

・サダム・フセインのカリスマ性は飲用水の無償配給制度による

人類の歴史は河川水争奪の歴史としての一面を持っています。サダム・フセインのカリスマ性は、アメリカの支援を受けた飲用水の無償配給制度によって、もたらされたといえます。イラク戦争では真っ先に官庁や学校、病院などとともに、社会基盤として重要な水道施設が破壊されました。

・水道法、下水道法

一九五七年には、水道の布設、管理と、計画的な整備などが謳われた**水道法**が施行されました。その翌年には下水道の整備と水質保全などを目的とした下水道法が施行され、地方自治体が上下水道事業を管理する体制が整いました。高度成長期に当たる一九六〇年代から七〇年代にかけて、上下水道は全国で集中的に整備が行われました。今では水道普及率は九七・五パーセント、下水道普及率は七五・二パーセントまで拡大しています。

・老朽化による更新問題

一九六〇年から七〇年代に敷設された施設が、今、老朽化し、更新の時期を迎えています。特に、**水道管の更新が課題**ですが、莫大な費用がかかるため地方自治体の財政難から、水道管の更新は思うように進んでいません。それに加えて上水道計画、建設、維持管理まで総合的に担うことのできる技術者はみな高齢化し、今後の技術継承がむずかしくなることが予想されますが、

・自治体が水道事業者

日本では、長らく水道事業は自治体が運用してきました。一〇〇年以上もの間、自治体が水道事業を担ってきたのは、自治体だからこそ水の品質を維持し、安定的に提供できるとの固定観念があったからです。二〇〇一年に、**水道法の改正で水道事業の運営を第三者に委託できるようになっても民営化は進みませんでした。**

つまり日本では、今日まで自治体が水道事業者となり、民間企業が設備や部材を提供するという、明確なすみ分けがあったわけです。

・RO膜

RO膜の製造はきわめて高度な技術であるため、日本企業に一日の長があります。一〇〇〇万分の一ミリレベルの分画ができる水処理膜の**世界シェアは七割に達する**といわれています。しかし、水処理膜の供給では、他国も加わって厳しい**価格競争に陥り、利益につながらない**のが実情です。

これからの有望市場であるがゆえに、世界中の化学メーカーが大規模な研究開発投資を行っています。日本も一日の造水量一〇〇万トンの海水淡水化プラントの実用化（国策プロジェクト「**メガトン計画**」）を、国レベ

ルで支援する動きがあります。一方で、海水淡水化の弊害もあります。中東のアラビア湾には、海水淡水化施設が非常に多く設置されています。その影響で、近年、塩分濃度が著しく上昇し、RO膜を用いたプラントの効率を維持するために海水中に注入する、スケール防止剤の濃度も、無視できないレベルにまで高まっています。同様の弊害事例は、海水淡水化が行われているアメリカのカリフォルニア州でも報告されています。

・再生水

品川駅東口地区もある。

<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/jigyousaiseisui/saiseisui.html>

・膜分離活性汚泥法（MBR）

膜分離活性汚泥法（MBR）とは、代表的な生物処理である標準活性汚泥法に分離膜技術を組み合わせることで、装置の飛躍的なコンパクト化が図れる技術です。この処理方法は、下水処理として一般的に採用されている標準活性汚泥法の最終段階に当たる工程で用いられます。

標準活性汚泥法は、微生物を住ませた反応タンクで下水に溶解している有機物を分解し、懸濁物質を捕捉させ、固体化させ、沈殿させる方法です。

一方、MBRは、捕捉した懸濁物質を膜分離によって取り除き、浄化します。ここで使用する膜は、逆浸透膜（RO膜）より目の粗い、精密ろ過（MF膜）や限外ろ過膜（UF膜）と呼ばれるものです。海水の塩分と比べ、下水の微生物によって取り込まれた有機物はきわめて大きい粒子であるため、より目の粗いMF膜やUF膜を使用でき、海水淡水化より少ないエネルギーで再生水を作ることができます。

従来型の標準活性汚泥法と比べたMBRの優位性は、三つあります。一つめは、施設構成がシンプルなため、必要面積が小さく、維持管理がしやすいことです。二つめは、反応タンク内の微生物濃度を高く設定できるため、高効率で窒素やリンなどの除去を行うための運転コストが安く、発生汚泥が少ないという点です。そして最もメリットが大きいのが、膜を使用する点で、水質が安定し、消毒の必要がないということです。

課題は、従来方法よりも建設・維持管理に対する初期投資が大きくなってしまいます。

しかし、今後の技術開発次第では、より低コストで設備を構築できる可能性もあり、世界レベルでは二〇パーセント以上の市場の伸びが見込まれています。

・複合型発電淡水造水施設（IWPP）

中東湾岸諸国の海水淡水化プラントを見ると、複合型発電淡水造水施設（IWPP）という形態が多く見られます。発電所建設と海水淡水化を同時に行うプロジェクトで、ここでは蒸発法が多く使われています。大量の淡水を作り出すことができ、新鋭のガス火力発電所と組み合わせた場合、エネルギーロスが比較的少なく済むことが選定の理由と考えられます。ここでの燃料は、天然ガスが主体です。

・超臨界水

超臨界水は、液体でも気体でも固体でもない状態で安定した水を指します。

水は通常、液体か水蒸気で存在します。しかし、温度と圧力を上昇させていくと、特定の時点を境に液体と気体の境界線がなくなります。この境を臨界点といい、臨界点を超える温度や圧力がかかると超臨界水になります。**水の臨界温度は約三七四度、臨界圧力は二二〇気圧**です。超臨界状態では、水は液体と気体の区別がつかないような状態になります。

超臨界水の状態になると、物質は気体と液体の特徴を併せ持つようになります。超臨界水の場合は、分子の密度の高さは水に近いにもかかわらず、水蒸気のような粘度の低さと拡散度の大きさを併せ持ちます。つまり、水と同じレベルの密度の高さを持ちながら、水蒸気のように広がりやすく、**水では入り込めない微細な隙間にも入り込むことができる**ということです。

・オガララ帯水層の枯渇危機

人口増加に加え、アメリカは世界最大の農業国であり、世界最大の穀物輸出国でもあります。アメリカが抱えているもう一つの問題として、穀物地帯を支えている、地球最大規模ともいわれる**オガララ帯水層**の枯渇危機があります。日本の国土の一・二倍に当たるこの帯水層は、氷河期からの雨水が何千年とかけて蓄えられた化石水であり、過剰なくみ上げで枯渇の危機に瀕しています。

・断流

カリフォルニア州は、コロラド川につながるアリゾナ州のミード湖を取水源として利用してきました。しかしこのまま水資源を使い続けると、一〇年以内に枯渇するとアメリカの会計検査院は指摘しています。これにより、カリフォルニア州は深刻な水不足に陥る危険性があります。コロラド川の下流にあるメキシコでは、川が海まで流れない、**途中で川が消える断流**という現象がたびたび起こっています。

・IBMのIT管理システム

世界的な大手コンピュータメーカーであるアイビーエム（IBM）は、世界の水資源から水インフラ整備、上下水道の運営までを**ITで管理するシステム**を各国政府やエンジニアリング企業に提供することで、水ビジネスを支援する戦略を打ち出しています。

・Smarter Planet

IBMは今、Smarter Planet（スマー タープラネット）を推進しています。Smarter Planetは地球上にある無駄や非効率、リスクを技術で排除し、より豊かな世界を実現することをコンセプトとしています。

・日本の山林の買収

今、外国資本による、日本の山林の買収が進んでいます。なぜ日本の山林が外資に狙われているのでしょうか。それには三つの理由が考えられます。一つめは、わが国の山林は不当に安いことです。林地の価格は平成4年以来、20年連続で下落し、昭和48年の価格水準まで低下しています。木材資源としての立木価格も25年以上にわたり下がり続けています。外資にとっては、まさに“今が買い時”なのです。

二つめの理由は、水資源（地下水）を確保することにあります。日本人には実感しづらいことですが、世界は水不足に直面しています。人口が70億人を超えた今、世界各国は経済発展と人口増加に対処するために、国を挙げて水資源の確保に乗り出しています。

オーストラリアは2005年から厳しい干ばつが続き、国内最大のマレー・ダーリング流域河川が枯渇の危機に瀕し、政府は厳しい水の使用制限を国民に課しています。隣国の中国では、水不足はさらに深刻です。中国には世界人口の20%が居住していますが、水資源の保有量は世界の6%しかありません。その貴重な水資源も工場排水や生活污水により汚染が進んでいます。中国にとって、水資源の確保は国家の命題であり、モンゴルやチベットからの導水、メコン川上流からの取水など国家を挙げて取り組んでいるところです。水資源確保で苦勞している国にとって、日本は全国津々浦々、どこでも安全でおいしい水が大量に確保できる最高の「採水地、水がめ」なのです。

また、三つめの理由としては、日本の山林は外国人がだれでも自由を買うことができるからです。世界の国々が外国人に対して適用している土地所有制度を見ると、通常外国人は自由に土地を買い求めることはできません。外資の土地所有を一切認めない中国やベトナム、フィリピンなど、制限付きで認める韓国やシンガポール、土地の有や使用が国益に反しないように厳しく規制しているアメリカ、ドイツなど様々です。日本だけが、農地や市街地を除き、外国人が自由に土地を買え、しかも使用制限がまったく付かないのです。先進国ではきわめて珍しい国といえます。

・EPC

プラントメーカーとは、EPCと呼ばれる、設備や施設のエンジニアリング（Engineering）、調達（Procurement）、建設（Construction）の全体をまとめて提供している企業を指します、水ビジネスでは、日本はこのEPC分野で強みを発揮しています。

・日立プラントテクノロジー

日立プラントテクノロジーは、長年にわたって築き上げてきたノウハウと、IT技術を組み合わせることによって、「インテリジェントウォーターシステム」を実現させ、世界の水環境の改善に貢献していく構想を掲げています。

・RO膜は日本が世界市場で勝てる唯一の技術

日本が強みを持つ水関連技術の一つが「膜」です。海水淡水化技術が注目されるなか、RO膜は日本が世界市場で勝てる唯一の技術となっています。世界最大の膜メーカーはアメリカのダウ・ケミカルですが、世界市場のシェアの半分以上は日本メーカーが占めています。

水処理に使用する膜としては、MF膜、UF膜、NF膜、RO膜の四種類が代表的で、水処理の用途に合わせて膜を採用します。なかでも海水淡水化をはじめ、生活用水、工業用水の水処理に多く採用されているのがRO膜です。

特にRO膜の製造は技術的にむずかしく、参入企業も数えるほどであり、世界市場では日本メーカーが五割ものシェアを握っています。

・下水管改修のSPR工法

下水管の改修

工事で注目されているのが **SPR 工法** です。この **SPR 工法** の最大手が積水化学工業です。既設管内に硬質塩化ビニール材をスパイラル状に巻き付けて更生管を製管し、その既設管と更生管の間隙に特殊材を充填することで、増強する工法です。**下水を流しながらの施工が可能**であり、国道など、止めることのできない幹線道路における下水道管の補強や、耐震強度の向上に使われています。

・水ビジネスの現場で活躍できる人材の要件

世界規模の水ビジネスに積極的にかかわっていくためには、チームワーク力、グローバルセンス、英語力、経営学、法学、金融の知識、自己 **PR** 力を身に付けていくことが重要です。

技術面では、水に関する基礎知識はもちろんのこと、水処理工学、土木工学、環境工学、流体力学、気象学、防災工学、農業水利、水文学、通信工学、コンピュータの知識、制御工学も絡んできます。

しかし、最も基本的なことは課題に対する洞察力や発見力、問題解決力、バイオニア精神、企画力、粘り強さ、学ぶ姿勢、実行力を磨くことです。これらを磨くことは、水ビジネスの現場で活躍できる人材になるための土台となるのです。

水文学

自然界における水の循環を水文学的循環(hydrologic cycle)、縮めて水文的循環または水循環といいます。この水循環を中心概念とする学問分野が水文学(hydrology)です。

・日本勢同士が同じ市場のパイを奪い合う

日本は世界に誇れる水道技術（漏水率の低さ、維持管理技術など）を有しています。日本には、この優秀な技術を武器に成長が期待できる企業が五〇社以上あり、そのうち大企業は一一社も存在します。しかし、それらの企業は海外で自前主義で事業を展開しているため、**日本勢同士が同じ市場のパイを奪い合う**ケースも多々見られます。

また、海外市場で大きな浄水場を経営した実績がなく、**大規模な水道事業の国際入札では参加資格もない**ことから、従来型のビジネスモデルである部品やシステム供給に終わっているのが現状です。

上水道は厚生労働省、下水道は国土交通省、工業用水は経済産業省という縦割り行政

水利権(法務省)
予算(財務省)
水政策(内閣府)

雨(管轄なし)

森林(林野庁)

地下水(管轄なし)

水質
(環境省)

田畑 [農業用水]
(農林水産省)

河川(国土交通省)

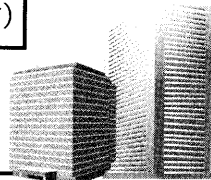
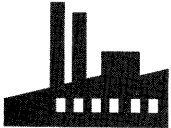
上水道(厚生労働省)

浄化槽
(環境省)

工場 [工業用水]
(経済産業省)



下水道(国土交通省)



自治体上下水道局(総務省)

海外援助(外務省)

海水
(各省庁にまたがる)