

「緩速ろ過」を科学し、 未来の水を創造する

約200年間、「言い伝え」が頼りだった浄水技術「緩速ろ過」。この常識に挑み、科学の力で確かなマニュアルを創造しようと立ち上がった廣瀬社長。十数年にわたる地道な研究から見えてきた、未来の水の可能性とは。その熱き挑戦の軌跡を追います。

代表取締役社長

ひろ せ たけ み

廣瀬 丈巳さん



この研究を始めることになった経緯

200年の「言い伝え」を、確かな「マニュアル」へ

私たちが研究対象としている「緩速ろ過」は、約200年前に確立された、砂や生物の力で水をきれいにする非常に優れた浄水技術です。しかし、実はこの分野には専門のメーカーというものが世界にほとんど存在しません。自然の原理を利用したシンプルな構造のため、ビジネスとして成立しにくいのが理由です。その結果、全国の浄水場で何らかの不具合が起きても、現場の担当者はメーカーに頼ることができず、「先輩からの言い伝え」や経験則だけで運転を維持してきた、というのが実情でした。そこで、それぞれの浄水場に合った、科学的根拠に基づいたマ

ニュアルを作成しようと考えたのです。通常運転中のろ過池では試せないようなさまざまな条件下でのデータを取るため、専用の実験装置を作ることから、この十数年にわたる挑戦は始まりました。





素晴らしいポイント

大学教授も未経験の実験で、国の指針を超える成果を達成

この研究の特筆すべき点の一つに、D浄水場で大学教授と連携して行った、クリプトスポリジウムという微小な原虫の除去実験が挙げられます。本物の原虫は扱えないため、同じ大きさで紫外線を当てると発光する特殊なビーズを使い、ろ過後の水に含まれる数を数えるという手法を取りました。このような実験は研究室レベルでは行われていますが、屋外の実環境に近い装置で実施したのは、おそらく私たちが初めてでしょう。試行錯誤の末、国の指針を大きく上回る極めて良好な除去率を達成できたのは、大きな成果です。また、ろ過速度を変える実験では、「ゆっ

くり流すほど良い」という従来の定説がありました。しかし、生物の働きには酸素が必要なため、「ある程度の速度があった方が、浄化能力が高まる」という新たな知見も得られました。こうした一つひとつのデータが、未来のマニュアルの礎となるのです。



今後の展望

世界中の水インフラを支える未来へ

今後進めていきたいと考えているのは、遠隔操作と自動化を組み合わせた、次世代の緩速ろ過システムの普及です。郊外では、1人の担当者が点在する多くの小規模施設を管理しているケースがあり、特に災害時の負担は計り知れません。もしカメラで現地の状況を確認し、遠隔で「UFOキャッチャー」のような装置を操作して、水を抜かずに表面の削り取り作業ができれば、担当者の負担を劇的に減らせるはずです。このシステムはソーラーパネルなどわずかな電力で稼働できるため、日本の過疎地だけでなく、電力インフラが未整備な途上国の水問題解決にも

貢献できると信じています。災害時、即時に能力を発揮するにはまだ課題もありますが、この研究で得た知見を活かし、世界中の人々が安全な水を利用できる未来を目指して、挑戦を続けていきます。



地球の水を守るために

～知っておきたい水危機の現状～

昨今、世界規模の水不足は、農業や食料生産を直撃するだけではなく、国同士の対立を生み、生態系の均衡さえ脅かしています。この問題は、食料の自給率が低く、輸入に依存する日本にとっても無関係ではありません。「水」という、人類が生きる上で欠かせない貴重な資源。この限りある資源を守り続けるために、私たちに今何ができるのでしょうか？



水 危機の現状

迫りくる地球規模の水不足

世界の水不足は年々深刻化しており、国連の推計では、世界人口の約5分の1にあたる12億人が安全で適切な飲用水を確保できていないと言われています。さらに、26億人もの人々が排水処理などの環境衛生用の水を十分に利用できていないのが現状です。この結果、未処理の排水が飲用水を汚染し、病気を拡大させるという悪循環に発展。その影響で、下痢やコレラなど水由来の病気が蔓延し、毎年約300～400万人が命を落としています。

この状況を改善するには、排水処理施設や水処理技術の導入が不可欠です。しかし、多くの開発途上国はその費用を賄うことが難しいという現実があります。このような世界規模の水危機に立ち向かうには、まず水資源が限りあることを世界全体が認識する必要があるでしょう。

水 不足による多層的な影響

農業、紛争、生態系……

「水」の危機がもたらす深刻な代償

水の危機がもたらす影響は多岐にわたります。第一に、顕著なのが農業分野です。近代農業はかんがいを前提としていますが、そのための大規模な取水によって河川や地下水の枯渇が進行中。例えば、中国の黄河では、1997年、河口から下流まで600kmも水の流れが途絶えた事例が報告されています。また、米国最大級の地下水源であるオガラ帯水層では、地下水の過剰取水が進み、大規模農業の持続が危ぶまれる状況です。水の枯渇は、食糧生産の低下を引き起こし、最終的には価格上昇や食糧不足を招きます。

加えて、限りある水資源を巡って地域紛争も。チグリス＝ユーフラテス川流域やメコン川流域など、複数の国々が共有する河川では、水の利用権を巡って緊張が高まっています。これらの地域では、国際

的な交渉の場が設けられているものの、人口増加や気候変動による水量減少が争いの火種となり続けています。

また、生態系への影響も甚大です。森林伐採や人工的なダム建設により、土壌侵食や河川汚染が進み、貴重な湿地帯や魚類、さらには海洋のサンゴ礁にいたるまで、多くの生物が絶滅の危機にさらされています。アマゾン川流域やマダガスカル島などの「生態系の宝庫」と呼ばれる地域でさえ、その破壊は止められない状況なのです。

日本も例外ではない現実

見えない「水の貿易」がもたらす恩恵と影響

「仮想水貿易」とは、商品の生産に必要な水を間接的に取引しているとみなす概念。特に農産物や畜産物、木材など大量の水を消費する商品が注目されています。水資源の乏しい中東やアフリカ諸国は、これらの輸入を通じて国内の水不足を補っていますが、その一方で、輸入が食料自給率の低下を招く問題も。現在、農業技術が発展した米国やEUが世界の農産物輸出の約60%を占め、輸入国の国内生産を圧迫し、自給力の低下や失業問題が生じています。一方、輸出国においても、仮想水輸出による水資源の消耗が進行中。例えば、米国では農産物輸出が国内総使用水量の15分の1、タイでは4分の1を占め、一部地域では地下水の枯渇や河川の断流が懸念されています。こうした中、輸入大国の日本も、仮想水の輸入に強く依存している状況です。今後、世界的な水危機により、我が国も食料危機の影響を受ける可能性を否定できません。

未来への一歩

世界規模の水危機を乗り越えるため、私たちが始めるべき行動とは

今後、水危機はさらに深刻化すると予測されています。2050年には、地中海沿岸、中東、米国西部などで、40億人以上が高い水ストレスに直面すると推定されています。この水危機を乗り越えるには、地球規模での対策が不可欠です。

開発途上国では、まず污水处理タンクなど、基本的な排水処理施設の設置と地下水取水の削減を進める必要があります。また、流出先を考慮し、飲用水や生態系への影響を最小限に抑える工夫も必要でしょう。一方、先進国は、高度な技術や費用対効果の高い水処理システムを提案し、経済的支援を行うことが重要です。

さらに、各個人が水の使用量を減らす努力も求められます。これは、自然環境の保全にとどまらず、持続可能な未来を築くために、私たち全員が果たすべき重要な役割なのです。



恵みの水、未来へ

～古の知恵と日本の技術に学ぶ、水との共生～

四方を海に囲まれ、豊かな水資源に恵まれた国、日本。

私たちは古くからその恵みに感謝し、祈りを捧げ、暮らしの中に巧みに取り入れてきました。

その精神は、限りある資源を有効活用する現代の優れた技術にも、

脈々と受け継がれています。先人たちが育んだ文化と、未来を拓くテクノロジー。

本企画が、私たちと水のこれからについて考えるきっかけとなれば幸いです。



水にまつわる神話

身近な妖怪「河童」の意外な素顔

日本の水神として龍と並び称される「河童」。古くからの伝説と思われがちですが、実はその歴史は意外に新しく、江戸時代に成立したと言われています。『古事記』や『日本書紀』といった古い文献には、その姿は見当たりません。一説では、河童のルーツは龍にあるとされます。頭の皿が乾くと力を失うという特徴は、龍が頭に神水を蓄えて生命力を得るという伝承とよく似ています。民俗学者の柳田國男が「水の神が零落した姿」と考えたように、ときにはいたずらもしますが、どこか人間味のある存在として庶民に愛されてきました。今でも全国各地で神として祀られているのは、その親しみの表れかもしれません。



水とともに歩む古都・京都の知恵

豊かな水に支えられ、 1000年以上にわたり独自の 文化を育んできた京都

三方を山に囲まれた京都では、古くから水はときに恵み、ときに脅威となる存在でした。そのため人々は水源に寺社を建ててその力を鎮め、干ばつ時には雨乞いを行うなど、水を神聖なものとして敬う「まつりごと」を大切にしてきました。そして、この聖なる恵みである上質な水が、豆腐や湯葉、日本酒といった京の食文化を洗練させたのです。老舗が今なお井戸を守り続けることから、水への感謝と敬意がうかがえます。暮らしの中にも、夏の川辺に席を設ける「床」や、涼を呼ぶ「打ち水」など、水を巧みに活かす知恵が息づいています。また、近代化の礎となったのも水でした。琵琶湖から水路を引く大事業が、日本初の水力発電を実現させ、古都の新たな発展を支えたのです。

水を活かす日本の技術

暮らしをアップデートする 「節水」技術

私たちの最も身近な場所である家庭にも、日本の水技術は浸透しています。例えば、最新のトイレ。2種類の水流を巧みに組み合わせることで洗浄力を高め、一回あたり3.8ℓという世界トップクラスの節水性能を実現しています。また、水に空気を含ませるシャワーヘッドは、浴び心地の良さはそのままに、約35%もの節水が可能です。さらに、洗濯機は内蔵センサーで衣類の量や素材を検知し、最適な水量で洗い上げます。意外かもしれませんが、食洗機も優れた節水製品です。手洗いでは約84ℓもの水を使う6人分の食器を、最新機種ならわずか11ℓで洗浄できます。

世界の水をきれいにする 「浄水」技術

日本の技術は、国境を越えて世界の水問題解決にも貢献しています。その一つが、なんと日本の伝統食「納豆」のネバネバ成分から着想を得た浄水技術です。この成分を応用した凝集剤を汚れた水に入れると、不純物や微生物がみるみる固まって沈殿し、安全な飲み水が手軽に作れます。特別な設備が不要で、原料も天然素材のため安全。この技術はバングラデシュやアフリカの難民キャンプなどで導入され、多くの人々の命と健康を守っています。

水の新たな可能性を拓く 「応用」技術

水を活用する技術は、新たな産業も生み出しています。ある企業は、光に反応して有機物を分解する「光触媒」を使い、水耕栽培で使う培養液を浄化・再利用するシステムを開発しました。これにより、環境負荷を減らしながら作物の収穫量を30%も向上させることに成功しています。

また、栃木県の山間部では、海のない町で「トラフグ」が養殖されています。その秘密は「温泉水」。ここの温泉水は、魚にとって塩分調整の負担が少ない最適な塩分濃度であるため、海水で育つものより大きく成長するそうです。このユニークな「温泉水の養殖トラフグ」は、今や地域の新たな名産品として町を活気づけています。

