。それによると、官民連携の状況については「個別委託」が65.2%と多数を占め、次いで「実施していない」(18.5%)、「第三者委託」(9.7%)となっています。なお、包括委託やDBM(デザイン・ビルド・メンテナンス)を含む「その他」は約4%となりました。

また、今後の予定では、「検討の予定は無い」が59.7%と過半数を占め、「個別委託」(18.2%)、「第三者委託」(9.7%)、「その他」(7.2%)と続いています。なお「その他」の多くは、包括委託が占めています。

現在の状況、今後の予定ともに、責任も含めて委託する「第三者委託」よりも事業体が責任を有する「個別委託」のニーズが高くなっています。

「品川シーズンテラス」がグランドオープン

芝浦水再生センター

東京都では、東京都品川区のビジネスエリアに位置する「芝浦水再生センター」の老朽化に伴う再構築事業を実施しており、第1期事業として雨天時貯留池を整備しました。一方、このエリアは都の環境モデル都市形成



▲雨天時貯水池の上に建つ「品川シーズンテラス」

の拠点エリアでもあり、芝浦水再生センターの上部空間も「環境への配慮」や「安全・安心」をテーマとした有効利用方法が検討されてきました。

そして、5月28日にグランドオープンを迎えたのが「品川シーズンテラス」です。これは、雨天時貯留池の上部空間に建てられたオフィス・商業施設で、約20件の店舗やオフィスエリアで構成されています。“エコロジカル・インフラ”をテーマに、環境に配慮した太陽光採光システムや太陽光発電など『光』の活用、外気を利用した空調や夜間の冷たい空気を利用する冷房システムなど『風』の活用、そして再生水や下水熱などの『水』の活用といった最先端の環境技術を備えています。



▲水処理施設も隣接している

編集後記

発行が遅っており、誠に申し訳ありません。深くお詫び申し上げます。読者の皆さまに役立つ情報の提供を目指して、定期的に発行して参りますので、今後ともご愛読いただければ幸いです。

さて、「水防法等の一部を改正する法律」が成立するなど、水分野においても危機管理の強化が大きな課題とされています。気候変動や人口減少など事業環境が変わりつつある中、事業運営におけるリスク管理のあり方も“変化”しており、安定的な水インフラの運営には、こうした“変化”への対応力も求められるようになってきています。(編集室・宮坂智博)



Mizu [水マネジメント] Management

Vol. 24 July 2015

2015年7月30日発行

編集：[水マネジメント] 編集室

発行・制作：株式会社ウォーターエージェンシー

発行責任者：榎原 秀明

〒162-0813 東京都新宿区東五軒町 3-25

TEL：03-3267-4005 Email：info@mizu-management.jp

URL：http://www.mizu-management.jp/