

洪水や渇水、インフラの老朽化……。深刻化する課題に対して、どう向き合うべきか

水問題の本質と、企業経営の関係

「水は、常に人間の活動が大きく関わっている。だからこそ、ネイチャー、カルチャー、インフラストラクチャー、これらの課題解決にビジネスチャンスが！」

Profile

（おき・たいかん）地球規模の水循環と世界の水資源を研究する。2006年、東京大学生産技術研究所教授、2016年より2021年まで国連大学上級副学長、国際連合事務次長補を兼務。水分野のノーベル賞と称される「ストックホルム水大賞」を受賞（2024年）。著書に『水の未来―グローバルリスクと日本』（岩波新書）など。

沖 大幹 氏

東京大学 総長特別参与 大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授



—— 沖先生のご専門は「水文学」^{すいもんがく}ですが、あまり耳なじみのない言葉です。どういうものなのでしょうか。

沖 「水文学」は昔からあって、日本では戦前に教科書もつくられています。

天文学が天に関する森羅万象を扱う学問であるように、水文学は「水」に関する森羅万象を扱う学問です。そのため、降水研究や雪氷、蒸発散、地表水、地下水、浸食と堆積、水質、水資源システムなど、とても幅広い分野が含まれています。そして面白いことに、それらに対する人間活動の影響も含まれています。

私がこの学問に興味を惹かれた理由の一つも、そこでした。
—— 具体的に、水文学はどのようなものに活用されているのでしょうか。

沖 ローカルなところでいえば、ダムや橋をつくる際、その地域でどのくらいの規模の洪水が発生する可能性があるのかを推計したり、山の斜面で水の原因とする土砂崩れが発生しないようにするには、どのような対策をすればいいのか

と考えたり、そういった現象を対象として研究します。

ただ、洪水や渇水というのは、雨が降る、降らないことと密接に関わってくるので、雨のことも知らなければなりません。

そこで、梅雨について研究していくと、梅雨前線というのはアジアモンスーンの端にあることがわかり、グローバルな水循環へと興味広がっていったのです。
だから、私は世界規模の水循環を研究するようになりました。

—— 幅広い学問だからこそ、多様なアプローチが可能なのですね。

沖 ただ私が研究を始めた当時は、工学部でグローバルな問題に取り組むことがほとんどなかったため、冷やかな目を向けられたこともありましたよ（笑）。

水に困らないようになる3つの要素とは？

—— グローバルな問題としては、水不足がさらに深刻化すること、これを耳にします。日本では、水不足を実感する機会は少ないのですが、具体的にはどのような形で顕在化してくるのでしょうか。

沖 まず、日本が水不足であまり悩むことがないのは、水がしっかりと管理されているからです。

子どもの頃、渇水でプールの使用が中止になったことはありませんでしたか？

私は兵庫県西宮市で育ちましたが、実際に体験しました。当時は琵琶湖の制御が十分ではなかったというのが理由です。

しかしその後、瀬田川の洗堰^{あらいぞき}を整備し琵琶湖の水位を調整できるようにになったことで、琵琶湖の水がめにすることに成功したのです。おかげで、京都、大阪だけでなく、奈良や兵庫にも琵琶湖の水が供給できるようになっています。

最初の東京オリンピックが開催された1964年には、東京も深刻な水不足に陥ったことがありました。「東京砂漠」などと呼ばれたものです。

そのときは、なんと84日間にもわたって最大給水制限50%という措置がとられました。30年前にも同じように雨の少ない年があったのですが、そのときは最大給水制限が15%、期間も40日ほどと半減しています。

—— 何が変わったのでしょうか。

沖 東京では、60年前は多摩川の水だけに頼っていたのですが、利根川の水も使えるように武蔵水路をつくり、利根川の上流にはダム群を建設しました。そのおかげで、水に困らなくてすむようになったのです。
このように水不足を防ぐためには、「水をためる施設」「水を送る施設」「水をきれいにする施設」が非常に重要になります。

当然、施設などのインフラ構造物を維持・管理する人や組織も欠かせません。また、「緑のダム」といわれる森の働きも洪水を防ぐことに役立っています。土中のすき間に水が蓄えられることで川へゆっくり流れ出すようになり、あふれにくくなるのです。

これらの「ネイチャー」「カルチャー（人・組織）」「インフラストラクチャー」という3つがそろっていることが、水で困らない理由だといえます。

—— 最近、インフラの老朽化が問題視されるようになっていきます。

沖 埼玉県八潮市で発生した大規模な道路陥没事故が、連日におたつて大きく報道されたことで、



Taikan OKI

インフラの老朽化の問題に注目が高まりました。

しかし、インフラの老朽化については、10年以上前から指摘されています。例えば、笹子トンネルの天井板が落下して多くの犠牲者が出てしまいました。それ以降、トンネルの維持管理が行われるようになったのですが、上下水道の陥没は、当時すでに年間2000件ほどあったのです。それが現在は年間2万件まで増加しています。毎日、日本のどこかで発生している計算です。

——そんなにあるんですか。

沖 はい。それから人工林の整備・管理もおろそかになっています。

——人工林を間伐などの手入れをしないまま放置したために、うつそうと茂った木々が太陽光を遮って、下草が生えないといったことが問題になっていましたね。

沖 下草が生えず土壌が流出してしまうのです。山の手入れを担っ

てきた方々が高齢化して、後継者もないという人材不足が大きな原因の一つになっています。これは、インフラの維持・管理も同じ状況です。

ネイチャー、カルチャー、インフラストラクチャー、これらをいかに持続可能にしていくなか、今まさに、そこが脅威にさらされているわけです。

分散型水供給システムが日本の水問題を解決する!?

——解決策はあるのでしょうか。

沖 一つは、「広域化」です。数人で限定的なエリアを管理するよりも、エリアを拡大して人員をまとめ、一定以上の規模を確保することです。そのほうが人事は回りま

すから。もちろん、管轄エリアが拡大すれば、人の目や手が行き届かない部分が出てきてしまうので、そこはDXを進めることで少数でも広

範囲をきちんと管理できる体制を構築する必要があります。

——老朽化したインフラを更新するためには、それ相応のお金も必要になります。その点について、解決策はありますか。

沖 「安全な水を、安定的に供給していく」ためには、それなりのコストがかかってしまうということを、国民全員で共有することが非常に重要です。

実は、水道管の2割ほどが耐用年数の40年を超えています。でも、予算が組めないので更新を先延ばしにしながら使い続けている状況なのです。

これにはカラクリがあつて、電気やガス、食料などと違って、水道水を供給する水道事業は地方公共団体の管轄になります。そのため、水道料金を適正な価格に上げようと思うと、議会の承認が必要になるのです。ところが、水は安ければ安いほうがいいと考えてい

る国民が多いために、なかなか実現しないのですね。

——意識改革は継続的に働きかけていくべきことというのはよくわかりましたが、ほかにも解決策はあるのでしょうか。

沖 私は、「分散型の水供給システム」という選択肢があると考えています。

高度経済成長期は、大規模集中型の供給インフラ構築を推し進めてきました。そのほうが効率的だったからです。しかし、人口減少時代に突入した現在、人口密度に応じて供給体制を組み替える時期にきていると思います。

温暖化によって水災害が増えていく状況にも、分散化が適しているのではないのでしょうか。

2022年、台風15号が東海地方に接近した際、静岡市の浄水場の一部が破壊されてしまった結果、約6万世帯で1週間ほど水が使えなくなりました。2022年に明

“水”を知ることと、企業経営に可能性が生まれる

治用水頭首工が機能不全に陥った際には、ある自動車メーカーの組み立て工場が断水のため数日間操業を停止しましたし、火力発電所も冷却水不足で発電停止に追い込まれました。

こういった事態も、水の供給インフラがきつちりと分散化していれば、被害はもっと限定的になった可能性があります。

——実現性はあるのでしょうか。また、それを実行するための課題があるとすれば、どのようなものになるのでしょうか。

沖 水の供給インフラではメンテナンスが非常に重要です。

フィルターの交換が必要になりますし、どうしても薬剤を使う必要があるからです。そのため、メンテナンスを担う人員を配置できるだけのコミュニティー規模はどうしても必要になるでしょう。

現状では、そういった課題はクリアされていません。でも、そこにイノベーションの余地があり、ビジネスチャンスも潜んでいると思うのです。

——電力のように、広域で融通し合うということはできないのでしょうか。

沖 そこでもコストが問題になります。水は基本的にローカルな資

源であり、あるところとないところとが偏在しています。そのため、融通し合うには輸送コストがどうしても発生します。

でも、水は重さあたりの価格が非常に安く、1tあたりの価格でいうと200円足らずでしかないのです。古新聞や古雑誌が1kgで10円ほどなので、1tだと1万円です。鉄くずなどは2万〜3万円くらいします。一時は8万円くらいまで上がったこともあったのではないのでしょうか。でも、水はたった200円なのです。

例えば、東京で水が不足したからといって琵琶湖から1tあたり数千円から1万円程度の輸送費をかけて運んでしまうと水の料金が一気に上がってしまいます。

そのため、水は各地域でなんとかやりくりするものなのです。

——ビジネスという観点でいえば、水不足に苦しんでいる国に日本の淡水化技術や施設が採用されています。今後、このような動きは大きく広がっていくとお考えですか。

沖 中東で大規模な淡水化プラントがいくつもできます。ただ、やはり日本の施設は価格が高いので

す。そのため、購入できる国というのは限られてしまいます。

日本の製造業は全般的にそうですが、完璧主義というか、最高品質のものをつくりたがります。職人がプライドを持って心血を注いでつくっているのです。なるのでしよう。でも、買い手にしてみれば、高額でオーバースペックな製品よりも、それなりの性能、品質のもので、それに見合った価格の製品がほしいのです。

ニーズに合ったものを適正な価格でつくるのができないと、海外で広く普及するのは難しいのではないのでしょうか。

「仮想水」の観点からは、日本は水の輸入大国

——水の安定供給には、さまざまなリスクが潜んでいることがわかりましたが、CO₂排出量など温室効果ガスと比較して、水問題については問題意識が低い印象を受けます。ですが、その理由は何だと思えますか。

沖 気候変動の問題はエネルギー問題であり、世界各国で協調しないと解決できないからではない

でしょうか。アグレッシブな国にとっては他国の経済に介入する手段として利用できますし、キャップ・アンド・トレードなどで商売したい人もいるでしょう。

エネルギー使用というのは、経済に直結するため、国ごとの思惑が絡んで本気で取り組もうという意識が強くなりやすいのではないのでしょうか。

しかし、水は先ほどお話ししたように、基本ローカルの問題なのです。それだけに、問題意識の醸成が進みづらいのだと思います。

——しかし、「仮想水」のことを考えれば、自国の状況だけ見ていても、問題の深刻さは見えてこないと思うのですが。

沖 おっしゃるとおりです。食料など生産に大量の水が必要な物資の貿易は「仮想水貿易」と呼ばれます。輸入国では生産に必要な水を使わずに済むので、食料の輸入はあたかも仮想的に水資源を輸入しているようなものだ、というわけです。

日本の食料自給率は、4割ほどしかありません。つまり、6割を輸入に頼っているわけです。その

ため、世界有数の「仮想水輸入大国」となっています。

このことは、海外の水不足が日本の食料事情に大きく影響していることを意味します。

例えば、小麦の生産国が水不足になって生産量が大きく減少すれば、日本の醤油の値段が上がります。国産牛であっても、飼料に使っているトウモロコシの原産国が海外なので、不作によって飼料の値段が高騰すれば、国産牛の価格も上がってしまいます。

それだけに日本は、国内だけでなく海外における水の安定供給に資する技術開発と普及にも取り組んでいく必要があると考えます。

「水」の重要性から、ビジネスチャンスが

——先ほどおっしゃっていた、現地のニーズに合わせた技術や製品の開発に、力を入れていくべきという話ですね。

沖 そうです。ただ、海外へ進出する際には、もう一つ、気を付けるべきポイントがあります。

ある企業が大規模な工場を海外に建設したのですが、その地域で

地下水が減少してしまい、地域住民が問題視して工場撤退に追い込まれたという事例があります。

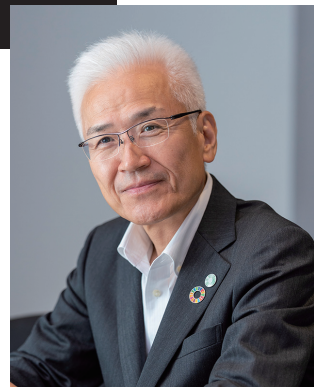
しかしながら実際は、工場で使用しているよりも、地域住民が使用する水の量のほうがはるかに多かったようです。それでも地域社会は、工場が地下水低下の直接的な原因だと断定し、結局、工場撤退という結果になったのです。

この事実、水が重要な生活インフラであるため、地域の人たちから、非常に厳しい目を向けられやすいことを意味しています。

近年はSDGs的な観点からも企業活動が適正であるかどうかには敏感に反応します。

特に、水はSDGsの多くの目標に関係しているなど、注目されやすい資源です。だからこそ企業

Interviewer



村上憲司

京都総研コンサルティング
執行役員
エグゼクティブフェロー

は、水に対して最大限、配慮をしていくべきだと思います。

——最後に、水領域において、企業経営者に向けて伝えておきたいことはありますか。

沖 まずは、水がなくなったら自社がどうなっていくかを真剣に考えてください。

断水となったらトイレが使えなくなるでしょうし、もちろん、事務所が使えなくなる可能性だってあるのです。

そこで少しでも水の重要性に気付いたら、水の安定供給にはコストがかかること、水道管などのインフラが限界に近づいていること、そして、その課題解決の領域に、中小企業にも大きなビジネスチャンスがあることを認識していただければうれしく思います。