

グローバル化する水危機

高橋 裕
東京大学名誉教授

1 盛大に実施された世界水フォーラム

第3回世界水フォーラムがこの3月16日から23日にかけて、京都・大阪・滋賀で盛大に開催された。182カ国からの約6,000人を含め、述べ24,000人が参加し、参加者が選択に迷うほどの351の分科会が催され、フェアへの入場者は約21万人だったという。水に関する国際会議でこれほどの大集会が開かれたことは、日本はもとより海外でもおそらくなかったことであろう。

もちろん、数さえ多ければよいというわけではないが、そして主催者側の努力もあるとはいえ、水の問題が名実ともにグローバル化して、世界の関心を近年とくに集めていることの証左といえよう。

地球の水危機が唱えられて久しい。一般の日本人には必ずしも深刻には認識されてはいなかったようだが、1990年代以降、欧米や中近東では重

大な関心事のひとつであり、これからの国際政治における水問題の重大性をも、欧米、アフリカの政治家の多くが痛切に認知している。その重要な契機のひとつは、1995年8月のイスマエル・セラゲルディン世界銀行副総裁のワシントンでの記者会見であった。「20世紀の戦争は石油が原因であったことが多いが、21世紀は水が原因で戦争が勃発する可能性が高い」とのセンセーショナルな発言は、欧米の新聞、ニューズウィークなどの時事週刊誌に大きく扱われた。当時の日本の新聞は、せいぜい10行以内の小さな扱いであったと記憶する。

とくにヨーロッパ、中近東、アフリカなどでは深刻な水不足、水汚染、国際間の水争いが進行していたので、元来この問題への関心が高かったからであろう。国際間の大規模な水会議が開かれたのは、1977年3月、アルゼンチンの観光港湾都市マル・デル・プラタにおける国連水会議であった。わが国からも多数の代表者が送り込まれた。帰国後の何人かの先輩の方々に会議についてお伺いしたが、おおむね「途上国の代表たちが、先進国からの経済と技術援助を声高に叫んでいた」との印象が強かったようである。

会議記録によれば、ここでは将来途上国を中心に訪れる水危機が予告され、その対策として先進国からの資金援助、技術支援などが熱心に要望されていた。

しかし、当時は地球の水危機という表現もなかったし、水資源が将来逼迫することへの対策を

たかはし ゆたか

1927年生。東京大学第二工学部土木工学科卒。同大学院特別研究生課程修了。工学博士。東京大学工学部専任講師、助教授を経て68年教授。87年退官し、同年より98年まで芝浦工業大学教授。著書に『河川にもっと自由を』『国土の変貌と水害』『都市と水』『地球の水が危ない』などがある。

早くから考えておこうという感覚もなかったようである。とくに日本はそのころ、ときどき給水制限が特定の都市に発生し、その場合には早くダムを築くべきであるとの提言で終わる状況であり、地球規模とか国際間協力を具体的に推進するという気運ではなかった。

2 なぜ水戦争の危険性があるのか

その後、世界の人口増加の勢いはいよいよ急であったが、先進国ではその増加傾向は停滞気味であった。一方、環境問題は水に関しても厳しくなり、河川湖沼、海洋からついには地下水に至るまで水質悪化が深刻となった。人口増、都市化、工業化が先進国から途上国へとその進行が移り、生活用水はもとより、大都市特有の都市活動用水、食糧増産、工業化のための水需要が鰻上りに増大した。しかも水需要が急増しているのは、一般に途上国で現在すでに水不足や水処理に苦慮している国が多い。さらには、インド、パキスタンから中近東、北アフリカにかけては半沙漠か沙漠地帯であり、元来水資源が乏しい地域である。地下水は手っ取り早く入手できる水資源ではあるが、ほとんど例外なく多くの地域で過剰揚水となり、地下水位は下がり、やがて枯渇に向かう。これら地域で最も期待できる水源は大河川である。ところが、流量が多い大河川はおおむね国際河川である。

日本国内でさえ、同一河川の上流県と下流県(都・府)との対立はしばしば生ずる。しかし、国際河川の場合は政体、民族、当然法律体系もまったく異なる国が上下流、または左右岸に利害対立しながら存在する。言語、宗教、生活習慣も異なるのがむしろ普通である。国際河川流域内のどの国もその川の水を獲得したいのは当然である。少なくとも同一流域内の他の国に先に水資源を持っていかれば、たちまち自国は不利な立場に立たされる。

かてて加えて、ダムに象徴される現代技術の進

展は水資源開発に関してはきわめて効率はよいが、それが自然および社会環境に与える影響はかつての河川施設とは比較にならないほど大きい。

1970年代以降、ダムが環境に与える影響が世界的に重大な課題となってきた。国際河川の場合、ダムが上下流の国々に与える影響は国際紛争の火種となるに至っている。冒頭に紹介したセラゲルディン副総裁の「水が戦争の原因になる」との指摘、各国の水事情を熟知している彼の偽らざる発言の根拠がこの辺りにある。

3 人口爆発と科学技術の進歩が水事情を変えた

20世紀、世界の人口は、その初期の16億から世紀の変わり目の60億に至るまで、一挙に3.75倍にふくれあがった。その間に水需要は人口増加率をはるかに上回る6倍もしくはそれ以上に増加した。水の使用量が増せば、排水量も自動的に増大する。使用して汚れた水を的確に処理できなければ、不衛生な汚水が伝染病などの重大な原因となる。農業廃水は農薬や肥料を含むので、その処理が不十分なために深刻な水質汚濁を招いている例は枚挙にいとまがない。工業排水に含まれる重金属が日本の水俣病に代表されるように、世界各地で悲惨な環境問題を起こしていることは周知のとおりである。

世界人口の急激な膨張が、世界の水事情を一変させた。その対策としてのダムなどの技術発展が大いに威力を発揮する一方、重大な環境問題を惹起した。ダム問題はまた、多数の水没に伴う強制移転がしばしば人権軽視との非難を浴びる。

科学技術の急速な進歩は、そもそも人類の生活を向上させるためのものであるが、次々と新たな環境破壊の原因ともなっている。

4 水危機は地域問題ではない

水不足、水質悪化、さらには1990年代から世界的にその被害が増大している洪水災害は、古今東西を問わず発生していた。しかし、それらはかつてはそれぞれの地域ごとに対処してきた地域問題であった。しかし、現代では、国際河川問題に代表されるように、一国だけではどうにも解決できなくなり、地球と人類との関係を脅かす構造的な問題となったのである。

世界の多くの湖が水質、生態系の悪化など、さまざまな難問を抱えている。国際湖の場合、事態はいつそう解決を困難にしている。湖の場合は、その面積が急速に減少し、その機能とも消滅に向かう危機に際会している例さえある。

5 開発と環境——アラル海を例として

中央アジアのウズベキスタンとカザフスタンにまたがるアラル海は、その典型例である。1960年ころ、世界で4番目、琵琶湖の約百倍にも相当する広大な湖であったが、現在その面積は往時の半分以上にまで縮小している。水質は悪化、塩分濃度は急上昇、生態系は破壊され、湖周辺の港湾都市は干上がり、かつての繁栄の跡は微塵もない。

その原因は、この湖に東から流入するシルダリアとアムダリアの2大国際河川からの大量取水による灌漑農業の急成長にある。旧ソ連時代の1950年代から、両川からの大量取水によって綿花生産は一挙に増産され、旧ソ連国内でも最大の綿花地帯に発展し、この地域の農業と農民は繁栄に湧いた。しかし、両大河から大量取水すれば、アラル海への流入量が大幅に減少するのも自明の理である。石弘之ザンベジ大使によれば（『私の地球遍歴』講談社、2002年）、1950年代からアラル海の水位は低下しはじめ、おまけに干上がった湖底には、綿花栽培に使用した農薬が濃縮されて

沈殿し、砂塵の風がこの有害物質を巻き上げ、周辺住民に気管支炎、内臓疾患などの悪質な病が急増している。

1993年に関係する周辺5カ国によって「アラル海流域協議会」が発足し、世銀主体による水資源管理と水質浄化計画が発足している。抜本的解決手段は単純明快ともいえる。両川の流れを元に戻せば、年月はかかるであろうが、アラル海は回復するであろう。しかし、灌漑農業を放棄することになり、綿花栽培は壊滅する。ある程度の流れを戻す妥協案もあるが、中途半端な解決案にすぎず、いったん繁栄した綿花栽培を縮小させることは、現実にはきわめて困難である。アラル海の場合のような開発と環境をめぐるテーマでは、地球上至る所に発生している。

国際河川ではないが、中国の黄河の断流もさまざまな原因がとり沙汰されているが、黄河中流域での灌漑取水が有力な原因と考えられる。要するに、これらの例は、目先の利益を求めるあまり、それが長期的に見て広範囲の流域にどんな影響が起こるかを十分予測できなかったからである。

治水事業、水資源開発事業の計画に際しては、その直接効果発揮を求めるのは当然であるが、それが流域内の土地利用や水利用にどのような変化を与えるか。そしてその変化が広範囲の環境にさらにどう影響するかを予測し、その対策を樹立することは、本来の目的達成と同等以上に重要である。

6 水のグローバル化はあらゆる面で 進行

水のグローバル化は水不足や水環境問題のみではない。国際河川における洪水災害に関しても、グローバル化の影響は近年とみに進んでいる。すでに1995年のライン川大洪水に際して、ドイツとフランスの間で、洪水災害にかかわる両国間の共同調査、および災害後の治水対策の連携が進んだ。

表1 日本が輸入している間接水の国別輸入量

(億m³/年)

	アメリカ	オーストラリア	中国	カナダ	その他	計
農作物	333	33	7	40	80	493
畜産物	91	72	10	11	57	241
工業製品*	3	—	2	1	4	10
計	427	105	19	52	141	744

*工業製品の場合は輸出される水のほうが多いが、その量は農作物、畜産物の輸入量と比べ、はるかに小さく全輸出入への影響はわずか。
(出典) 高橋裕『地球の水が危ない』(岩波新書) 2003年, P109.

もっとも国際河川の洪水災害そのものは従来から国際間の相互関係はあったが、情報時代に即した国際間のネットワークを駆使して、洪水および避難などの警報の迅速化と精度向上が進んでいる。

わが国は、2000年の第2回世界水フォーラムを契機として、洪水問題とその国際的情報網を組織化し、国際的貢献に努力している。

7 間接水の大量輸入

水のグローバル化は貿易増進とともに、水は近年さまざまな形態で国境を激しく移動している。まず、日本は大量の水を間接的に輸入していることを自覚したい。われわれが利用する生活用水、農業用水、工業用水はすべて日本列島に降り注いだ雨や雪によって賄われている。しかし、わが国の食糧自給率は、先進国のなかでもとくに低く、約40%にすぎない。この値は全食糧の供給熱量自給率(国内総供給熱量に対する国産総供給熱量の比)であり、この値は1970年には約60%であった。FAO統計を基礎に農林水産省が試算したところによれば、欧米先進国でのこの値は、イタリアでの87%以外は、いずれの国もほぼ100%もしくは、それ以上である。

わが国が大量に輸入している食糧の農産物や畜産物を製品にするまでに、それぞれ輸入先の国々で大量の水が使用されている。沖大幹助教授(総合地球環境学研究所)の試算によれば、その水量は年間約744億m³という(T.Oki et al., Virtual

Water Trade to Japan and in the world, International expert meeting on “Virtual Water Trade”, Dec.2002. Delft, the Netherland)。

2002年の『日本の水資源』(国土交通省水資源部)によれば、1999年のわが国の年間水使用量は農業用水579億m³、生活用水164億m³、工業用水135億m³(回収水は含まず)、合計878億m³であるので、上述の間接水輸入量は、わが国水使用総量の約85%にも達する大量である。この間接水輸入先の内訳は表1の通りであり、穀物や牛肉を大量輸入しているアメリカ合衆国からが圧倒的に大きい。アメリカおよびオーストラリアが多いのは牛肉を大量輸入しているからである。牛肉となるまでに要する水消費が、豚肉や鶏肉と比べてもきわめて多い。牛は成育期間が長く、消費飼料量が多く、飼料に水を大量に使う小麦を多用するからである。

なお、以上の試算には大量に輸入している木材に関する間接水は考慮されていない。食糧や木材の大量輸入はそれ自体、わが国にとって重大な課題であり、その自給率を上昇させる努力を怠るべきではない。と同時に、水の観点からも自給率の低さは将来が気になる難問である。

国際貿易における間接水の重要性はけっして日本だけの問題ではないが、日本の場合は上述の間接水の輸入超過対策を長期的展望に立って、いますぐに計画しなければならない。中国も将来は食糧大量輸入国になるといわれている。輸入先の国々が日本への輸出能力を失った場合、あるいは

それらの国々の水資源が不足した場合の、日本の戦略は立っているのか。そのときになってからでは間に合わない。

8 トルコから北キプロスへの水輸出

トルコ政府は水資源に余裕のある地中海沿岸から北キプロス島へ、その水を1万ないし3万m³容量のポリエステルファイバー製の水袋に入れてタグボートで引っ張って輸出している。この事業はNWS（ノルウェー水供給会社）が1998年8月からトルコ政府支援のもと実施しており、日本郵船はこのNWSの大株主である。トルコ政府はさらに小型タンカーによって、リビア、イスラエルへの水輸出を計画し、それぞれの政府と交渉中である。ギリシャ政府は、自国内の島々へ本土から700～1000m³容量の水袋による水輸送を1998年から実施している。

水輸出は、今後その値段、そして政治的配慮しだいではあるが、今後普及する可能性がある。そのコストは、海水淡水化、水の再利用、ダムによる開発費などと比較検討され、それぞれの国の事情に応じて選択されることになるであろうが、その新たな手段として、条件が整えば、海上水輸送も適用されるであろう。

9 国際河川の地域分布

わが国には国際河川がないので、国際河川が抱える難問に実感が湧かない。しかし、世界の陸地面積の約45%は国際河川流域である。オーストラリア、ニュージーランドはじめオセアニアは、ひとつの大陸もしくは島がひとつの国であり、陸上に国境線がないので国際河川はない。しかし、ヨーロッパのように多くの国がひしめくように隣り合っていたり、南米やアフリカのように大河がいくつもの国を通過する場合は、国際河川が多い。5大州の国際河川数、およびそれぞれの大陸の州

に占める国際河川流域面積の割合は、それぞれ表2に示す通りである。アフリカとヨーロッパに国際河川数が多く、その流域面積比の大きいことが明らかである。

このように、世界に国際河川は数多あり、けっして珍しい存在ではない。そのため、国際河川が抱える難問は世界至る所に存在する。

10 ヨルダン川の悩み

いちいち紹介すれば際限がないが、長い歴史を通して紛争が絶えない典型例はヨルダン川であろう。この流域は少雨地帯であり、この川以外に大河がないため、流域各国はこの川の水をめぐる対立をつづけてきた。現在、イスラエルとパレスチナが血なまぐさい衝突を繰り返しているヨルダン川西岸地区は、この辺りとしては地下水に恵まれている。また1967年の第3次中東戦争においてイスラエルが占領したままシリアに返還しないゴラン高原は、両国の紛争の火種となっている。この高原の戦略的重要性もさることながら、ここはヨルダン川の水源でもあることが、両国が占有を争っている一因である。

このヨルダン川は、長さ322kmであり、利根川とほぼ等しいが、流域面積は42,800km²と利根川の約2.5倍である。上流はシリアとレバノン国境をレバノン山脈と平行して北東から南西に走るアンチレバノン山脈に源を發し、南へ流れてゴラン高原の南、聖書に名高いガリラヤ湖（ティベリアス湖）を経て、イスラエルとヨルダンの国境に沿うようにヨルダン領内を南下して死海へ入る。なお終着点の死海の水面は地中海海面以下、実に約440m、なお低下中である。その塩分濃度は海水の約5倍でさらに濃縮しつつある。

1993年、史上初めてイスラエルとヨルダンが手を結び、この地域の水資源開発計画が脚光を浴びた。地中海の海水を運河を掘削してヨルダン川の近くまで運び、そこで逆浸透膜法により海水淡

表2 5大州における国際河川（1999年）

	国際河川数	国際河川流域のそれぞれの州面積に対する面積率 (%)
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	45.3

出典：表1と同じ。pp.46,47.

水化し、その淡水を両国に等分に配水するという案である。地中海もしくは紅海と死海との落差を利用して、水力発電を開発する案も夢多き企画である。もっとも、塩分対策をはじめ多くの環境問題を解決しなくてはならない。

しかし、この地域に平和が訪れなければ実現の見込みがない。一時始まったイスラエルとヨルダンの水資源開発計画もその後途絶えてしまった。それに次の難問は水資源の大プロジェクトの資金をどう工面するかである。前途多難とはいえ、21世紀中に、できることなら今世紀半ばには、少なくともその目途が立たないものか。目途が立つためには、この地域の平和到来が大前提であるが。

11 さまざまな国際河川の紛糾

チグリス・ユーフラテス川はトルコからシリアを經由してイラクへ流れ下る。最上流国のトルコでは雄大な水資源開発のための大ダムが次々と建設され、自らも大ダムを建設したシリア、この両川の恵みによってメソポタミア文明を築いたイラクと3国間の国際緊張がつづいている。

流域内に10カ国をもつナイル川では「ナイル流域イニシアティブ」が1999年2月に設立され、以来、利害、国力、そして宗教、民族も異なる国々が、ともかく定期的に同じテーブルに着いてナイル川問題を協議できるようになったことは画

期的である。

ガンジス・ブラマプトラ・メグナ川をめぐる中国、ネパール、インド、バングラデシュ間の争い、インダス川におけるインドとパキスタン、メコン川の上流の中国とミャンマーは、下流4カ国、ラオス、カンボジア、ベトナム、タイと利害を異にし、その関係は複雑である。

欧米の国際河川もまた異なる難問を抱えている。ドナウ川中流部ではスロヴァキアとハンガリーが開発と環境の関係をめぐって対立している。1977年には、スロヴァキアの首都ブラチスラバからハンガリーの首都ブダペスト間のダムを主体とする開発計画に両国が同意する条約が締結された。しかし、その後のハンガリーにおける環境運動によるダム反対運動、ソ連崩壊に伴うハンガリー政権の崩壊、環境派による新政府のドナウ川開発計画の撤廃、それに憤激したスロヴァキア政府との対立は、両国政府による国際司法裁判所への提訴となった。

1997年9月、その判決では、すでに完成していたダムは評価し、新たなる開発に環境保護の視点から厳しく制約し、ハンガリーには国家間の条約破棄、スロヴァキア側には河川生態系を奪うなど自然環境を損なったことはそれぞれ重大であるとして両者に罰金支払いを命じた。この判決の意図に沿って両者の交渉がつづいているが、判決は個々の具体的工事まで指示してはいないので、こ

の交渉は難航しているようである。

南北アメリカでも、コロラド川、ラ・プラタ川などそれぞれ違う立場の折衝がつづいている。

12 日本の水の危機とグローバル化に

どう対処するか

第3回世界水フォーラムが日本で開催された意義は、日本の社会が、まず水に対する地球的意識を自覚することである。日本には、国際河川がないが、国際河川を抱える国と付き合う場合、その痛みを知るべきである。

日本人には、水に関する次の事実を知ったうえで水問題を考えたい。

- 世界には安全な水に接することのできない12億もの人々がいる。
- 自分の家にトイレのない人々が約22億人もいる。
- 1人1日50リットル以下しか家庭用水を利用できない55カ国がある。
- 1日1ドル以下の生活者が約15億人もいる。
- 1日2ドル以下の生活者が約30億人もいる。

各国が自国の資金で何をしてもよい時代は終わった。水の利用方法、水処理に際しても、地球規模でその妥当性を判断しなければならない。

地球の水危機に対し、技術協力、資金援助とは別に、日本は何をすべきか。まず、モンスーン・アジアの来るべき水危機に対し、この地域で初めて近代化に成功したわが国は、近代化百年余の水、河川との波乱万丈の歴史的教訓をモンスーン・アジアに伝える国際的義務がある。とくにこの百年の洪水とたたかった悲哀の歴史は、世界史上きわめて貴重である。

というのは、今後の地球の水危機においても、アジアとアフリカの途上国の水不足、水汚染が深刻になると予想される。とくにモンスーン・アジアの洪水災害の増大が憂慮される。この地域での人口急増が都市化とともに進行するので、森林伐採を含む土地利用の急変は、豪雨頻発のモンスーン・アジアでの洪水大災害襲来の恐れがある。その場合、わが国の治水百年史の悲喜こもごもの経験は貴重な先例である。

しかし、それは単に技術者や行政官のみでできることではない。日本の社会全体が、モンスーン・アジアの水と人間の関係の特性が、地球の水のなかでどんな特徴をもっているかを自覚することである。換言すれば、水のグローバル化時代における常識とは、日本人が日本の水、河川、湖沼の地球上における特性を深く認識することでもある。

