

NIRA
政策レビュー

伊藤元重 編集

2009.3

No.36

水はビジネス
チャンス

Policy Review

危機か機会か

水問題への関心が高まりつつある。「日本人は水と安全をただだと考えている」という文章を何十年前にはじめて読んだときのことをよく覚えているが、水と安全ほど高いものはないのかもしれない。

本号の専門家の説明にもあるように、世界的な水不足の問題の深刻さが増している。3頁の高橋氏のデータを見ると、国際的なレベルでの水を巡る紛争状況は、日本国内での我々の置かれている状況とあまりにもかけ離れている。だからこそ、これまで日本人は水の問題にあまり大きな関心を持ってこなかったのかもしれない。しかし、バーチャル・ウォーターの議論にもあるように、グローバル化が進展していけば、日本はいやおうなしに国際的な水問題に巻き込まれていくことになる。世界の水不足が本格化すれば、水を多量に利用する海外の農産物の輸入も難しくなるだろう。日本は水問題に、より戦略的に取り組む必要がある。

もっとも、水問題の危機は、日本にとってチャンス（機会）ともなりうる。8頁で柴田氏が解説しているように、日本は様々な分野において、水関連の機器で素晴らしい技術を持っている。世界的な水危機が深刻化するほど、日本の水関連技術の活躍する機会が増えてくる可能性がある。環境問題一般に言えることだが、水のビジネスも日本の基幹産業に育てることを真剣に考えるべきだろう。

水メジャーの育成？

この号の専門家たちがいずれも触れているように、水メジャーあるいはウォーターバロン（水男爵）と呼ばれている欧州の大型水インフラ企業が世界のあちこちでその活動を広げている。5頁で竹村氏が指摘しているよう

に、日本のODAの貢献を横取りするような結果にさえなっているようだ。

欧州の水メジャーが欧州における水事業の民営化を背景に成長してきたように、日本も本格的な水インフラ会社を育成することを考える必要があるだろう。民間のビジネスに育て上げてこそ、はじめて国際競争力を持つ、持続的な事業にすることができるだろう。水ビジネスの付加価値でみても、日本がこれまで得意としてきた水機器ビジネスより、インフラ事業の方が規模が大きいという指摘もある。日本が水事業を基幹産業に育てるつもりであれば、インフラ事業の民営化問題を避けて通ることはできない。

竹村氏が触れている「チーム水・日本」の考え方は面白い。新たな産業政策として水ビジネスを育てる、という視点が重要だろう。水には、政府はいろいろな形で関わっている。河川を管理する国土交通省、農業用水を管理する農林水産省、水の衛生を管理する厚生労働省、工業用水や水機器の管轄である経済産業省、そして水インフラ事業を手がける各自治体などである。役所の縦割りに縛られるのではなく、広い視点から国際的に競争力のある水産業を日本の中に育てて、海外に移植していくことができれば、21世紀の日本の支える重要な産業が生まれるのではないだろうか。

■伊藤元重

伊藤元重（いとう・もとしげ）

NIRA 理事長。東京大学経済学部卒。米国ロチェスター大学 Ph.D.。専攻は国際経済学、流通論。1993年東京大学経済学部教授、96年同大学大学院経済学研究科教授、2007年から同大学院経済学研究科長（経済学部長）。最新著『危機を超えて—すべてがわかる「世界の大不況」講義』（2009年）、講談社。



地球の水問題の課題と日本

高橋 裕

国連大学上席学術顧問

1. 水問題の国際化

水問題が20世紀末から今世紀にかけて加速度的に国際化、というよりはむしろ地球化が進行している。かつてわが国では水はタダであり豊富であるとの感覚が支配的であった。水争いが国際間で熾烈であると聞いても、わが国とは無関係であると考え、強い関心は惹かなかつた。日本は国際河川を持たないことも、日本人が水の国際化に無関心であった一因であろう。しかし、地球の全陸地の45%は国際河川流域であり、現在、国際河川数は261もあり、5大州における国際河川数およびその流域面積率は図表1の通りである。すなわち、大洋州あるいはイギリスや日本のような島国以外の世界のほとんどの国々には国際河川が当然のように流れている。日本はむしろ例外的存在であって、国際河川なるが故に発生する厄介な問題に無理解である。すなわち、川の上流の外国から大洪水や汚染物質が流れてくる心配もない。上流国にダム計画があれば、下流国は一斉に緊張し、しばしば反対運動が発生する。もちろんわが国でもダム反対が話題になることが多いが、国際間の反対運動ともなれば、憲法、言語、宗教、生活慣習、歴史が違うので、国内のダム問題とは次元が違い、国際紛争の火種ともなる。すなわち、国際河川に伴う難問は、全地球で普遍的であり、日本はむしろ国際的に例外的存在である。

【図表1】 5大州における国際河川数と面積率
(全面積に対する国際河川流域面積)

	河川数 (1999)	面積比 (%)
アフリカ	60	62
アジア	53	39
ヨーロッパ	71	54
北アメリカ	39	35
南アメリカ	38	60
計	261	全陸地の45.3%

(出所) Aaron T. Wolf et al., "International River Basins of the World" WRD.vol.15, no.4, 1999

日本には、約20年前までは水道用水以外に水を買う習慣はなかった。ところが、最近のボトル水、そしてミネラルウォーターの輸入量は最近10年間にそれぞれ10倍にも達している。水についてのライフスタイルの急変であり、いち早く飲み水は国際化(?)したのである。

しかし、さらに重大なのは、日本では沖大幹東京大学教授がていねいに紹介しているヴァーチャル・ウォーター(間接水もしくは仮想水)の大量輸入である。それは日本の食糧自給率が、先進国のなかでは例外的に低い約40%と密接に関係している。つまり、牛肉などの畜産物も含め、輸入食糧を生産するのに莫大な水が必要であるが、それをアメリカ、オーストラリア、カナダなどに肩代わりしてもらっていることになる。将来、水不足がそれらの国々で普遍的になれば、この仮想水のコストは急増し、貿易問題にも発展しかねない。すなわち、大量の仮想水輸入国である日本は、将来の水貿易競争上、きわめて不安な状態にある。このように水問題は食糧問題と密接不可分な関係にある。長期構想を欠いた貧困な日本の食糧政策は、日本の水問題を地球の舞台に引っ張り出したのである。

地球の水危機が最初に国際舞台に表明されたのは、1977年マル・デル・プラタにおける国連水会議であった。日本も多数の代表を送り込んだが、この歴史的意義は日本の社会には全く伝わらなかった。ここではアフリカ代表が来るべき地球の水危機を訴えたが、先進国の対応が乱れ南北問題の発端となった。1990年代になると図表2のように水問題の国際会議が次々と開かれたが、日本が本格的に国際参加したのは2000年のハーグの第2回世界水フォーラムで、第3回世界水フォーラムを日本に誘致したところからであった。第3回世界水フォーラムは京都・大阪・滋賀の強力な姿勢と巨額を投じた成果が上がり、フォーラム史上、最大の参加者を集め盛大に開催された。しかし、それが日本の社会に、そして国際社会における日本を十分に主張できたとは必ずしもいえず、い

【図表2】水に関する重要国際会議

1977	国連水会議（マル・デル・プラタ、アルゼンチン）
1982	国連環境開発会議〔地球サミット〕（リオ・デ・ジャネイロ、ブラジル）
1996	WWC〔世界水会議、事務局マルセイユ〕設立
	GWP〔地球の水パートナーシップ、事務局ストックホルム〕設立
1997	第1回世界水フォーラム（マラケシュ、モロッコ）
	国際司法裁判所（ハーグ、オランダ）が初めて国際河川紛争（ドナウ川開発に関するスロヴァキアとハンガリーの対立）に判決
2000	第2回世界水フォーラム（ハーグ、オランダ）
	WCD〔世界ダム委員会〕が最終報告書をロンドンにて発表
2002	持続的開発のための世界サミット（リオ・サミットから10年）
2003	第3回世界水フォーラム（淀川・琵琶湖、日本）
2006	第4回世界水フォーラム（メキシコシティ、メキシコ）
2007	第1回アジア太平洋水サミット（別府、日本）
2009	第5回世界水フォーラム（イスタンブール、トルコ）

ささか一過性の大会イベントであったといえよう。わが国代表は、この水フォーラムに限らず、多くの国際付き合いにおいて、肝心な場面で控え目というよりは拙劣なため、多大な投資や誠意にもかかわらず、日本のPR戦術は効果的でないことが多い。しかしそれは単にPR技術の課題ではなく、水に関する地球規模の知識と感覚の欠如である。そのため、主要国際水会議に多数参加するようになったが、水への危機感が切実でなく、日本の国際戦略がきわめて不明確なため、その効果は努力にもかかわらずきわめて不十分である。

しかし前述の飲み水のライフスタイルの変化や仮想水の状況が多く識者によりよく知られるようになって、日本人の水感覚もようやく地球的に発展してきた。それに拍車をかけたのが、2007年に発表されたIPCCの第4次報告であり、国際的ウォーター・ビジネスをめぐる日本の立ち遅れへの危機感である。

2. 気候変動とウォーター・ビジネスの重大化

IPCCによる気候変動は、特に水と川の存在がきわめて特徴的な日本への影響が深刻である。豪雨の頻発、降雪の減少、海面上昇などは国土の安全への脅威である。明治政府がアジア・モンスーン地帯で初めて雄渾な大治水戦略を掲げてきたわが国にとって、従来考えられなかった豪雨の頻発は治水の安全度を低めており、降雪減少は大量の融雪に依存してきた水力発電、水稻栽培に深刻な事態を招来しつつあり、気温上昇とともに日本の農林漁業に与える影響は重大である。海面上昇は島国日本にとって、津波高潮への危険度上昇、海岸決壊の増大、砂

浜の激減などをもたらす。これらへの対策は容易ではなく、国土の防災対策の画期的転換が求められている。

ウォーター・ビジネスをめぐる世界の動向は風雲急を告げている。上下水道の民営化の急激な拡大、特にフランスをはじめとするヨーロッパの国々は民間会社を国家的戦略として強力に支え、全世界にそのシェアを拡大し、水市場に並々な地歩を築きつつある。すでに全世界で4億人以上の人口が民間による上下水道サービスを受け、そのシェアは急速に増加している。フランスの水道民営化は1853年現ビバンディ社によるリヨン市水道の委託管理に始まる長い歴史的経験を持っている。近年はアジア各国へのヨーロッパ勢の進出が著しい。日本の上下水道サービスは、海水淡水化における膜技術が世界の7割を占め、漏水防止技術は世界一といつてよく、その他、水の各部門ごとに優れた技術を誇っている。にもかかわらず、国際的営業面では、前述ヨーロッパ各国から大きく遅れをとっている。各企業の各部門ごとには営業努力を重ねているが、確たる国家戦略が弱かったために、国家としては成果を挙げていない。

上述の幾多の水の難問を、政・財・学と市民団体が、国家戦略構築を旨として、去る1月30日、“水の安全保障戦略機構”（発起人：森喜朗、御手洗富士夫、丹保憲仁の政財学界代表）が発足した。一方、水制度改革国民会議（代表：松井三郎京都大学名誉教授）が2年後の水循環基本法制定を旨として研究会を重ねている。このようにわが国の水組織と水制度は国家単位でようやく動き出し、困難な地球の水問題へと出発した。しかし、水企業の大規模民営化への国際世論の批判も根強く、国内の水各分野の大同団結は必ずしも容易ではない。この指導者に、広い視野と協調の精神が強く求められている。

●参考文献

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第4次評価報告書概要 2009.5.22.
 沖大幹、2007年、「地球規模の水循環と世界の水資源」、JGL（Japan Geosciences Letters）、vol.3、no.2.

高橋 裕（たかはし・ゆたか）

1950年東京大学第二工学部卒。専攻は土木工学、特に河川工学、水資源。1968～87年東京大学教授、1987～98年芝浦工業大学教授、2000年より現職。最近著書、『地球の水が危ない』（2003年）岩波新書、『現代日本土木史 第二版』（2007年）、彰国社、『新版 河川工学新版』東京大学出版会、『川の百科事典』（2009年）、（編著）丸善など

21世紀の地球の水問題

—「チーム水・日本」の貢献—

竹村公太郎

NPO法人日本水フォーラム事務局長

21世紀の世界は水問題

水はあらゆる生命の源であり、人間社会の活動を支えてきた。しかし、21世紀に入った頃から、世界的規模で水不足、水質汚染、洪水など、水の環境が悪化の一途をたどっている。これら水問題は、急激な世界人口の増加、新興国の急成長、先進国の豊かさの享受と大量消費などの人間活動によって引き起こされている。

1900年には約20億人だった世界の人口は、2000年には60億人となり、2025年には80億人、2050年には90億人に達するとみられている（国連推計）。ところが、水の消費量は、人口の増加分と同じ比率で増えていくわけではない。生活水準の向上と社会発展により人口増加以上に水需要は伸びを見せて、1900年と比較すると、2000年の人口は増加率が3倍であるが、水の消費は6倍にもなって表れている。

現在、世界の人口のほぼ3分の1にあたる20億人の人々が水不足に悩まされているが、このペースで水を消費し続ければ、2025年には世界の半分の40億人、そして2050年には3分の2を超える70億人の人々が、水不足に直面するなど影響を受けると予想されている。

温暖化による水の危機

近年の気候温暖化は、水問題と切り離すことはできない。気温の上昇で北極圏の氷や、アラスカ、アンデス、アルプス、ヒマラヤなどの氷河の融解が進み、各地で降雪量が減少している。

氷河や山々に降り積もる雪は、生命が寝ている冬季に水を蓄え、生命が目覚める春から夏にかけ豊かな水を人々に与えてくれる天然のダムなのだ。温暖化で氷河や雪が消滅することは、地球上から天然のダムが消えていくこととなる。

日本の降雪量もすでに激減しており、富山県、新潟県

などの降雪量を見ると、近年の50年間で急速に減少している。日本は春の豊かな雪解け水の恵みで、稲作文明を築いてきた。その春の雪解け水が減少すれば、コメづくりに多大な影響が出る。

また、北極海の氷や山岳地帯の氷河は、太陽光を反射させる役目を果たしてきた。しかし、その氷や氷河が溶けると、太陽熱は海面や岩盤に直接吸収されてしまう。海水温が上昇すると海水から大気へのCO₂放出も増加し、その結果、さらに大気は温められ、気候温暖化に拍車がかかるという悪循環のスパイラルに陥っていく。米国NASAは、2040年までに北極の氷は、ほぼ消滅してしまうと予測している。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、海水温の上昇などによる海面上昇は、100年後には約50cmとしている。東京、大阪をはじめとする日本各地の沖積平野は、海面上昇による異常高潮や吹き上げる波との厳しい戦いを強いられる。

世界の水問題は日本の水問題

オーストラリアでの大干ばつ、アジア・アフリカの中緯度地域での乾燥化による農作物の収穫量減少、過剰取水により琵琶湖の100倍もある世界第4位の湖・アラル海の消滅、インド、アメリカ大陸の化石地下水の低下など水問題は深刻さを増している。水をめぐる紛争も中国とインドシナ半島のメコン川、中東のヨルダン川、インド大陸のカシミール川、アフリカのナイル川など各地で起こっている。

世界が深刻な水問題に悩んでいる中、日本は世界中で大量の水を消費している。日本は食料をはじめ衣料、木材などを発展途上国からの輸入に依存している。それらの生産には大量の水が消費されている。

つまり、物品を通じて、農作物に必要な水、衣料を綿花から縫製するまでに必要な水、木が1本の成木になる

までの水も一緒に輸入しているのと同じである。これはバーチャルウォーター・仮想投入水と呼ばれている。

このバーチャルウォーターの輸入換算量は農作物が年間約400億立方メートル、畜産物が約220億立方メートルで、その他工業製品等の輸入も合計すると年間約640億立方メートルにも達する。数値があまりにも大きく実感しにくいのが、日本人1億2千万人が家庭で使用する5年間分の水を1年間で輸入していることとなる。

日本の経済発展や豊かな日常生活は、世界各地の膨大な水を消費することで成り立っている。世界の水問題は日本を含めた世界の先進国の水問題でもあるのだ。

目に見える水での世界貢献

日本は資源を世界各国に依存し、工業生産品を購入してもらうことで世界各国に支えられている。さらに、日本は世界各地の大量の水を消費している。世界が水危機を迎える21世紀、日本は世界の水問題解決のために貢献していく責務がある。

アジアモンスーンに位置する日本は、国土の70%が山という過酷な地形と気象条件を克服し、安全な国土を構築し、水を大切に使い、限られた水を分かち合い、世界第2位の経済大国に成長した。

その過程で、日本社会は省エネルギー水技術、最先端水処理技術、水と物質循環の最先端技術、水を分かち合う水管理の英知を生み出してきた。これら日本の技術と英知こそ、世界の水問題を解決していくことができる。

実は、日本は世界の水問題に関してすでに大きく貢献している。特に、水と衛生の分野でその貢献度は高い。ODA(政府開発援助)実績では、アジア・太平洋地域を中心に、有償・無償を含め世界の半分は日本が行っている。

ところが、その日本のODAによる貢献は、各地の人々にそれほど認識されていない。日本は水不足で苦しむ各地へ技術者を派遣し、調査し計画をして、困難を乗り越え水源ダムや水道インフラの整備をする。しかし、それらの水インフラを整備した後、日本はその土地から引き揚げてしまう。日本が引き揚げると、欧州の民間水企業が登場して、その地域の水供給インフラの維持運営を請け負っていく。そのため、その地域の人々は欧州の水民間企業が、自分たちに水を供給してくれると思い込んでしまう。

水供給はその地域にとって根源的なインフラである。その水インフラの維持運営を行うことで、日本を身近に感じられる国際貢献が強くと求められる。水インフラの維

持運営という地味な国際貢献の積み重ねが、日本が真に信頼される国際的な安全保障につながっていく。

チーム水・日本

水問題は社会の全ての分野とあらゆる人々に関係していく。その国の安全、飲料水、農業、エネルギーさらに貧困、疫病、教育、ジェンダー等の問題に関係し、国家と地方自治と住民と民間企業が関係してくる。そのため、支援する日本側も分野を超えた産・官・学・市民の複合した総合力が必要となる。

それらの解決のための技術と英知と人材は、日本には揃っている。しかし、日本に不足しているものがある。

日本に不足しているのは、行政の枠を超えた情報共有と知恵の結集である。不足しているのは、個別企業が保有する最先端技術を総合化する構想力である。不足しているのは、世界各地での水供給インフラの維持運営の意欲と経験である。

これらの課題を解決するには、行政の枠を超え、社会の分野間を超えた産・官・学・市民の新しい国民的な連携が必要となってくる。

その国民的な連携を実現するのは、国政のリーダーシップ以外にない。国政のリーダーシップによって、行政の枠と企業の自社主義を乗り越え、多様な人々の英知を結集する新しい行動が可能となっていく。

その新しい行動の総称が「チーム水・日本」となる。

2009年1月30日、「チーム水・日本」の活動の核となる「水の安全保障戦略機構」が発足した。国政の森喜朗元総理、産業界の御手洗富士夫経団連会長、学会の丹保憲仁北海道大学名誉教授の3名の呼びかけにより、日本の水分野の多様な識者が参集した。

日本ではいまだ経験していない活動の構造であり、その評価は今後の活動如何にかかっている。「水の安全保障戦略機構」に参集した人々は、新しい水分野の地平を切り開く意欲に燃えている。

2009年新春、世界が金融崩壊で真っ暗な中、日本で新しい挑戦が始まった。

竹村公太郎 (たけむら・こうたろう)

1945年生まれ。70年東北大学工学部土木工学科修士課程修了。工学博士。同年建設省入省。99年河川局長。2002年国土交通省退官。現在、(財)リバーフロント整備センター理事長も務める。著書に『幸運な文明 日本は生き残る』(2007年) PHP 研究所ほか。

世界の水問題と広がる水関連ビジネス

柴田明夫

丸紅経済研究所所長

世界各地で水不足が深刻化している。新興国における人口爆発や都市化により水の消費量が急増する一方、供給面では地球温暖化による異常気象が頻発しているためだ。「21世紀は水の世紀」と言われる。水不足は国家間の争奪戦を引き起こすのみならず、水質汚染にもつながる。反面、水問題は様々な水関連ビジネスを生みだしている。

深刻化する世界の水不足

地球上の水のうち、我々が利用できる淡水は0.6%にすぎない(図表1)。しかも水は、石油と違って他に代替するものがない。一方、人口増や経済発展に伴い世界の水使用量は年率1.4%で増加している。これは40年間で2倍のペースであり、世界人口の増加ペースに匹敵する。世界の水の消費量の約7割は食糧を生産するために使われている。拡大する食糧消費に応じて生産を増やすためには、灌漑整備をして大量の水を使い、品種改良した高収量品種を導入し、農薬・肥料を多投し、農業機械化体系にもっていくことが必要だ。

しかし、いま食糧を生産するための水の制約が強まっている。この背景には、中国やインドなどの新興国が工業化による急速かつ持続的な成長過程に入ったことで、

工業用水や生活用水の需要が急速に高まっていることがある。今後、新興国の工業化は、工業部門と農業部門での水の争奪戦を強めそうだ。UNESCOによると、穀物1トンを生産するのに必要な水は、小麦で1150トン、玉米2650トン、トウモロコシで450トン、大豆2300トン、平均すると約1000トンの水が必要だ。1000トンの水で工業製品を作るか穀物を作るか考えた場合、付加価値の高い工業製品が優先されることになる。ちなみに、水の総消費量に対する農業用水の比率は経済発展に伴い低下し、アジアでは約70%~80%に対し、アメリカでは約40%、日本は約60%である。

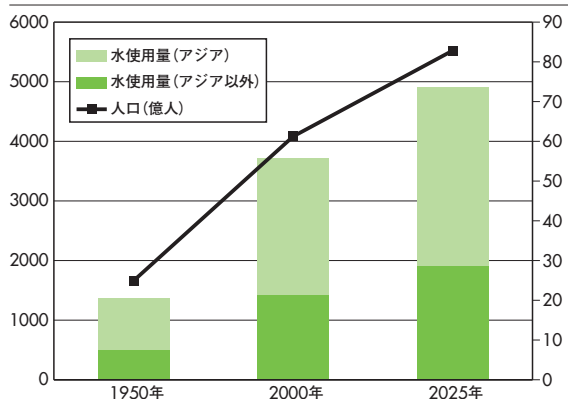
今後、水不足は、アジアにおいてより先鋭化する可能性が高い。アジア地域は、世界人口の約6割を占める一方、世界の降水量は36%に止まっている(図表2)。しかも、世界で最もダイナミックに成長しているのがアジアである。特に、争奪戦が強まるとみられるのは、中国においてであろう。急速な工業化が進む中国では、すでに北部を中心に水不足が深刻化している。2009年に入ってから、中国の穀倉地帯である北部や内陸部の小麦地帯で干ばつが深刻化し、数百万人の飲料水の不足が伝えられている。

【図表1】地球上の水の総量

水源	水量(1000km ³)	全水量に対する割合(%)
海水	1,321,000	97.24
万年氷および氷河	29,000	2.14
地下水	8,300	0.61
淡水湖	125	0.009
内陸海	104	0.008
土壌湿気	67	0.005
大気	13	0.001
河川水	1	0.0001
総量	1,359,000	100
利用可能水	8,426	0.62

(出所) Nace, US Geological Survey, 1967 and The Hydrologic Survey 1984

【図表2】水の世界消費量(km³, 左目盛)と世界の人口(億人, 右目盛)



(出所) 国連資料

水環境の高度化に向けたビジネスの拡大

水をめぐる問題が深刻化する中、水関連ビジネスも急拡大している。それらは大きく、治水・利水・環境のバランスをとりながら、質と量の両面から、水資源を効率的に確保・利用するために、水環境の高度化を進める取り組みである（図表3）。

治水面では、①ダムや貯水池の建設・管理、②運河、水路、パイプラインの施設、③利用可能な水源を増やす海水淡水化事業・プラント建設・管理、再生水の利用などがある。利水面では、①上水道の建設・管理、②飲料水、ペットボトル、超純水などの高付加価値水の生産、③工業用水、農業用水、景観用水などの水の多段階利用がある。環境面では、①工業用水やし尿などの水処理（中水）などの下水ビジネス、②水浄化プラント、汚泥処理・検査、湖沼や河川の浄化などだ。

これらのうち、水関連ビジネスの本命は、水道事業および海水淡水化関連事業などの淡水供給市場である。世界ではいま、「下水道事業の民営化」の流れを背景にフランスのスエズ社、ヴェオリア社およびイギリス本拠のテムズ・ウォーター社が、世界のすべての地域をター

ゲットに水供給事業を拡大している。これら3社は、欧州、北米、アフリカ、南米、アジアなど世界各地の水の民営化の動きに対して特権的に入札して参加し、事業を広げていることから、いつしかウォーターバロン（水男爵）と称されるようになった。

もともと上下水道事業は公的セクターが担う性格のものである。しかし、欧州をはじめとする先進国では、財政難のため老朽化した施設への対応ができなかった。こうした中、イギリスでは当時のサッチャー首相が1980年代に、電力・ガスに続き、上下水道事業の規制緩和を行った。これら公的セクターに民間活力を導入することで効率化をはかり、サービスを向上させることが狙いであった。欧州はじめ各先進国がこれに続くとともに、新興国や発展途上国でも、急速な経済発展や都市化にインフラの整備が追いつかず、公的資金も不足しているなどの実情から、国連や世界銀行などの水問題に関する政策に、民営化手法が織り込まれるようになった。

急成長する2つの造水ビジネス

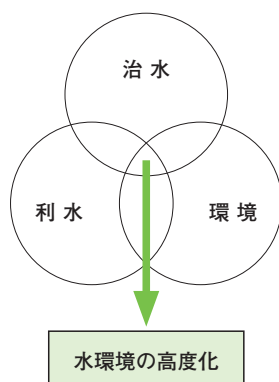
深刻化する水不足・水汚染といった問題に対して期待されるのが2つの造水ビジネスだ。1つは、海水淡水化。もう1つは、使用した水を再処理し、中水として利用することだ。

一般に海水淡水化には、蒸発法と水処理膜を使った逆浸透膜法（RO：Reverse Osmosis）がある。

歴史的にも古く最も普及しているのが蒸発法だが、難点は海水を加熱するのに重油を燃やさなければならないことだ。コストがかかるうえ二酸化炭素（CO₂）の発生にもつながる。

これに対し、近年注目を浴びているのがRO法だ。RO法は、1ナノメートル（10億分の1メートル）以下の細かな穴が開いた膜（フィルター）に、高い圧力をかけて海水を通し、塩分やホウ素などを取り除き、真水に

【図表3】水環境の高度化



変えるというものだ。穴の大小や圧力の差で、不純物を除去し真水の純度を高めることができる。

1970年代のオイルショック以来、環境技術を蓄積してきた日本企業にとって、この水処理膜を中心とする海水淡水化ビジネスは、最も得意とするところだ。すでに日本企業は、中東はじめ中国やアフリカなどで造水関連ビジネスの受注が相次いでいる。民間リサーチ会社の富士経済によれば、プラントや超純水製造装置などを含めた水関連市場の規模は、2005年の約4,700億円から2010年には5,700億円に拡大する見通しだ。具体的な日本企業の活動ぶりを眺めてみよう。

旭化成は2006年、中国北京郊外で日量3万5千トンの污水処理施設用と浙江省の発電所向けに日量5万トンを淡水化するための水処理膜を受注した。アメリカでも浄水場向けに水処理膜を受注している。水処理膜事業の売上高は2006年で100億円を突破し、2010年にはこれを500億円とする計画だ。

逆浸透膜の生産で世界第3位の東レは、地中海沿岸地域のアルジェリアで、アフリカ最大の海水淡水化プラントに使う逆浸透膜を受注した。イスラエルやマルタでも日量5万～9万トン規模の逆浸透膜を受注。水関連事業の売上高を、今後10年以内に現在の3倍の1000億円にすることを狙っている。

総合材料メーカーの日東電工は、逆浸透膜では米ダウ・ケミカルに次ぐ世界第2位にある。すでに中国浙江省で発電所の淡水化設備向けに逆浸透膜を3件受注。同社は、2010年にはこの逆浸透膜の売上高を280億円に増やす計画だ。

ササクラは、海水で金属が腐食するのを防ぐ淡水化装置を手がけている。外航船の大半には淡水化装置が備え付けられていることから、今後、海運業界の船舶投資の大幅増加に伴い受注拡大が期待できる。

商社では、丸紅が、カタールで下水処理建設を行っているほか、アラブ首長国連邦など中東で、発電・海水淡

水化事業を積極化させている。三菱商事なども、中東で発電と海水淡水化を組み合わせたプラント建設を進めている。

一方、水を使うということは、水を汚染するということがあり必ず排水を伴う。水処理関連プラント建設では、オルガノ、栗田工業、ササクラ、荏原などが代表的である。オルガノは、電力・半導体業界向け超純水など機能水製造装置に注力している。電子産業では、生産量の増大や液晶パネルの大型化などにより、機能水の需要が増加しているためだ。同社は、約20億円かけて新工場を建設し、電子産業だけでなく、機械・建設業界など廃水・廃液削減などの環境保全効果の需要を掘り起こそうとしている。

総合水処理最大手の栗田工業は、中国向けの水処理薬品をはじめ、超純水製造装置、環境機器、土壌浄化などに積極展開している。同社は排水処理を大幅に効率化できる処理プラントを実用化しているほか、今後成長が見込める燃料電池市場（特に、家庭用燃料電池）向けの小型超純水製造装置の開発を強化している。

これら日本企業はナノテクを武器に、水処理膜の高機能化などで攻勢をかけると同時に、インフラ整備などを通じて、産油国はじめ海外との関係強化をはかろうとしているといえよう。

柴田明夫（しばた・あきお）

1976年東京大学農学部卒業後、丸紅に入社。鉄鋼第一本部、調査部を経て、2003年同研究所副所長を経て現職。経済企画庁（現・内閣府）「地球環境・エネルギー・食料問題研究会」委員を歴任。現在、農林水産省「食料・農業・農村」政策審議会臨時委員。主著に『資源インフレ』（2006年）、『食糧争奪』（2007年）、日本経済新聞出版社など。

市町村合併による 歳出削減効果

— 沖縄県を考察対象に —

和仁屋浩次

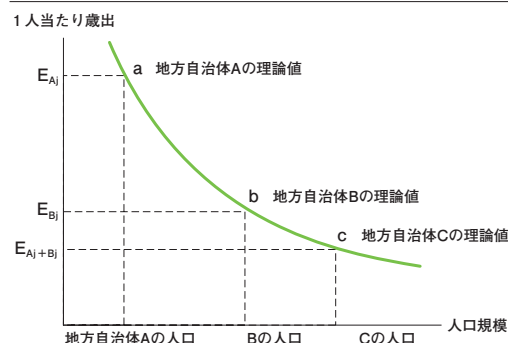
総合研究開発機構（NIRA）リサーチフェロー

近年、行政運営の効率化に関する議論が活発化している。人口減少や少子高齢化社会の到来など、地方を取り巻く環境が厳しくなる中で、地方財政が危機的状況に陥っていることが議論の背景としてある。そのため、自治体は行政運営の効率化に向け、様々な試みを行っているところであり、市町村合併もそうした効率化の一環としてとらえることができる。本稿では、沖縄県下の市町村を事例として、市町村合併による歳出削減効果を分析した。

合併による歳出削減効果の理論

自治体を行政サービスの供給主体としてとらえたとき、規模の生産性によって平均費用が、人口規模に応じて逡減することが考えられる。これを図示したのが図表1である。当初、自治体Aはa

【図表1】市町村合併による歳出削減の理論



出所：関西社研・東北開発「広域地方府政化とコミュニティの再生に関する研究」から作成

点、自治体Bはb点でそれぞれ行政サービスを実施しているが、自治体Aと自治体Bが合併して新たな自治体（自治体C）が誕生すれば、自治体Cの一人当たりの歳出額はc点となる。その結果、自治体Cの歳出総額は、自治体Aと自治体Bの歳出総額を合わせた金額よりも小さくなる。これは合併による規模の拡大によって、行政部門の整理・統

合が行われ、歳出削減が図られたことを示している。

モデルの定式化

上述した理論をもとに、以下のモデルを用いて費用関数を推計し、市町村合併による歳出削減効果（効率化）を検証した。

$$\text{Log} \frac{C_j}{n} = \alpha + \beta \frac{1}{\text{Log} n}$$

ここで、歳出C、目的別歳出j、人口nである。また、分析対象とする目的別歳出は、「議会費」、「総務費」、「民生費」、「衛生費」、「消防費」、「教育費」である。

注1）本稿のモデルは、関西社研・東北開発（2005）を参考にしている。

注2）データは、「平成18年度市町村別決算状況調」、「平成18年度沖縄県市町村税の概要」、「沖縄県市町村合併構想」を用いた。

注3）推定方法は最小二乗法（OLS）を用いた。

注4）推計にあたっては、「議会費」、「民生費」、「教育費」、「総務費」に関しては全市町村のデータを、「衛生費」、「消防費」は、離島町村を除いている。さらに、「衛生費」については、事項別で行った。

分析結果

分析結果は図表2および図表3に示した。もっとも歳出削減推定額が高いのは「総務費」であり、9,399,372千円である。以下、「教育費」5,408,031千円、「民生費」2,944,676千円、「保健衛生費」1,969,567千円、「消防費」1,615,256千円、「議会費」

【図表2】 推定結果

	α	β	t-値		決定係数R ²
			α	β	
議会費	-2.350	41.000	-14.1757	28.2013	0.9532
総務費	0.823	33.905	2.4520	11.5034	0.7723
民生費	4.077	6.081	21.6927	3.6888	0.2396
衛生費	-	-	-	-	-
(保健衛生費)	-1.708	41.412	-4.9790	13.7607	0.8292
(清掃費)	1.401	11.907	3.0603	2.6085	0.2074
消防費	-1.000	36.008	-3.1197	11.3054	0.8255
教育費	1.971	21.307	6.3333	7.8020	0.6095

(著者作成)

976,390千円、「清掃費」614,398千円の順となる。

一方、もっとも歳出削減率が高いのは「議会費」であり、以下、「保健衛生費」、「総務費」、「消防費」、「教育費」、「清掃費」、「民生費」の順となる。「議会費」、「保健衛生費」、「総務費」の歳出削減率は10%を上回るのに対し、「民生費」や「清掃費」については歳出削減率が低い。このことは「議会費」や「総務費」などの“行政マネジメント経費”は規模の経済性が働きやすいのに対し、「民生費」などの“行政サービス実施経費”は市町村合併によって規模が拡大しても歳出削減効果はあまりないことを示唆している。

以上より、沖縄県下の市町村合併による歳出削減効果の推定額は22,927,690千円となった。

行政運営の効率化へ向けて

地方分権が加速する中、今後自治体は自己責任・自己判断のもとで政策決定を行うことが求められており、自治体の政策形成能力が地域経済の発展にとってきわめて重要な要因になるであろう。とりわけ、基礎自治体においては、補完性の原理の

【図表3】 市町村合併による歳出削減効果の推定

	(単位: 千円)			
	合併前の理論値	合併後の理論値	歳出削減推定額	歳出削減率
議会費	5,846,648	4,870,258	976,390	16.6%
総務費	70,705,114	61,305,742	9,399,372	12.7%
民生費	140,388,540	137,443,864	2,944,676	1.8%
衛生費	-	-	-	-
(保健衛生費)	11,650,770	9,681,203	1,969,567	15.5%
(清掃費)	15,937,296	15,322,898	614,398	3.8%
消防費	13,039,515	11,424,259	1,615,256	11.8%
教育費	68,885,593	63,477,562	5,408,031	7.8%
合計	326,453,476	303,525,786	22,927,690	

(著者作成)

もと、住民生活に身近なサービスのほとんどを担うことになり、総合的な行政主体としてこれまで以上に重要な役割を果たすことになる。そのため、地域政策の裏付けとなる財政の基盤強化が求められている。本稿の分析結果をみる限り、沖縄県においても市町村合併による歳出削減効果は一定の成果があることがわかった。

今後の道州制導入を見据え、行財政基盤の強化を図るためにも、こうした市町村合併を有効に活用しつつ、行政運営の効率化に積極的に取り組むことが望まれる。

●参考文献

(財) 関西社会経済研究所・(財) 東北開発研究センター、2005年、『広域地方政府化とコミュニティの再生に関する研究』、関西社会経済研究所。
赤井伸郎・竹本亨、2008年、「効率的行政区域と事務配分のあり方に関する実証的分析」、貝塚啓明・財務省財政総合政策研究所編著『分権化時代の地方財政』、中央経済社。

和仁屋浩次 (わにや・こうじ)

2000年琉球大学法文学部経済学科卒業、沖縄県庁入庁。商工労働部情報産業振興課、企画部宮古支庁を経て、2007年4月より総合研究開発機構研究開発部へ出向。2007年11月より現職。

[NIRAホームページ]

<http://www.nira.or.jp/index.html>

NIRA政策レビューのバックナンバーをはじめ、NIRAの諸活動を紹介するホームページをご利用ください。

NIRA政策レビュー [No.36]

2009年3月15日発行 ©財団法人総合研究開発機構

編集発行人：伊藤元重 ●NIRA理事長

編集主幹：加藤裕己 ●東京経済大学教授

NIRA 総合研究開発機構

〒150-6034 東京都渋谷区恵比寿4-20-3 恵比寿ガーデンプレイスタワー 34階
Tel. 03-5448-1735 Fax. 03-5448-1744 E-mail. info@nira.or.jp

再生紙を使用