

第11章 今、なぜ世界が水ビジネスに着目するのか

グローバルウォータ・ジャパン代表 吉村和就氏
(国連テクニカルアドバイザー)

1. 水をめぐる世界の状況

(1) 食料資源問題

最近「水の未来はどうあるべきか」というような記事が、さまざまな専門誌やメディアの中で取り上げられている。今、地球温暖化と言われて久しいが、すべて地球温暖化の異常現象は水の形になって現れてくる、すなわち「21世紀最大の環境問題は水」である。従って最後の姿となる水から、我々はこれから起こる物事を見ていかなければいけない時代に来ている。どんな現象も「すべて水だ」と言うと、「日本のことわざには、我田引水というのがある」と言われて困ってしまうが、今日は水ビジネスの話を中心に述べてみたい。

【水と食料問題】

なぜ世界が水ビジネスに注目するのか、先ず「今、世の中ではどういう事が起こっているか」という事に絡めて、肝心な水ビジネス、つまり「これから世界は水で動く」というお話をしたい。最も大事なことは、水については「食料とエネルギー、それを支える水」という切り口で見えていかないと、物事の本質を間違えてしまうという事だ(資料1, P.265)。

資料2はよく出てくる先進国の食料の自給率であり、フランスが130%で、アメリカが119%である。日本はカロリーベースで40%というのは、もう皆さん耳にタコができるくらい聞かされたと思うが、一方で食料自給率が低いと言いながら、日本では休耕田や耕作放棄地が増えるという不思議な現象が起きている。かつてフランスのド・ゴール首相は、「食料自給率100%以下の国は独立国家でない」と言っており、そうなると日本はもう独立国家どころではなくなる。今、たまたま日本はお金があるから食料が買えているが、これからが大変である。

では世界でどこが一番農産物を海外に輸出して外貨を稼いでいるかというのと、アメリカである。トウモロコシは世界の58%、小麦が22.3%、豚肉が27.6%を占めている(資料3)。豚肉は、何と全世界の27.6%が米国産である。豚と言えば、なぜ最近のインフルエンザの名称が3日間で「豚インフルエンザ」から「新型」に変わったのか、疑問に思った人も多いと思うが、この国際舞台の裏側にはアメリカが関与していたのだ。

【豚インフルエンザが消えた理由】

アメリカ畜産振興組合が、2002年から2003年のBSE（狂牛病）の問題で大きな損害を受けた。今回マスコミで「豚インフルエンザ」と名前が付いて発表された途端に、畜産振興組合は総力を挙げてWHOやCDC（米国疾病対策センター）、その他あらゆる国際機関に対し、「豚という言葉を使うな」というロビー活動をやった。そして「豚」は3日間で消えてしまった。彼らがすごいのは、何があっても、こういう対策をとるのだと常に対策プログラムを準備している事である。これはBSE事件の時に売り上げがダウンと落ちてそれに懲り、そういう経験を元にして素早く動いたため、今度は豚インフルエンザが3日間で世界から消えたのだ。アメリカがWHOに「新型にしよう」と提案した時に、それに対してWHOの回答は、「いままで『スペイン』や『香港』など地名が付いていたので、今回は『北米』インフルエンザではどうか」というもので、北米は「とんでもない」と拒否し、「では『メキシコ』は」と言ったら、今度はメキシコがカンカンに怒り出した。それで結局、「新型」に落ち着いたという話である。こういう一つの例を見ても、世界中の出来事は、アメリカの外交的な力学、経済的な力に支配されている。

(2) 水資源問題

アメリカだが、実は今、水不足に直面している。その対策の一環として毎日リアルタイムに全米の降雨状況や干ばつ状況をモニタリングしている。衛星でデータをとらえて、それをビジュアル化（可視化）することは、アメリカの得意芸である。その画像によると、前大統領のブッシュ氏の選挙区のテキサス州や南部フロリダ州や西部のカリフォルニア州が今、水不足で大変な状況である。アメリカの場合は、税金を投入したものは、国家機密を除き、ほとんどの国民がアクセスできるので、こういう情報をリアルタイムに公表しているのは非常に面白い。

【オガララ帯水層の枯渇】

最も大きな問題は、世界一の農産国アメリカを支えているオガララ帯水層の枯渇である。この帯水層は日本の面積の約1.2倍あり、およそ地下160メートルから360メートルの大砂礫層に、過去何千年にわたって化石水が溜まったものである。それをどんどん汲み上げ、大型スプリンクラーで水を撒いているわけだが、枯渇の危機に直面している。衛星から見て白い所はもうほとんど水が枯れてきている地域だ。オバマ大統領は、これでは大変だということで、水のスペシャル・タスク・チームを作り、この問題解決に取り組んでいる。簡単に言うと、今この水不足問題に対処しないと、将来バイオ燃料増産といっても、水がなければどうしようもなくなる。

【爆食・・・中国】

「では世界で一番、食料を誰が食べているか」と言えば、ご存じの中国であり、世界の豚肉の46%、お米の30%を中国人が食べている、また全世界の家畜のえさの25%を中国が輸入している（資料4）。いままで中国は食料自立経済の中でやっていたが、人口増加と急激な経済発展により、2004年からは農産物の輸入大国になった。現在シカゴの食糧（穀物）マーケットの動向は、ほとんど「中国がどのくらい買い付けるか」で決まるという事である。

【中国の水資源】

その中国も今、水不足で大変な状況になっている（資料5）。もともと水資源量が少ないのだが、それに加えて水質汚染である。簡単に言うと中国7大河川の3割がいかなる用途としても使えない状況である。いかなる用途というのは、農業用水も駄目という事である。なぜなら重金属、農薬、その他が入っていて、それで畑作をすると、全て農作物は重金属を濃縮・蓄積し、商品として販売できない。以前中国の水利学会の名誉理事長の朱先生とお話しをしたら、実際の水質汚染はもっとひどい状況だという。全国の6割の湖沼は富栄養化しており、アオコが発生して水が使えず、太湖と同じようになっているという事である。水質基準の合格率は中国全土で40%であり、全国の35河川が断流して、海まで行かないで消えてしまっている。それから北京では、およそ850メートル掘らないと地下水が出てこないということだ。日本だと850メートル掘ると、どんな所でも大体、温泉が出てくるのだが……。そのくらい中国では水不足が深刻になっている。

【世界の水需要】

では世界はどうなっているか。OECDの調査では、過去100年間で人口は3倍になったが、水需要は6倍になった（資料6）。人口増加率の倍、水需要が増えてきた。これは過去100年の話であり、今67億5,000万人の世界人口が、今後どんどん増えて90億人になると、いかに節水が進んだとしても、やはり将来的には水需要は2.6倍くらい必要ではないかという予測が出ている。

資料7を見ると、水不足の地域、例えばアフリカ、アジア、南米、中米、それからパプアニューギニア等までは大変である。国連では2025年には世界人口の3分の2が水のストレスを感じるというレポートを出している。では今後、誰が水を一番使うかという、やはり我々の住んでいるアジア諸国である（資料8）。急激な経済の発展と人口の増加がその背景にある。今、中国の水使用量は大体1人当たり50リットル/日だが、東京都内では大体1人300リットル/日なので、中国の皆さんがお風呂に入って、女の人が朝シャンをするようになると、さらに水需要が増えて全く足りなくなるのは自明である。

【ダボス会議で語られた水不足の実態】

日本にいとあまり水不足の実感はないが、例えば今年（2009年）の1月に開催されたスイスのダボス会議では、「人類最大の環境問題は炭酸ガス問題ではなく、水不足問題だ」と宣言している。今後20年以内に水はなくなるというわけである（資料9）。これはワールド・エコノミック・フォーラムのレポートに出ており、興味のある方は具体的な例がかなり載っているので、ウェブを見ていただきたい。

【アメリカの水不足】

それからアメリカにGAO（United States General Accounting Office）という日本で言うと会計検査院みたいなところがあるが、ここが「米国50州のうち36州、つまり7割以上が4年以内に水危機に直面する」というレポートを出している。オバマ政権に対しては、すぐ対策を取るよう求めている。日本の会計検査院と違いアメリカGAOの場合は、現状を調べた結果、「政策にすぐ反映しなさい」と、その政策提案までするところが、日本と違うところだ。日本の会計検査院では特定の対象物件（無駄使い）を公表して、マイナーな改善要求をして終わりだが、アメリカGAOでは政策提言まで踏み込む。その辺りは少し見習うところがあるのではないかと思う。

【中国の水道水質】

先程中国が大変な水不足であると述べたが、具体的な数字では中国の660都市のうち、511の都市で水不足が起きている。これは簡単に言うと毎日断水するという事だ。それからさらに110の都市で水道の蛇口から大腸菌が出るという深刻な問題に晒されている。中国のガイドブックによると、「水道の水は飲んではいけない」と書いてあるが、当然だ。日本では大腸菌が出る水道は水道とは言わないが、そのくらい中国の水道は信頼できない。

【水を巡る国際紛争】

水がなくなると、当然国際紛争が起こる。例えばヨルダン川、ナイル川、チグリス・ユーフラテス川の例である。今年3月にイスタンブールへ行ってきたが、チグリス・ユーフラテス川は、トルコを源流にしてシリアやイラクに流れている。今、その川の流量が従来のおよそ半分のため、バグダッドを流れている河川水はほとんどトルコ、シリアの下水が汚染された水だ。それから塩分濃度が上がっており、しょっぱくて、そのまま飲めない。これが今のバグダッドの水源の実態だ。

他には水利権や領土問題、それから国際河川の問題がある。特に国際河川は世界中におよそ270河川あり、ヨーロッパにも81河川がある。もちろん日本はゼロだ。国際河川をめぐる争いは、ヨーロッパや北米では大変だ。それから政治上の問題が絡むのは、中国とメコン川委員会

だ。中国は今、どうしても水資源を確保しなければならない国家命題を抱えている。その為メコン川の上流に沢山のダムを造っている。それからチベット高原にトンネルを掘り、チベットの雪融け水を、まず長江に運び、さらに長江と黄河を結んで、いわゆる「南水北調プロジェクト」に一生懸命取り組んでいる。もちろんメコン川流域の国（ラオス、カンボジア、ベトナム等）は大反対している。こうした例を見ると、水争いはやはり国家間の基本的な争いだという事が言える。

【水をめぐる国際会議】

21世紀は水の時代であり、国家を挙げて取り組む課題である。アラブの王様が言った「水の一滴は、血の一滴である」という言葉があるが、これが全世界で今共通語になろうとしているぐらい、実は世界は今水不足に直面している。その中で、こうした国際的な争いをどうやって解決するか、普通はここで国連の安全保障理事会とか、そういうものが出てくるのだが、実は水に関しては国際的な調停機関はない。

そこで今、一番力を持っているのが世界水フォーラムである（資料10）。第1回目はモロッコのマラケシュで開催され、次がオランダのハーグ、3回目は日本、それからメキシコと3年毎に行われている。今年、第5回目がトルコのイスタンブールで開かれた。第1回目のマラケシュに行った時は、ほとんど誰も注目しておらず、マスコミもほとんど来ていなかったが、今回は3万3,000人もの人々が参加する盛況振りであり、「世界最大の水に関する国際会議」になった。この会議のやり方が非常にうまい。政治や経済、地域の担当、それからボランティアを全部集めて、1週間連続して水の会議をやる。政治についても、首脳級や閣僚、国会議員、それから自治体と、全体を網羅して縦横の網を非常にうまくアレンジしている。テーマも自然災害や一番大事な資金調達、それから食料やエネルギーといった技術的な項目に至るまで縦横無尽に扱っており、一方で政治的プロセスも忘れずにやっている。もちろん盛り上げるためのお祭りのようなイベントという要素も大事にしている。

【皇太子殿下の講演】

第5回世界水フォーラムで日本の皇太子殿下が基調講演をされた。「水との共生、日本」というテーマで、その内容は3,000人の聴衆に深い感動を与えた。我々も非常に勉強になった。この中で特に強調されたのは「利根川の東遷」である。徳川家康は、江戸の町を守るために、暴れん坊の利根川の流れを変えて、銚子の方へ持っていき、同時に房総の方では水田や畑を開墾させた。すなわち家康は江戸の町を守るとともに、房総の水田や畑を造るということをして60年の歳月をかけてやった。このように日本人は川の特性を生かし、水と共生してきたのだと講演された。

皇太子殿下は去年（2008年）のスペインのサラゴサで開催された「水の万博」でも講演さ

れ、その資料も、ご自分の足で行かれて写真を撮り、図表まで全部ご自身で作っておられたということであり、非常に説得力があった。皆さんも、是非、宮内庁のウェブから皇太子殿下の講演内容を見ていただきたい。

【地球温暖化と水問題】

私はISO / TC224（上下水道サービスの国際規格化）の日本代表などもやっていたので、世界各国の水関係者と水の将来についてお話してきた。その中でやはり一番の話題だったのは、地球温暖化と水資源の問題だ。

【アジアの水塔】

衛星から見たヒマラヤの氷河は解け出し、流れになって見える。実はこの雪融け水でアジアの22億人が暮らしている。ヒマラヤの氷河は、アジアの水塔、ウォータータワーと言われているのだが、この水が劇的に減っている。例えば中国政府は経済発展をしても、水がないと生活が立ち行かなくなるので、この辺りの雪融け水を、何とチベット高原にトンネルを掘り持っていこうとしているわけである。さらに中国はメコン川の上流にダムを造り、当初は発電用ということでメコン川委員会に話したのだが、実はそうではなくて全部、中国国内へ持っていこうとしているという話もあり、今後大変な国際紛争になる可能性があるのではないかと思っている。

【氷河の融解】

1992年にC・W・ニコルさんと一緒に、北極の環境問題調査ということで北極海の氷山を見てきた（資料11）。カナダのロッキー山脈も氷河の厚みがおおよそ300メートルあるが、これも今どんどん解けている。氷河は圧密されているので、太陽に当たって解けた水は、全部氷河の表面を流れてどこかの割れ目に入って消え、最後は湖に流入する。湖の水量が増え、一見、水資源が増えているように感じられるが、実は数年後には、水不足に直面するのだ。

【海面の上昇】

今年2月にはイタリア・ベネチアで海面の上昇によりサンマルコ広場が冠水するという事態が起きた。この現象は数年前から顕在化している。ベネチアの水道はパイプで送られて来るのだが、実は下水道がない。付近の運河に生下水がそのまま流されている。ゴンドラに乗って、いい気持ちの時にパチャンと水が跳ねたりするとそれは、大腸菌入りの水。「夢がなくなることを言うな」と言われそうだが・・・。

【温暖化による異常気象】

今年の春先、スペインでは大雪が降り、メルボルンでは森林大火災が起きた。ユーカリの木は油分（20%位）を多く含んでおり、オーストラリア政府は将来、油が足りなくなった時に備えてどんどん植林させた。ところが、そのユーカリの木はどんどん大きくなって、今では40メートルから50メートルぐらいの高さになっている。大きな誤算だった。もしユーカリの木から油を採ろうとしてチェーンソーで切り倒してトラックに載せると、そちらの油代の方がはるかに掛かることが分かって、油の回収は今はやめている。そのユーカリの木に火がついたからよく燃えてしまった。結局ユーカリの木が増えて喜んだのはコアラさんだけという話で終わっている。

【日本は温暖化でどうなる】

それでは日本は温暖化でどうなるか。簡単に言うと2100年には365日のうち約130日程度が摂氏30度を超え、それと同時に豪雨の日数が増える（資料12）。つまりこれからは真夏日と豪雨が繰り返しやってくるというのが日本の姿ではないか、と言われている。

それから大変なのは雪が降らなくなる点である。2100年ぐらいになると、1,000メートル以上の山しか雪が残らないと言われている。積雪というのは天然のダムなので、これから水資源が少なくなる。また積雪の減少は5年から10年後にジワッと水資源の枯渇として現れてくる。それが既に始まっており、今後、例えば日本海側の新潟、山形、秋田県では、代かきの時に十分な水が得られないという問題が出てくるだろう。また富士山も、山の上に積もった雪というのは、およそ15年から70年かかって柿田川や湧水地から湧いてくるが、富士山の積雪が足りなくなれば、今後富士山の周りの地下水がどんどん減ってくる事態となる。

【富士山が危ない】

さらに怖いことに、今富士山の周りの水源地が、中国を含む外国資本によって買い占められているという大変な事が起こっている。富士山は大きな水瓶で、年降水量は21億トン、1日当たりの湧水量は506万トンであり、この湧水は富士山周辺の市町村を潤し、工場地帯（工業用水）を支えている。しかし、このままだと日本が気付いた時には、ほとんど外資により外堀が埋められているという事があり得ると思う。では規制できるのかと言えば、都市部では、地盤沈下防止の為、地下水の汲み上げ規制があるが、山間部で森を含む土地を購入した場合、地下水は、その土地の所有権となり規制することができない。

【水の高度処理】

温暖化になると水資源はどうなるかという、まず水不足が深刻になり、それから水の質が非常に悪くなる（資料13）。従って高度処理、例えばオゾンや、活性炭などの処理がこれから

増える。東京都や大阪府では、既に高度処理が普及し、美味しい水を供給している。しかし全国の中小都市では、高度浄水処理は建設費が高く、しかもエネルギーを消費するので、普及が難しい状態である。温暖化になると地下水が減少し、地下水が減少すると土壌分の塩分を吸って、地下水が塩水化してくるので、最終的には飲料水や農業用水に使えない水になる。さらに都市化による水関連災害、洪水、干ばつの頻度がこれから非常に増えてくる事が予想される。

2. 世界水ビジネス

(1) 世界各国の水戦略

人間にとり必須のものが枯渇してくると、必ずそこには技術の発展とビジネスが生ずる。足りない水を確保する方策は、と言うと誰でも考えるのは海水から真水を作る「海水の淡水化」、それから自分たちが一度使った水をリサイクルする「排水リサイクル」という技術だ。

【海水淡水化】

海水淡水化の方法は2種類ある。簡単に言うと、まず1つは熱を使った方式で、例えば、やかんを沸かして出てきた蒸気をもう一回海水で冷やして真水を作るというものである。この効率を上げるために減圧し、多重効用缶にしている(資料14)。それから最近多いのは逆浸透膜(RO膜)を使うやり方である。しかし中近東では、いまだに昔から使われている多段フラッシュ装置があるので、ハイブリッド方式というやり方もあるようだ。熱を使った多段フラッシュ方式及びRO膜法は日本が世界ナンバーワンの技術を持っている。

しかし最近の造水方式は省エネ、高効率ということで、RO膜を利用した方法にどんどん変わってきている(資料15)。その膜の心臓部は、のり巻き状のものと、スパゲティーのような中空糸膜と2種類ある。世界的にはこのスパイラル・ウインド、つまりのり巻き状のものが多。この分野でもやはり日本の膜技術が一番であるが、価格面では韓国、中国の追い上げが激しく熾烈な戦いが繰り広げられている。

【海水淡水化はエネルギー回収が決め手】

世界で今一番効率が良いと言われているのは、オーストラリアのパースにある海水淡水化プラントである。海水をろ過する巨大な砂ろ過機があり、固形物が除去された海水をこの膜で処理する。膜にはおよそ60~80バールの圧力で打ち込むので、出てきた水にまだ圧力が残っているため、その圧力を動力回収装置で回収し、もう一回ブースターポンプやその他の動力に使ってエネルギー効率を上げている。回転部分はセラミックのローターになっているが、変換効率だけで95%もある。例えばベルトン水車の例で言えば、変換率はおよそ65%位だ。それと比べて非常に良い。アメリカのベンチャー企業ERI社が製造しているがその会社の価値も上

がっている。海水淡水化の問題の一番はコストだ。水道に比べると10万トン級でも2倍から3倍の造水コストが掛かり、エネルギーもものすごく使う。例えば100万トン/日の海水淡水化プラントを建設すると、もう一つの発電所が必要だと言われており、省エネ問題にどう取り組むかが、今後の大きな課題である（資料16）。

【海水淡水化の環境問題】

海水淡水化の環境問題には大きなアイテムが2つある。1つは濃縮海水の処理である。例えば海水（3.5%の塩類濃度）から真水を50%取ると、残りは7%塩分の排水になる。その排水を海に戻すと生態系がすべて破壊されてしまう。今カリフォルニアには約22件の海水脱塩プラントの計画があるが、シュワルツェネッガー知事は、この認可を全部ストップしている。この高濃度塩水の処理ができなければ許可しないと言っている。2つ目は膜の廃棄物処理問題だ。RO膜は、およそ5年が寿命だ。メーカーによっては10年以上の耐久性がある膜を作っているが、膜の会社が仮に10年寿命膜を出すと、値段は同じでビジネスチャンスは半分になってしまうので、皆さん長寿命製品を持っていても販売しないというのが実態だ。

廃棄物問題を具体的に言えば、例えば10万トン/日の処理量だと、5年に1回の頻度で、約1万本の使用済みの膜が出てくる。この膜は、フッ素系の樹脂（PVDF）で腐食にも強く、バクテリアにも強い。しかし使い終わってからの廃棄物処分が大変である。燃やすとダイオキシンが出てくるし、太陽の光に当てても、全然劣化しない。中近東では、この膜が今砂漠に野積みになっているが、例えばカリフォルニアや先進国では、そういう事はできない。濃縮塩類排水の処理とこの膜の廃棄物の問題を今後どうするかが大きな問題になっている。

【下水の再利用】

次は下水の再利用の話だが（資料17）、従来は活性汚泥法で有機物をバクテリアに食べさせて、その汚泥を自然沈降させ固液分離していたが、今度はその固液分離プロセスへ膜を入れて、きれいな水を得ることが主流になりつつある。この膜プロセスによって沈殿池が要らなくなるか、もっと排水処理場の敷地面積を減らせることができる。この方式を膜式活性汚泥法と呼び、その処理水を高度処理水と呼んでいる。

【MBR方式】

専門的にはMBR（メンブレン・バイオリアクター。資料18）と呼ばれており、このMBR方式が今、世界的に増加している。特徴は分離膜（MF/UF膜）を使って固形物が完全に除去できるので、清澄な水ができる。ただし塩分等溶け込んでいるものは除去できない。

このMBRには2つの方法があって、1つは処理装置からパイプで取り出して外部で処理を行うものと、もう1つは浸漬型しんせきといって既設の水槽の中へ、ドボンと漬けるタイプである。今

後は、この浸漬型の MBR が世界で主流になるのではないかと。既にヨーロッパでは、この方式がメインになっている。

【膜で世界制覇の日本だが】

現在、世界の海水淡水化プラントで使われている RO 膜の 70 % が、実は日本製である。先程言った MBR という固形分離で使われている精密ろ過膜の 40 % も日本製である。そうすると誰でも、「世界でこれだけのマーケットシェアを取っていれば、その会社はさぞかし儲かっているに違いない」と思い、「これで世界のマーケットは日本が押さえた」と言いたいところだが、結局日本の膜は部品として買われているだけで、大きなビジネスサイズになっていない。

ではどのくらいになっていないか、世界の水ビジネスマーケットは 2025 年に約 110 兆円と言われているのだが（資料 19）、例えば日本が全部素材で押さえたとしても、1 兆円のマーケットしか取れない。つまり 100 分の 1 である。従ってこれからはプラントの建設、あるいは公共事業の水インフラ、オペレーション、メンテナンス、維持管理の仕事を取らなければ日本の水業界の未来はないという事である。単品で一生懸命やっても、単価をたたかれて、安値受注を行い、しかも注文書が来る限り、薄利多売で死ぬまで働く日本人という事になってしまう。

【世界の水市場】

世界の水マーケットで一番大きい市場はアジアと言われている。その水マーケットの伸びは、過去 10 年の平均で 6 % であり、今後はベストシナリオでは 12 % くらい伸びるのではないかと。世界の経済成長率が約 5 %、サブプライムローン後は 3.5 % と言われているが、結論から言うと経済の伸びよりも常に水ビジネスの伸びが高かった。特に先程お話しした海水淡水化は、今後年率 14 % から 20 % で伸びていくという事が予測されている（資料 20）。

ではどういう分野が伸びるかということ、やはり水源の汚染や不足を背景に膜市場が 10 ~ 15 % 成長し、それから水質が悪くなるということで高度処理も増える。また以前アメリカのミルウォーキーでクリプトスポリジウムが原因で 100 人以上が死亡し、日本でも埼玉県越生町で被害が出て、それ以来厚生労働省はクリプトスポリジウム対策として、紫外線照射殺菌とか、膜処理を推奨している。アメリカでは 2001 年にテロがあったので、今後はテロ対策で水質監視の機器の市場が伸びる。これらの内容は『水道公論』の 2007 年の 9 月に詳しく書いたので、興味のある方は参照されたい。

【欧州の水市場】

ヨーロッパ市場だが、旧共産圏地域が非常に伸びている（資料 21）。前述の通り国際河川の汚染の問題があり、これは EU の水フレームワークということで非常に厳しい規制が出ている。ヨーロッパの場合は、新しく水インフラ建設を必要とする旧共産圏地域もあれば、イギリス、

フランスのように100年以上前の上下水道処理施設がある所もある。このような所では特に老朽化対策を含む施設の更新と維持管理が重要になる。これからはグローバルな維持管理会社が、さらに伸びるのではないか。新しい水インフラが必要な国は、例えばポーランドやロシアだ。これからの伸びが期待される。

【アジアの水市場】

アジアについて言えば、代表格は中国、インド、パキスタンだ（資料22）。まずは上下水道の整備が必要である。それから工業団地向け水処理市場が出てきている。その中で最大のマーケットは中国であり、約15兆円規模である（資料23）。水道事業は、中国で最後に開放された公共事業である。668の都市のうち、400の都市が水不足で、うち100の都市が緊急課題を抱えており、国家目標は2030年までに上下水道の普及率を90%にしようという計画である。民間参入を推進するために、中国政府は、民間水道事業者の適正利潤と資本の保護を保証することを全人代（日本の国会に相当）で決めており、そこにはヴェオリア、スエズといったフランスの会社が既に深く参入している。現在22のプロジェクトを実施しており、おのおの約1兆円の受注残があるようだ。水メジャーだけではなく、大きな市場のあるところには、世界的な大企業が参入を試みている。GE（米国）やシーメンス（ドイツ）といった大企業が中国の会社を買収し、さらに水処理の開発研究所を作って市場参入している（資料24）。

（2）水メジャーの戦略

先程民営化のお話をしたが、世界の上下水道民営化市場のおよそ70%はフランスのスエズ、ヴェオリア、それからイギリスのテムズウォーターが押さえている（資料25）。日本企業はできるだけ高価な装置を納入したら、そこでおしまい。ところが水メジャーは、建設もするが、維持管理契約に力をいれている。収益の柱は10年から50年の長きにわたって、これらの装置を維持管理する事によって日銭を稼ぐことだ。例えばヴェオリアは、それで年間1兆6,000億円を稼いでいるわけである。スエズはご存じのスエズ運河からテラ銭を取って大きくなった会社だが、2006年に不良資産で経営がおかしくなった時に、イタリアの大手エネルギー会社であるエネル社から敵対買収を仕掛けられた。当時のシラク大統領とド・ビルバン首相は激怒して、「イタリアからフランス企業を守れ」ということで、国営企業ガス・ド・フランスとの合併を模索した。ところがガス・ド・フランスの従業員は公務員、スエズは民間なので、労働問題などでなかなかうまくいかなかったが、サルコジ新大統領になったら、えいやと合併を決めてしまった。こうして昨年（2008年）の7月22日、パリの株式市場でスエズ・エンバイロメントという、売上1兆9,000億円の水の会社が誕生した。こういう会社が、世界の水プレイヤーになっている。

【フランスはなぜ水ビジネスに強いのか】

フランス企業はなぜ強いのかという事をいつも聞かれるが、簡単に言うとやはり国のトップが非常に水ビジネスに理解があり、国を挙げて取り組んでいるからだ。シラク元大統領はパリの市長を9年間やったが、その時からセーヌ川を右と左に分けて、上下水道の運営していたヴェオリアとスエズをうまく使い分け、政治献金を受けていた。シラク元大統領は、世界の元首の中でも、とりわけ水ビジネスのことを熟知している。世界水フォーラムに参加したり、エビアソン・サミットをやったり、とにかく政治主導で水ビジネスを推進している。ある国のトップが海外に行く時は、その後ろに経済人が100人位ついて行くというのは、世界の常識だ。サルコジさんが大統領になって、最初に日本に来るのではないかといううわさが出て、外務省は喜んだが、結局日本には来ずに中国へ行った。そして中国へ行って3兆円を越す注文書もらった。その中身は、エアバスが160機、それから軽水炉原子力発電所が2基。日本に来て注文書もらえないので、来なかったのではないかな。

【日本は拠出金大国・・・ビジネスなし】

一方で日本はスイスのダボス会議へ行って、当時の福田首相は、途上国に1兆円支援の約束をした。本当に日本は良い国であり、世界にお金で貢献をして感謝されている。これで日本国内の経済がハッピーに回っていいが、これだけ日本経済が疲弊した中で、世界にお金を出して、何も国益になっていないというのが問題ではないかと思う。私は国連にいたので、特にそういう事に対しては敏感だ。例えば国連PKO向け拠出金も日本は最大の拠出国だが、そこにポリシーが全然付いていない。多くの大国や先進国は、拠出金の使い方に注文や、制限をつけている。日本は、お金を出すだけ、つまりポリシーがない。もう一つの例は、この数年間、日本は国連の常任理事国入りで頑張ったのだが、世界各国から言われたのは、「日本を常任理事国にすると、アメリカの1票を増やすだけだ」という事である。なぜならば日本は非常任理事国の議長を過去11回やったのだが、日本発の独自提案はゼロだった。つまり国際舞台では、自らの意見で「こうあるべきだ」というポリシーを述べないと、誰にも相手にされない。主義主張をしないで、お金だけを出すという行為は、ほとんど評価に値しない。逆に言うとイスラムなどは、「お金持ちは貧しい人に恵むのは当たり前」とあるという考え方である。だからこれは神のお告げであって、そこには感謝するいわれはないので、日本は全く感謝されていない。さらに日本は「水と衛生に関するODA拠出額で世界一の40%」を占めているが、そこには日本企業の姿が少ない。日本企業の国際競争力のなさも問題だが、今後国益のためのODAはどうあるべきか、関係者の深い論議を期待している。

【巨大企業も水ビジネスへ】

話は半分、脇道へ逸れたが、水ビジネスはこれからが本番ということで、GE（ゼネラル・

エレクトリック)、シーメンスなど、世界的な巨大会社がどんどん水ビジネスへ進出してきている(資料26)。

特にGEは、コンセプトが大好きで、エコロジーとイマジネーションを組み合わせ、「エコイマジネーション」戦略をイメルト会長の時に打ち出し、「世界の水問題の解決は、GEの社会的な使命である」とまで述べている。GEの水戦略は膜の会社をどんどん買収し、それにファイナンスを付け、世界で大きな水ビジネスを展開している(資料27)。

【IBMの水戦略】

最近、一番驚いたのは、IBMが水ビジネスを始めたことである。なぜIBMが水ビジネスに乗り出したのか。IBMのパルミサーノ会長は、「将来IBMはどんな事業をしたらいいか」、従来の顧客、従業員を含めて約15万人にインターネットを通じて、アンケートを行った。その結果出てきたのが4万6,000件の新ビジネスのアイデアである。そこから10件に絞り、2年間で100億円投資した。そこで残ったアイテムはエネルギーと環境(水)、それから交通の3つだ。

まずなぜIBMがこんな新事業をやらなくてはいけなくなったのか。IBMはかつての大型スーパーコンピュータ市場では世界で一番だった。ところが会社規模が大きくなるにつれ、官僚的な体質になって、役所よりも役所らしいのがIBMと言われて久しく、ビジネスは凋落の一途となり、2006年からヒューレット・パカードに売上も利益も抜かれた。ではヒューレット・パカードは何をやったかという、ソフトに、プリンターや中小規模向けサーバー等のハードを加えて「ソフトプラスハード」で成功したのだ。その昔、IBMの売上げはハードが主流だったが、今はハードが2割、ソフトウェアが2割、サービス、コンサルティングが6割である。つまり自分が昔、納入した大型スーパーコンピュータの維持管理をするだけで売上げの6割を占めている。

【IBMのビッグ・イノベーション・プロジェクト】

今度はそのO&M(オペレーションとメンテナンス)を強化しようということで、新しいブランドを掲げた「スマートプラネット」だ。つまり、もう地球だけではないのだ。今度はプラネット、惑星まで来てしまった。具体的には、「ビッグ・グリーン・イノベーションズ・プロジェクト」を掲げて水資源管理のビジネスに参入し、また自社で新型水処理膜も開発した(資料28)。これからIBMは独自開発したデジタルセンサーを世界中の水源や水関連装置に全部付ける。その上で衛星やインターネットでその水情報をリアルタイムで収集し、IBMの大型コンピュータで可視化処理をして、顧客からロイヤルティを頂く仕組みである。またIBMが自社開発したデジタルセンサーや膜は、現地で活動しているETCコントラクター、あるいはエンジニアリング会社に有償で提供し、さらにロイヤルティを受け取る仕組みであ

る。

【なぜIBMは水に注目したのか】

コンピュータビジネスは、情報量が多ければ多いほど良かったわけだが、実は、水情報というのはリアルタイムで変化しており、情報量が多い。先程挙げたエネルギー、環境（水）、交通の3つのアイテムの中で、例えば電力や交通網は人間が作ったものであり、人間がある程度コントロールできるシステムだが、水だけは、雲から始まり雨になるという、お天道様頼みであり、全地球的な気象予測から全部やらなくてはいけない。生きたデータも膨大である。従ってIBMは、最大の情報処理産業として、情報量の最も多い水に注目をしたのだ。しかしそれだけでは駄目だということで、その情報収集の武器になるデジタルセンサー、さらに水処理する膜も開発したのだ。IBMはデジタルセンサーとアプリケーションソフトで全世界に「水のデータ管理」を提案している。日本政府にも既に、その内容をプレゼンテーションしている。これから全世界192カ国が顧客であるというのが、IBMの営業方針であり、ポリシーだ（資料29）。

この仕組みをもう一度繰り返すと、デジタルセンサーによって抽出した水関連データを全部統合して分析し、その成果をビジュアル化する。その中には、水位、水量、水質、それから何と地面の水分率まで含まれている。これは大変な事だ。つまり水情報の完全な把握は、その国の食料事情を把握でき、国の安全保障と直結するからである。

【世界の水情報を集めるIBM】

次に防災の方だが、ゲリラ豪雨、堤防の監視、洪水の監視、つまり水インフラを監視することができる。さらに水の循環利用ということで、どこにどのくらい雨が降って、どのくらいリテンション（貯留時間）があつて、どのくらい使うか（水需要）の管理だ。水の予測制御も大事なビジネスだ。気温が1度上がるとどうなるか。こういうものをリアルタイムに全部計算できる。仮に世界192カ国の水データが全部リアルタイムに分かるということは、ある意味では全世界の情報（食料、エネルギー事情）を手に入れることができるとも言えるのではないか。

【各国は国を挙げて水ビジネスに取り組んでいる】

水に関して、国を挙げて取り組んでいるのが、ドイツ、シンガポール、韓国、オーストラリア、それからEU諸国だ（資料30）。それでは各国の水戦略を見てみよう。

【ドイツの水戦略】

ドイツは、「ジャーマン・ウォーター・パートナーシップ」ということで、連邦環境省が窓口になって、水ビジネスを推進している。日本で言えば、環境省が旗振りをして民間の会社に、

「みんな、おいで」と言って、「さあ、一緒に世界に出ていきましょう」ということをやっている。ドイツはご存じの通り、今までもハノーバー・メッセ、IFAT等、いろいろな国際見本市を開催しているが、これは受け身の姿勢である。今後は積極的に海外に出ていこうということで、受身から攻めの姿勢に入ってきた。世界で使われている水処理技術の16.5%がドイツ発の技術であるという。確かに昔からスクリーンや、スクリュープレス、脱水機、熱交換器などドイツ製品が多かった。ドイツは、その水市場として東ヨーロッパ、アジア、それから中国をターゲットにしている。イスタンブールでの世界水フォーラムで見たドイツ館には140社のドイツ企業のロゴマークがずらりと並んでいた。ドイツは今、環境省が窓口となり国を挙げて水ビジネス開拓に邁進している。

蛇足だが、中国人にとって、最もハイテクの国は実は日本ではなくて、ドイツである。新幹線もリニアモーターカーもドイツだ。まずドイツ、次が日本ということである。

【韓国の水戦略】

それから隣の韓国も、イ・ミョンバク大統領が音頭をとり「K-water」というプロジェクトを実施している。今回の経済政策・韓国版グリーン・ニューディールで3兆5,000億ウォンをかけて河川の改修や上下水道の整備を行っている。このような背景の中、世界各国の中で一番水ビジネス創出に成功しているのが、シンガポールだ。

【シンガポールの水戦略】

シンガポールは国家目標としてウォーター・ハブ政策を掲げ、世界の水研究や水ビジネスの中心となることを目指している。具体的には国が250億円投資をして、海外の有力な水会社を招致し、さらに全世界から500人の水の研究者を招いて研究させている。

なぜシンガポールが水ビジネスに力を入れたのか。ここシンガポールは淡路島と同じぐらいの大きさの島に約450万人住んでおり、その450万人の水需要の50%以上をマレーシアから長期契約で輸入している。この契約が2011年に切れるのだが、2000年に価格の予備交渉をした時に、「これからは100倍の値段で・・・」と言われて、これは国家の一大事ということになった。今は大体20倍ぐらいまで、提案価格は下がってきているのだが、まだ決まっていない。そこで水の自給率100%を目指すシンガポールは、水確保の戦略を掲げた。シンガポールはアジアモンスーン気候帯なので、雨がよく降る。大きなため池の造成、雨水や地下水の貯留、海水の淡水化、それから下水処理水の再利用、これはニューウォーターと言っているが、あらゆる水資源確保に国を挙げて取り組んできた(資料31)。

ところがため池が足りないという事が分かって、次に考えたのは、なんと海を仕切った淡水湖の造成である。シンガポールの下水処理場は全部で4カ所あるが、下水処理水を膜処理して浄化し、ニューウォーターとして再利用している。シンガポール政府は、この水を直接飲料

水として持っていきたいところだが、やはり心理的に抵抗があるので、もう一度遊水池に戻したり、あるいは、ある程度貯留しておいてから使う計画を立てている。WHOも、こういう下水を処理した水を、もう一回再利用するための「再生水利用ガイドライン」を作っている。大体3カ月から6カ月位溜めてから水道用水に使いなさいというのが指針になるようだ。水不足に直面する各国では、これからは下水を処理した水を飲料水にしなければいけない。これは世界的な傾向である。

【なぜシンガポールが水ビジネスで成功したのか】

なぜシンガポールが成功したのか。それは世界中で水ビジネスをしている会社、研究所等を短期間で集め、研究開発をさせたからである。世界で最先端の水の研究をしているのは、オランダのKIWA、UCパークレー、アーヘンの工科大学、イリノイ大学、スイスの水理研究所や、スタンフォード大学、オランダのTLOといったところであるが、そこに南洋工科大学、シンガポール国立大学を結びつけ、水の研究を行った。早期に、その成果を立ち上げる為には研究者や企業とアライアンスを組むことが必要であり、先ずそれを実行している。仮にそこで新しいアイデアが出たら、次の日からビジネスに向けた動きができる。こういうアカデミック部門と、それから実際のビジネス部門とで相互補完できるようなパートナーシップを結び、今日出来上がったシステムが、明日から世界中に売れる体制を作り上げた。これが一番の強みである。

その結果、120社とアライアンスを組んでおり、その中で一番営業成績が上がっているのが、ハイフラックス社である。これは地元シンガポールの企業で、オリビア・ラムさんというマレーシア孤児の女性が始めた会社だが、これがシンガポールで一番伸びている。またケベルというゼネコンも年間2,000億円程度外貨を稼いでいる。来年度シンガポール政府は、全世界で5,000億円以上の水ビジネスを稼ぐのではないかと予想されている。

こういう国家戦略的仕組みをつくったのが、実は31年間政権の座にいたリー・クワンユーだ。リー・クワンユー氏は今85歳だが、彼は常に「日本に学べ」と言い続けた。この間も「長生きのコツは何ですか？」と聞くと、「私は日本人と同じように、できるだけ粗食に耐え、人の役に立つことをやってきただけだ」と言っていたが、とにかく元気である。その見本となった日本は、今どうなっているかというと、国際競争力は1989年から1991年までは世界で1番だったが、2007年は世界で22番目、アジアでも6番目だ（資料32）。アジアの1番はシンガポール、次は香港、台湾、中国、5位がマレーシアで、その次が日本。それでもまだ1人当たりのGDPが高いと言っていたのだが、これも2007年のIMFの調査で、シンガポールに抜かれてしまった。日本の経済は今、坂道をどんどん転がっているという事である。ところが、資源も、地下資源も何もない国で、人脈だけで生きていたシンガポールがなぜアジア1位になったか。それは積極的に外資を導入し、そこへシンガポール人を入れて学ぶということを行ったからである。あとは華僑の人脈をフル活用した。水についても全世界で水ビジネスを展開してい

る。まずはアジア最大のコンテナヤードを作り上げ、次いで金融市場創出で実施済みであり、3番目が水ビジネスと、全部同じ方程式で、同じやり方で行っている。シンガポールは役所の権限が非常に強い。国を挙げて、国益を守るために外貨を稼ぐにはどうしたらいいか、場合によっては、外国企業の要望に添うように、国内基準を変えることもしている。「常に国益を追求するために我が身を変化させる」というように、非常に目的がはっきりしている国ではないかと思っている。

私は、今度は日本がシンガポールのやり方に学ぶべきであると主張している。日本はすべて内向きになってガラパゴス化している。

3. 日本の水戦略

日本は今後どうしたらいいのか(資料33)。水メジャーと呼ばれる売上げ1兆数千億円の会社と日本企業を比較すると、例えば日本の大手と呼ばれている会社(クボタ、荏原、日立等)でも、水関係の売上はせいぜい1,200億円位である。とても太刀打ちできない。そうするとやはり日本企業は合従連衡、企業統合や企業連合を積極的にやらなくては行けない。もちろん外国資本も積極的に取り入れる必要が出てくる。

【海外への情報発信】

当たり前のことだが、日本国内で日本語で「俺の所は世界一だ」と言っても、世界には全く通じない。私は国連に勤務していた時に一番困ったのは、水に関する日本の優れた技術内容がほとんど英訳されていないという事実である。国連で使用できるのは、英文環境のコンピュータしかない。例えば「理事会で日本の水技術が優れているエビデンス(証拠)を出せ」と言われても、日本語で検索できる私のパソコンでは出せるのだが、国連の英文環境下のパソコンでは、日本政府が発表した省エネ技術とか、最新の英文データは出てこない。仮に英文で出ていても3年前とか5年前の古いデータである。これだとやっぱり勝負にならない。日本は英文での情報発信を積極的に行わなければ世界から取り残されるであろう。

【国際標準化は国益】

それから国際標準化も日本は全く駄目だ。例えばISO(国際標準化機構)で、ある国際的な取り決めをする場合、議長国が有利なことは自明である。アメリカが今ISOの幹事を140やっているが、日本はたった32だ。ドイツが100、イギリスが110ということで、簡単に言うとヨーロッパ同士が手を組むと、ISOはすべてヨーロッパの基準で決まってしまう。事実ISOのほとんどの項目は英国(BS)やドイツ(DIN)規格がベースになっている。かつて日本がISOに提案した、ハイビジョンテレビ、携帯電話規格、デジカメ、DVD規格等は、すべて欧州勢

に敗退している。携帯電話の世界標準を日本が取れなかった経済的損失は数兆円とも言われている。一方、日本はそのISOで決められたものを一番しっかり守る国民で、ISO14001の認証数は日本が世界で一番である。アングロサクソンが決めた事をしっかり守るのが日本と、こういう構造がはっきりしている。私はISO/TC224（上下水道のサービス基準）の委員を5年間やり、日本の水道ガイドラインや日本の業務指標をISOの附属資料に登録させたが、これはまれな例である。日本は国益を守るためにも、国際標準化作業に国を挙げて取り組まなくてはならない。

【ガラパゴスからの脱却をめざせ】

「日本のガラパゴス化」という言葉があるが、日本は日本の島の生態系でしか生きられない希少絶滅種になっている。これは水だけに限らず、あらゆる産業活動がやはりガラパゴス化しているのではないかと考えている。今、ガラパゴス島も大変である。昔陸に住んでいた陸イグアナは、地上にエサが無くなり、今度は海に潜って海草を食べ、逆に海にいた海イグアナは陸に上がってサボテンなどを食べている。共通しているのは、両方とも体がどんどん小さくなっているという事である。つまり食べ物に合わせて、自分の体を小さくしている。かつて3メートルあったイグアナの体長が、今は1メートル位になってきている。それで生き延びているわけである。簡単に言うと日本経済はどんどん、その規模を縮小することによって辛うじて生き永らえている。やはりガラパゴス現象が頻発しているのではないかと考えている。シンガポールのように海外に積極的に打ち出て行かなければ、日本の未来はない。

【日本の水戦略】

最後に私が関わった水戦略について簡単にお話ししたいと思う。一つは安倍首相の時代の話だが、「イノベーション25：2025年に日本の科学技術はこうあるべきだ」という話があった時に、官邸にみんな集められた。我々若手の方は、東京国際フォーラムで、「具体的にどうしたらいいか」ということを討議したわけだが、安倍首相の突然の辞任により立ち消えになってしまった。

次の福田首相も08年1月の施政方針演説の中で、「環境」という言葉を23回、「地球」という言葉を21回使った。そして「これからは国民本位の政治と地球温暖化対策が目玉だ」ということで、施政方針の最後に「井戸を掘るなら、水が湧くまで掘り、途中であきらめてはいけない」と強調したが、結局本人が途中で辞任してしまった。4年で4回首相が変わってしまうと、そこで、あらゆる行政をきちっとやるのは無理があると思う。官僚も冷ややかに見ている。

昨年（2008年）は北海道洞爺湖サミットがあって、外務省が主体的に動き、水に関連した委員会ができ、私も洞爺湖サミットに向け、水問題の解決策や日本の提案の草稿作りに関わった。各省庁からヒアリングをした結果を少し草案に生かさせていただいた。詳しくは外務省の

ホームページに出ているので、興味のある方は見ていただければと思う。また自民党の特命委員会にも2007年12月から2008年8月にかけて、正式な委員会で約20回、その他を含めて30回、朝8時から9時までの間毎週水曜日に参加し、780ページぐらいある最終報告書をまとめた。これは今日本にある水環境の現況をまとめた中では、一番アップトゥデートのものではないかと思う。

また去年は水に関する国際会議が多く日本でも開催された。「国連の水と衛生に関する諮問委員会」や横浜でのアフリカ開発会議（TICAD）、それから「北海道洞爺湖サミット」などがあった。私自身は、昨年5月ニューヨークの国連本部で「日本の取り組み」を紹介するなどプレゼンテーションをしている。日本国内では、多くの講演でシンガポールの水戦略や日本の企業の強みと弱みや、今後どうすべきだということをご説明している。

【水の安全保障戦略機構】

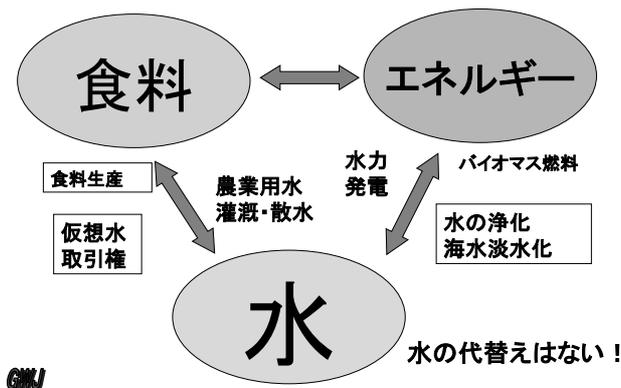
そういう中で、2009年1月30日に「水の安全保障戦略機構」が立ち上がった（資料34）。発起人の一人は森元総理で、全体委員会のメンバーは民間企業、官庁、業界団体、水に関するNGOやNPO、など幅広く網羅されている。もちろん政界メンバーも自民党、公明党、民主党と、党派を超えた集まりになっている。さまざまなチームが色々な提案をしてきており、国としてどうするかということ、この「水の安全保障戦略機構」を核にして、関係者の総意をまとめ、推進して行きたいと思う（資料35）。

最後になるが、水の問題は、その裾野が広く、関係者も多数である。やはり水問題の要点を国民に分かりやすく説明していくことが必要であり、最近私もテレビに出たりして啓蒙PRを行っている。昨年のNHKの「クローズアップ現代」では「日本に優れた水の技術がありながら、なぜ世界へ出て行けないのか」という、国谷裕子キャスターの鋭い質問にも答えている（資料36）。

また先日もテレビ東京の「ワールドビジネスサテライト」で「転機を迎える日本の水」ということで、お話をさせていただいたが、その中で「これから水道は水道、下水は下水というようにやっているのは駄目でマルチインフラ、即ち電気、ガス、水道等を一括してまとめてやるようにしないと、やはりその効率は上がらない」ということを申し上げた。その他のメディアの水ビジネスの特集では、「国内水道事業の課題はどうあるべきか」というテーマや「日本の“技術力”を活かせ」ということでも、いろいろお話をさせていただいた。こうした水に関する啓蒙普及活動を今後も継続して行けるよう努力してゆきたいと思う。

(資料1)

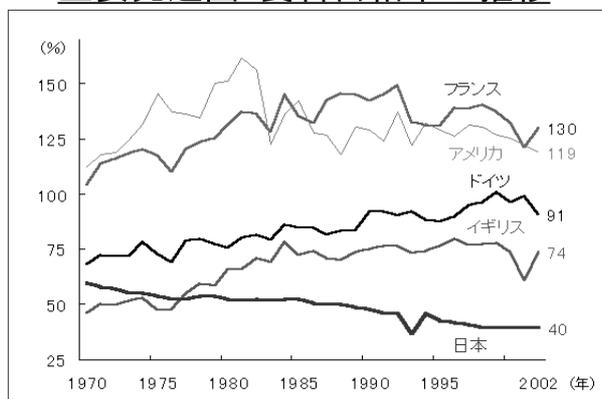
水、食料、エネルギーは三位一体



GNU

(資料2)

主要先進国・食料自給率の推移

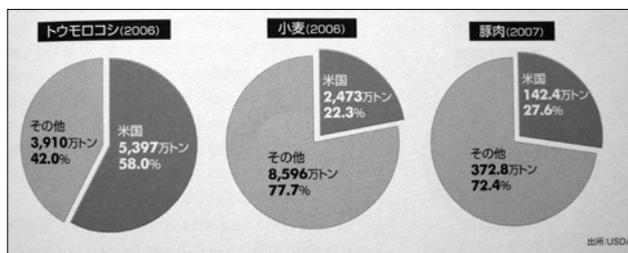


GNU

出所:農林水産省

(資料3)

米国の農産物輸出品目と比率

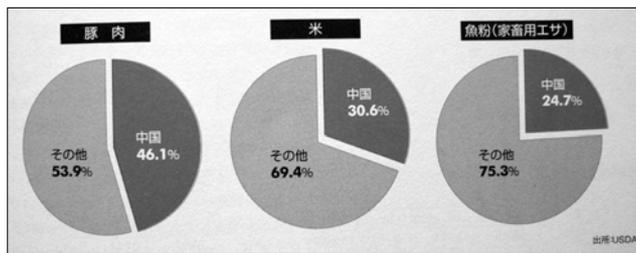


世界の食を制す農業国 アメリカ
しかし 水不足が深刻に……。

GNU

(資料4)

爆食・中国 —世界消費量に占める中国の割合—



中国は04年に農産物の純輸入国(輸入額ベース)に転じた
国内生産は、水不足で頭打ちから減速へ
マグロ等の高級食材、中国の買い占めが顕著

ONU

(資料5)

中国の水問題

- 中国の水資源総量: 2, 829Km³/年
(日本: 413Km³/年)
- 中国 一人当たりの水資源量: 2, 127m³
(日本: 3, 230m³)
- 7大河川の3割は
「いかなる用途としても使用不可」



<中国水利学会名誉理事長: 朱弥明氏>

- 全国6割の湖沼が富栄養化
- 水質基準合格率: 40%
- 全国35%河川が断流現象

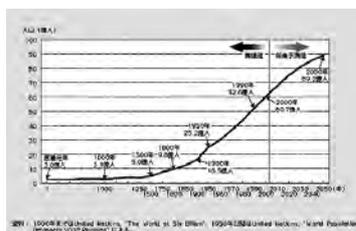


ONU 地下水の汲み上げで地盤沈下、海水の侵入

(資料6)

世界人口と水需要

- 過去100年間で、人口増加は3倍
- 水需要は6倍になった
- 67. 5億人(08年) → 90億人(50年)



水需要は
将来、現在の
2. 6倍必要



ONU

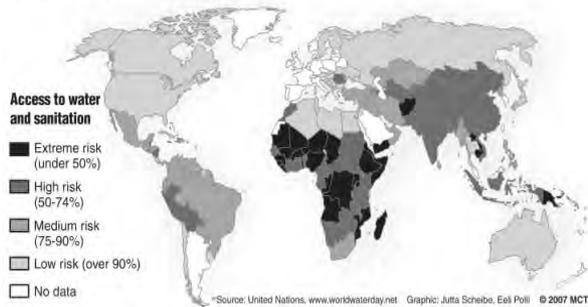
(資料7)

世界の2/3は水危機に(2025年)

Global water situation

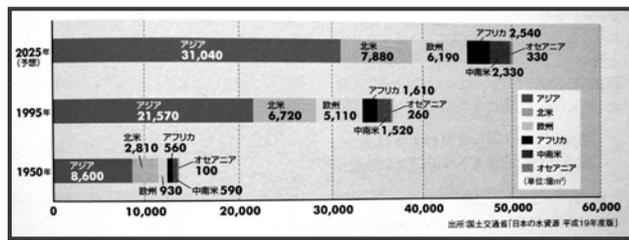
Source: U.S. Water News, May, 2007

A third of the world's population lives in water-stressed countries; by 2025, this is expected to rise to two-thirds.



(資料8)

急増する世界の水使用量



GNV

人口増加
経済発展、特にアジアの途上国
生活様式の向上(水の文化)

(資料9)

世界は水不足に直面

- **ダボス会議**: 人類最大の環境問題は「水不足」である、20年以内に水の枯渇
Source: World Economic Forum January 2009
- **米国の50州の内、36州が4年以内に水危機に直面する**
Source: General Accounting Office 2008
- **中国の660都市の内、511都市で水不足、さらに110都市は深刻な事態、汚染の拡大**
中国建設省・仇次官の会見(05年6月)

GNV

(資料10)

第五回世界水フォーラム

2009年3月16日-22日
トルコ共和国 イスタンブール



参加者: 3人の大統領、5人の首相、三人の皇太子、90の閣僚
90大臣、63市長、192ヶ国、200国会議員、総勢: 33,000人
WWF事務局発表

(資料11)

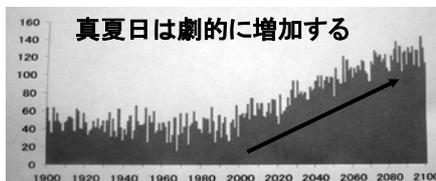


(資料12)

日本の真夏日と豪雨日数の変化 1900年から2100年まで

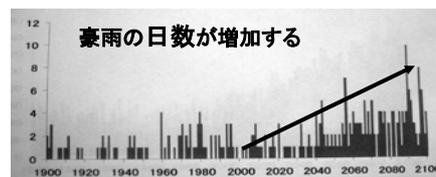
真夏日: 30°Cを
越えた日数

日本列島を
100kmの格子
で計算



日本の夏期
(6. 7. 8月)
の豪雨日数

日本列島を
100kmの格子
で計算し
一日でも日降水量
が100mmを越えた
日数



文科省 人・自然・地球共生プロジェクト www.env.go.jp/earth/earthsimulator

(資料13)

地球温暖化と水資源 早わかり

- 水不足: 深刻になる、地域格差が大
- 水質汚濁: 激しくなる、高度処理急務
- 地下水問題: 地下水位の減少、塩分化進む
- 都市化による水問題: 深刻になる
- 温暖化による水関連災害が大きくなる
特に洪水と干ばつ、都市型災害、地域差大

GNU



(資料14)

海水淡水化・脱塩方式の変遷

- **熱方式**
多段フラッシュ方式 → 多重効用缶方式
(MSF) (MED)
- **膜方式**
電気透析方式 → **逆浸透膜方式**
(ED) (RO)
- **ハイブリッド方式**
上記方式の組み合わせ

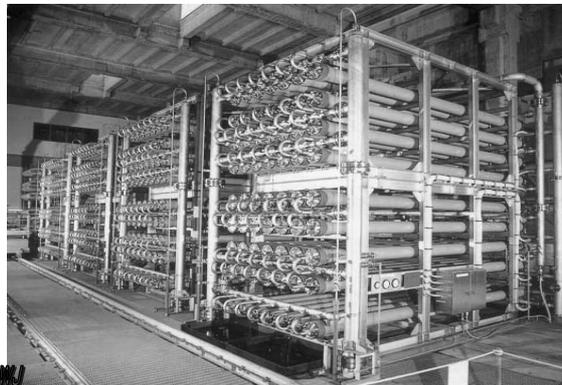
エネルギー効率



GNU

(資料15)

省エネ・高効率 逆浸透膜造水装置 Reverse Osmosis Desalination



GNU

(資料16)

海水淡水化の課題

- 省エネ化 低運転圧RO膜の開発
1. 0kwh/m³ 目標
- 高性能エネルギー回収装置の開発
ペルトン水車、セラミックローター
- 高塩分排水の処理、処分
生態系への影響
- 使用済み膜の廃棄物処理
5~7年に膜交換

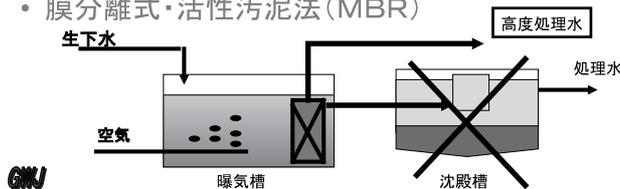


GNU

(資料17)

下水の再利用

- 除去項目: 大腸菌、ウイルス、濁度、色度
臭気、有害物質、微粒子など
- 活性汚泥処理: バクテリアを使い有機物分解
- 高度処理: ろ過、活性炭、オゾン処理、膜処理
- 膜分離式・活性汚泥法(MBR)



GNU

(資料18)

MBRの原理と特徴

- 分離膜を使い、完全な固液分離
- 微生物の高濃度保持により高い有機物分解
- 滞留時間を大きく取れ、汚泥発生量減らせる
- 高度処理に最適(硝化、脱窒素)

< プロセス >

1. 槽外設置型MBR
2. 浸漬型MBR(今後の主流)

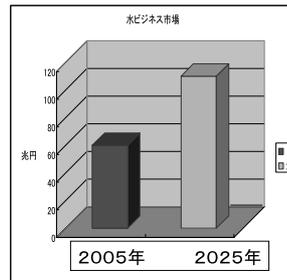


2005年 AWWA展示会

GNU

(資料19)

世界水ビジネス市場 110兆円規模に拡大



日本のプレゼンス 無し

内 訳

100兆円	公共事業 水インフラ
10兆円	プラント 建設
1兆円	機器、素 材、膜

(資料20)

水関連市場の伸び

- 世界の水関連機器市場の伸び
2010年 4840億ドル(年6%伸び)
ベストシナリオ12%



*McIlvaine Report: Water Wastewater and filtration World Markets

- 世界淡水化ビジネスの伸び(10年で2.3倍)
2005年 92億ドル、2015年には211億ドル

*Global Water Intelligence: Desalination Markets 2007 report

年14%の伸び予測

- 米国・水リサイクル市場の伸び(年率8.8%)
2010年 33億ドル(約4000億円)

GWU

*BCC Research report

(資料21)

欧州の水市場動向

- 北欧・旧共産圏(チェコ、ルーマニア、スロバキア、ハンガリー)などの市場拡大
- EU加盟国(27ヶ国)への規制強化
- 国際河川等、水質汚染対策強化
- 老朽化施設や効率化への投資
- 民営化・包括委託への流れ加速
- グローバルな維持管理専門会社躍進
- 今後ポーランド、ロシアの伸びが期待される



GWU

(資料22)

アジアの水市場動向

- 中国:上下水道整備、廃水処理急務、民営化
- インド:上下水道整備、工業団地向け水需要
- パキスタン:上下水道整備(世界銀行資金)
- マレーシア:地方水道衛生プログラム推進
- フィリピン:水道事業民営化政策
- タイ国:バンコク首都圏総合下水道整備
- ベトナム:ホーチミン上下水道整備、全国水環境改善プログラム



GWJ

(資料23)

中国・上下水道事業マーケット 15兆円市場



- 水道事業は、中国で最後に開放された公共事業、将来の発展力は無限だ
- 中国668都市中、400都市が水不足、100都市が緊急課題を抱えている
- 国家計画:2030年まで水道普及率90%、
- 下水道普及率90%以上の達成
- 1戸1メーター政策の推進
- 水道事業者の適正利潤と資本保護を保証



GWJ

吉村和就著:週刊エコノミスト07年6月合併号

(資料24)

外資系水企業の活躍

- **ヴェオリア**(22プロジェクト実施中、約1兆円*)
天津、成都、北京、上海、ウルムチ等の
上下水道事業経営、O&M契約
- **スエズ**(21プロジェクト実施中、約9000億円*)
重慶、青島、常熟等の上下水道、上海石化排水
*資本的支出も含む
- **GE**(GEウォーター、ゼノン膜)
上海に研究センター設置(50億円投資)
膜処理で中国市場を攻める
- **シーメンス**(USフィルター)
CNCウォーターテクノロジー買収、膜処理

GWJ

吉村和就著:水道公論08年5月号

(資料25)

世界巨大水企業の戦略

Strategy of Global Water Business Farms

1. ヴェオリア (Veolia、仏)
2. スエズ (Suez、仏)
3. テムズウォーター (英)



企業名	水部門 売り上げ	水関連の 従業員	給水 人口
1. スエズ (フランス)	1兆9000億円	72,000	110百万人
2. ヴェオリア (フランス)	1兆6000億円	78,000	120百万人
3. テムズウォーター (イギリス)	6000億円	15,000	70百万人

(2008年)

GNU

(資料26)

世界水ビジネスを狙う巨大企業

- **GE (ゼネラル・エレクトリック) 米国**

膜技術で世界制覇(海水淡水化事業)

豊富な資金源(GEファイナンス)で、
専門メーカー買収、自ら事業運営に乗り出す

・ベッツ買収(2002年) ・オスモニクス買収(2003年)
・アイオニクス買収(2004年) ・ゼノン買収(2006年)

- **Siemens (シーメンス) ドイツ**

買収したUSフィルター社を核に、
民営化上下水道事業経営

米国、ドイツ周辺国や旧共産圏に注力



GNU

(資料27)

GE・Ecomagination戦略

Jeffery Immelt, CEO GE

- 全社を挙げて環境技術への取り組み強化
特にエネルギー創造、水の供給に注力
GE キャピタル(金融資産)活用



September, 2005, TOKYO

- 「世界の水問題の解決はGEの社会的使命」
George Oliver, CEO, GE water & process



April, 2005, Philadelphia, PA

- 「世界の水問題解決の為、GEはあらゆる
顧客や企業とパートナーシップを組みたい」
Jeff Garwood, CEO, GE water & process

(資料28)

IBMが水ビジネス参入 Big Green Innovations Project

「エネルギー管理、代替エネルギー、水資源管理」の一環として水ビジネス参入、5年以内に200億ドル(約2兆円)を超える市場規模と推定

1. 水資源管理ビジネス(独自のデジタルセンサー使用)
 - ・ 水源地、配水管、貯水設備の流量、水質総合管理
 - ・ 河川、海、湖沼の水総合管理
2. 膜処理を使った水処理ビジネス(水会社にライセンス契約)
 - ・ セントラル硝子と共同開発した塩基性成膜水処理膜?
 - ・ ヒ素、ホウ素等も同時に除去可能
 - ・ 親水性膜、高流量透過膜

< IBMの水プロジェクトの取り組み例 >

マルタ共和国と水管理(30%削減成功)
オランダと河川デルタ地帯の先進的な予測、保護システム構築

(資料29)

水管理ソリューション提供



- ・ センサーによって収集したデータを統合、分析、視覚化: 水位、水量、水質などのモデリング、管理可能な状態にする
- ・ 堤防の監視、洪水管理など水インフラの監視
- ・ 水供給者の投資効果の最大化、業務効率
- ・ 様々な利害関係者からの情報の統合、水の需要と供給の提案—共同作業
- ・ 国の水資源統合管理、国際河川統合管理

水は将来巨大なビジネスに...



(資料30)

各国の水戦略は？

- ・ **ドイツ**: 国を挙げて水産業育成
- ・ **シンガポール**: ニューウォーターで世界制覇
- ・ **韓国**: 水産業育成法を制定、サムソンを核に
- ・ **オーストラリア**: グローバル水企業に国内水関連産業の育成と輸出を義務化
(例: アデレード)
- ・ **EU諸国**: 産業競争力強化として水関連に力
MBRのISO化、小型分散処理促進、
水質規制強化

GNU

(資料31)

シンガポール ニューウォーター(新生水)



シンガポールは総面積682km²、人口450万人
水資源の半分を隣国マレーシアに依存
2000年の水供給価格交渉でマレーシアは100倍を要求
「国家存亡の危機に***」水の自給を***



PUB(公益事業庁:Public Utility Board)
PUBは環境水資源省の傘下であり、水政策全般を統括。

安定的な水資源確保(水自給率90%)

- ①降雨による貯水
- ②海水淡水化
- ③下水再利用水(ニューウォーター)

GWU 年間降水量:2400mm、水需要:130万トン/日

(資料32)

その日本は今？



- ・ 国際競争力調査(IMD)
1989年 日本が一位
2007年 世界で22位、アジアで6位
1位:シンガポール、2位:香港、
3位:台湾、4位:中国、5位:マレーシア
- ・ アジア主要国の一人当たりGDP(IMF2007調査)
1位:シンガポール 3万5162米ドル
2位:日本 3万4312米ドル

資源の無いシンガポールが1位になったのは
積極的な外資・外国人研究者の誘致導入策である。

GWU Global Water Japan

(資料33)

日本の水関連業界 今、なすべきこと

- ・ 1社では勝てない
合従連衡(連合、同盟)の促進
- ・ 外国資本の積極的導入
- ・ 海外への情報発信(研究成果)
- ・ 新しい水ビジネスモデルの形成
技術偏重よりマネージメント
- ・ 国際標準化へ積極関与
- ・ 国を挙げての水ビジネス形成



GWU

(資料34)

水の安全保障戦略機構(仮称)

- 目的: 国内外の水問題解決のため、分野を横断する提言を行い、水に関する「円滑な行政、国際貢献、学術研究、民間企業活動、NPO・市民活動」を支援する

• 任務:

- ① 国内外の水問題の情報収集と整理
- ② 問題解決の横断的検討チーム編成
- ③ 同上 アクションチーム編成
- ④ 政界、学界、民間を含む行政間

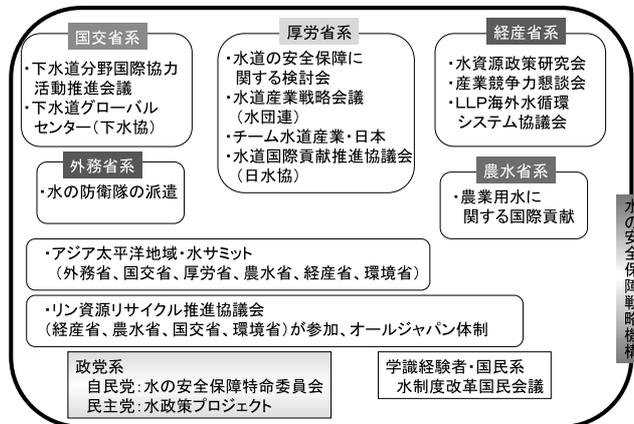
GNV

ネットワーク構築



(資料35)

水をめぐる横断的な動き



(資料36)

国を挙げて水ビジネスに取り組み！ それが世界貢献につながる

