

コンセプト下水道【第16回】

(特別対談「熱い人と語ろう！」Vol.7)

持続のための技術思想

～時間、思考、領域の境界を超えて～

楠田 哲也

九州大学名誉教授

加藤 裕之

東京大学 工学系研究科 都市工学専攻
下水道システムイノベーション研究室 特任准教授

下水道

イラスト：諸富里子（環境コンセプトデザイナー）

「コンセプト下水道」の特別編として、ゲストを迎え、下水道やコンセプトについて語り合う「熱い人と語ろう！」シリーズ。第7回のゲストは九州大学名誉教授の楠田哲也先生に登場いただきました。

[50年後にはすべてゴミに]

加藤 国交省の現職の時は、何か大きな問題が起こるとまずは楠田先生に相談していました。先生の教え子の皆様によると、研究への姿勢は厳しく、逃げ出した人もいたと聞いていますが、幸い私はそういう経験をせず済みました(笑)。学識者としての見識と実績はもちろん、それにとどまらないビジネス的なセンスをお持ちだという印象を当初から持っていますが、最近はより一層、科学研究の枠を超えた根源的な哲学とも言える思想を発信されているように見受けられます。本日はそのあたりの思いも含め、いろいろ伺いたいと考えています。

楠田 私にとっても困った時に相談する相手が加藤さんで、必ず実行可能な案を示してくれますし、何度も救われました。普通は自らの思考に境界線を引いてしまうのですが、加藤さんにはその境界線がなく、無限の広がりがあるのではないかと思います。その発想方法や思考形態は大いに参考にさせていただきました。

加藤 褒めていただき嬉しいですが、私の場合は何も考えていないだけかもしれません(笑)。いずれにせよ、境界線を超えるという話は今回のテーマの1つだと考えています。

まずは先生のプロフィール的な話から。ご出身はどちらになりますか。

楠田 生まれは大阪の岸和田市になります。冒頭に加藤さんがビジネスセンスを感じると言ってく



楠田先生

ださいましたが、それはもしかすると生まれ育った環境が影響しているのかもしれませんが。大阪は商人の町ですからね。実家が商売をやっていたわけではありませんが、大阪の人は大なり小なり商売感覚が備わっているように思います。

大阪の高校を卒業後、九州大学に入学し、土木工学を専攻しました。九州大学には大学院修了後も教員として残り、定年まで勤めました。その後、北九州市立大学の国際環境工学部化学科で教鞭をとり、2年前からは広島大学の客員教授を務めています。広島大学では環境倫理や環境原論などを教えています。

これまでやってきた研究は大きく「要素研究」と「システム系研究」の2つに分けられます。要素研究では、凝集や沈降濃縮など「水と粒子」にかかわるテーマを皮切りに、間欠曝気や嫌気性処理、埋立地浸出水の処理、スマートゲル利用、ディスポーザー処理後の資源回収、マンホール部のエネルギーロスなど、様々な研究に取り組んできました。硝化の研究の一環として河川で粒子の24時間観測を敢行したこともあります。深夜にボートを出して水質計測を行うこともあり、学生には嫌がられましたが、ボートから見上げる夜空の星は格別に綺麗でしたね(笑)。

一方、1980年代にアメリカへ留学したことをきっかけに、当時、ハワード・オダムという学者が唱えた「システム」という概念に影響を受け、要素研究だけでなく、生態系をシステムと捉える「システム系研究」の必要性も痛感しました。その後、システム系研究としては、中国・黄河の水資源有効利用調査や有明海の再生プロジェクトなどに携わりました。

加藤 先生は教育者としても多くの人材を輩出されてきたわけですが、逆に先生が人から言われて印象に残っている言葉などありますか。

楠田 私が教授になったばかりの40代の前半だったと思いますが、京都大学の末石富太郎先生に言われた「目の前で見えているものは50年後にはすべてゴミになっている」という一言ですね。たとえ今は有用なものでもいずれは価値がなくなっていく。では、そうなった後にどうするのか。こうした“時間軸”というモノの見方の必要性を教えてください、驚きを受けました。

加藤 私の認識では、科学者は、今起こっている事象を数値化により「見える化」することで真実を客観的、論理的に表現することが大きな仕事だと思っていますが、そこに未来社会のあり方も考える“時間軸”が入ってくるのは、確かに全く別の発想ですよ。ありそうでなかった発想で、今日のテーマの1つである「思考の先」を考える上でも大事なエピソードかもしれません。

技術の原点回帰、再発見

加藤 少しずつ本題に近づいていきたいと思うのですが、先生は今、持続可能な社会のために技術がどのように貢献していくかという「環境技術思想」をテーマに、土木学会などで主張されています。これはどういう思いから始められたのですか。

先生の提言されている「持続型社会の条件」には、水・食糧・エネルギー・資源等の安定的供給、自然・生態系の維持のような下水道が直接または間接的に貢献している項目が、世界平和や国際ガバナンスと並列に述べられていることはとても刺激的でした。下水道法にある、生活環境の改善や水質汚染の防止が我々の目的でなく、全く別の世界のように感じていた戦争のない社会を実現するための活動等とともに、「持続型社会の構築」を究極の目的として我々は下水道事業に携わっているのだという気持ちになります。

楠田 最近、下水道でよく言われる「事業の継続」という言葉があります。しかし、よくよく考えてみると、下水道が継続するには、まずは社会が継続していなければいけません。そこで、持続可能な社会であるにはどんな条件が求められているのかをまずは整理する必要がありますと考えました。

合わせて、持続可能な社会にふさわしい下水道事業とはどういう形なのかも考えたいと思いました。とり

【参考】持続型社会であることに求められる要件

- 地域的・世界的な治安と平和の維持（世界的戦争のないこと）
 - 気候が人類や生態系が対応できるより速く変化しないようにすること
 - 安定的生活を崩壊させる災害の抑制
 - 死に至る感染症の大流行（パンデミック）の抑制
 - 水・食糧・エネルギー・資源等の必要物質の安定的供給
 - 人類の持続性を担保できる自然や生態系の維持
 - 持続性を担保できる経済システムの維持
 - 持続性を直接的、間接的に妨げる技術の使用禁止と開発の停止
 - 所得格差を是正する仕組みを含む安定的国内・国際ガバナンスシステムの維持
 - 持続性を妨げない意思決定システムの維持
 - 持続型社会を維持することについての人々の合意 など
- ※環境新聞社『月刊下水道Vol.43 No.8』楠田氏執筆「環境技術思想のパスベクティブ」67ページより引用

わけ日本の場合、時間軸の中で「人口減少」を受け入れる必要があります。そこに技術の連続性があるのか、それとも全く新規の技術が登場してくるのか。とても難しい問いですが、興味深いテーマです。

加藤 技術の連続性を確保する場合は、オペレーターが新技術にスムーズに移行できるかがポイントになりそうです。PPPにより技術開発と維持管理が同一会社になったり、ICT管理の拡大で暗黙知の領域が少なくなれば、確保が容易になるかもしれません。

一方、移動手段が馬車から自動車になったように、下水道の技術がガラッと変わる可能性もあるわけですね。

楠田 ただ、自動車などの個人の所有物と、公共的な社会資本の場合は勝手が違うかなという気がします。個人の所有物は選択が可能です。しかし、社会資本はそうはいきません。

下水道は人が密集している地域から整備していきま



す。いわば都会向けの施策です。一方、人口減少は都会では起こりません。都会の周辺で起こります。これからは都会の周辺に焦点を当てなければいけないと考えます。

今後、人口減少が進む地域では集中処理がなくなり、個別処理に移るだろうと考えています。その際、選択肢としては浄化槽もあると思いますが、土地が広いアメリカでは既に普及している「土壌処理」という方法もありかと思います。個人が管理できる日曜大工的な処理方法で、アメリカに住む私の友人はそれを採用し、詰まった汚泥を掃除したり、管を引き直したり、そうした判断をすべて自分でやっているそうです。

加藤 それは昔に帰るといふか、原点回帰に近いイメージでしょうか。技術やシステムは新しいけれども、個人でモノをつくり管理し、自らの生活様式を大切にす。未来型でありつつ、コンセプトとしては昔を学ぶ。佐賀市が提唱しているスローガン「昔に帰る未来型」のような。これからは、こうした発想が必要になってくると。

楠田 そうですね。皆、忘れていただけとも言えますけどもね。そういう意味では「再発見」がキーワードかもしれません。

私は、技術開発が持続可能な社会の実現に貢献すると信じています。例えば再生可能エネルギーです。効率的な太陽光技術や風力発電技術が台頭し、石油など限りのある資源に頼る方法がゼロになれば、有限性を技術で消すことができるわけです。

エネルギーは技術で解決できる可能性があります。同時に、では下水道はどうだろうか考える必要があります。個人的には日曜大工的に自らメンテ可能な小型の膜処理技術に期待しています。今後将来に向けて大きく時代が変わる時には分散型にしておく必要があるのではないかという気がしています。

加藤 先生の話の聞いていると、今の技術開発に足りないのは「この技術でこういう社会をつくりたい」という熱意ではないかという気がしてきました。例えば「資源循環」などのお題目に沿った技術はありますが、いかにもテーマに合わせましたという感じで、どこかでアイデアに限界をつくってしまっている。

楠田 思考の境界を今より広げることができればアイ

デアは増えるはずです。

企業が商売のことを第一に考えることもよく分かります。しかし長い目でみれば、目先の商売を度外視して、技術の芽を育てるという視点も大事です。そして、そうした技術開発には公的資金を入れざるをえないと考えます。そこが「基礎研究」と称される部分です。

加藤 その技術がものになるかどうか、確率が低くてもやるしかないというわけですね。

楠田 そうです。大学の基礎研究でもものになるのは100個に1個ですから。ただ最近では大学でも「目的設定型」の研究が主流になっており、基礎研究が生まれず、日本人のノーベル賞が出てこないのではと危惧されています。

イノベーションは周辺で起こる

加藤 持続可能な下水道を考える上で時間軸の視点が大事だという話がありましたが、もう1つ、地域の歴史や風土、文化を考慮したインフラという視点も大事ではないかと考えています。先生はどう思われますか。

楠田 インフラを使う人は、その土地に馴染む生活様式を持っています。その生活様式は長い歴史の中でつくられたもので、それとインフラは適合しているのがベストだと考えます。国や地域の本質を地理的条件から説明する「地政学」という学問がありますが、インフラは地政学に従わざるを得ないという気がしますね。加藤 改めて、自分たちのインフラに愛着や誇りを持つためには、インフラそのものを地域の歴史や文化の1つと捉えることが大切かなと思います。

楠田 そうですね。ただ、日本の文化が日本の下水道をつくり出したかと言われると違いますよね。欧州の地政で育った技術を明治時代に“借り物”として受け取ったわけで、それが今も続いています。

加藤 日本で言うと、“一周目”は早く進める必要があったため、技術を標準化し、効率性を高めるために金太郎飴のように整備を進めてきました。これは、決して間違った方法ではなかったと思います。ただ、これからの“二周目”、つくりなおしの時代は、本当に“借り物”でよいのかをじっくりと考え直さなければなりませんね。耐用年数から考えると、これからの50年、場合によっては100年先まで残る施設をつくるのですか

ら。

また、欧州と日本のインフラのつくり方の違いで思い出したのですが、西洋の庭園は、上空から見ると美しくつくられている。なぜならキリスト教思想のため神の視点から美しく見えるように設計されるから。一方、日本の和風庭園は、人が自然と相対し、同じ目線から美しく見えるように設計される、と著名な造園家の方に聞いたことがあります。少し大きいかもかもしれませんが、宗教もインフラのあり方に影響するのかもしれませんが。

ところで、人口減少期の新たなシステムのあり方を考える上で留意すべきことはなんでしょうか。

楠田 人口減少期は次のシステムに変える必要があります。その際、都会からではなく、その周辺からという意識を持つべきです。私は、イノベーションは周辺で起こると考えています。そして、そのノウハウを都会に戻すイメージを描いています。

加藤 あとは、こういうことを考えられる人材がいるかという問題ですね。

楠田 私は、出てくるとは思いますけどね。人間は誰だって必要に迫られれば考えますから。「必要は発明の母」です。

加藤 持続的な社会を実現させるという観点で、これからの人材に求められる資質とはどのようなものだとお考えですか。

楠田 国内の市場が小さくなっており、海外でモノやサービスを売らざるをえないという現実がありますが、企業の若手も学生も海外に出たがらないという印象があります。そこには国内の方が生活しやすいからという理由があるように思います。若い人は今の生活が未来永劫続くものだと思込んでいるようですが、これは誤解です。歴史を見れば分かるように、今の平和な世の中がむしろレアケースです。レアケースを信じるとリスク管理にはなりません。どんな事態が起こっても動じない、リスク管理に長けた人材が求められるのではないかと思いますし、そのために常に実力を磨き続けていくことが大事ではないかと考えます。

自然も含む「インフラ」という大きな概念

加藤 人間は物質的に裕福でなくとも、集まってコミュニ

ティーを形成することで幸福感を得られるのではないかと最近感じています。そういう意味で言えば、「コミュニティ形成に貢献できるインフラ」という思考もこれから大切になってくるのではないかと考えているのですが。

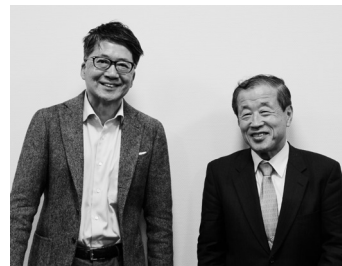
楠田 インフラを上下水道だけでなく、例えば文化施設などにも拡大して考えれば、地域のフェスティバルとして捉えることもできるのではないのでしょうか。しかし、これも都会というよりは地方に馴染みそうですけどね。

加藤 なるほど。お祭りもインフラの1つというわけですね。インフラを考えると、平常時と非常時という視点がありますが、ハレとケの視点からも考えると幅が広がるとともに、先生のお話しされるようなインフラが地域の文化や市民の生活、さらには心理にまで影響を与えてくる気がします。

楠田 インフラには定義があるのでしょうか、その時その時の社会の状況に応じてその定義も変えていく必要があるでしょうね。

加藤 インフラは素材でできた「モノ」という固定観念があったのですが、自然や生態系、風土との融合や、目に見えない地域の文化をつくる役割があると感じました。そして、何よりも目的は「持続的な社会づくり」です。インフラに携わる一人としての意識がまだまだ足りなかったことを反省するとともに、プライドも持つべきと感じました。

本日はどうもありがとうございました。



◆「下水道イノベーションセミナー@本郷」のお知らせ◆

東京大学下水道システムイノベーション研究室主催のセミナー、第1回「地域の歴史・文化・風土から考える未来のインフラ」が12月17日(木)の15:00~17:00にZoomによるオンライン形式で開催されます。今回のゲスト、九州大学の楠田哲也先生のほか、国総研主任研究員の田本典秀氏、日水コン事業統括本部事業戦略部長の服部貴彦氏の3名を講師にお招きし、地域の歴史・文化・風土の視点からインフラのあり方について語っていただきます。後半は私(加藤)を加えた4名でディスカッションも行います。参加の申し込みは研究室HP (<https://www.envssil.t.u-tokyo.ac.jp/>) に掲載中の専用フォームからお願いします。