

21世紀は水の時代 水資源を取り巻く世界と日本の現状



グローバルウォータ・ジャパン代表 国連環境アドバイザー 吉村 和就

1972年荏原インフィルコ入社。荏原製作所本社経営企画部長、国連ニューヨーク本部の環境審議官などを経て、2005年グローバルウォータ・ジャパン設立。現在、国連テクニカルアドバイザー、水の安全保障戦略機構・技術普及委員長、経済産業省「水ビジネス国際展開研究会」委員、千葉工業大学非常勤講師などを務める。著書に『水ビジネス 110兆円水市場の攻防』（角川書店）、『日本人が知らない巨大市場 水ビジネスに挑む』（技術評論社）など。

水は地球上のすべての生命体に必要不可欠な物質であり、人類社会にとって生活基盤を支える重要な資源である。この地球上には約13.9億km³の水が存在する。この水（海水+淡水）は太陽エネルギーを駆動力として、平均して10日から2週間に一度の割合で海面や地表面から蒸発散して水蒸気となり、雲の中で凝結し雨となって再び地表に帰ってくる、人類に与えられた最高の天然循環資源である。しかし、97.5%が海水で淡水は2.5%しかない。しかも淡水の8割以上は氷河・氷山で固定され、すぐに使うことはできない。残りの淡水の大部分は地下水であり、人間の身近にあってすぐ利用できる河川水や湖沼水は0.01%に過ぎない。

つ)が著しくなっている。人間にとって必要なものが不足すると、そこに「争いとビジネス」が生ずるのは当然である。水を巡る顕著な争いは、そのほとんどが国際河川で起きている。

地球上の年降水量は、約57万7000km³/年、陸上の年降水量は約11万9000km³/年であり、そのうち約7万4000km³/年が蒸発散により失われ、残りの約4万5000km³/年が地表面に存在している。そのうちの約4万3000km³/年は表流水として、また約2000km³/年が地下水として貯えられている。しかし、これは降水による水の循環であり年々変化を繰り返している。水をストックして考えた場合、地球上の水の存

在量は下図の通りであり、われわれが使える水資源量は約0.001億km³に過ぎない。

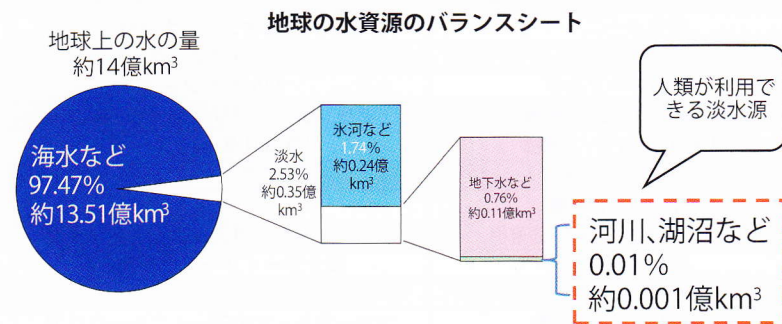
世界人口の増加と 取水量

20世紀は人口増加に伴い都市化、工業化が進んだ100年であり、100年間の人口増加は3.7倍だったが、取水量は6.7倍に増加している（国連調べ）。また1950年比では、人口増加が3.3倍に対し水需要は3.8倍となっており、2025年には人口も水需要も1.4倍になることが予測されている（95年比）。

また1人当たりの水使用量は、生

地球上の水資源量

この0.01%の水を世界の70億人で分かち合って暮らしていかなければならない。その水も人間の活動により汚染が進んでいるため、ますます利用できる水資源が減少している。さらに、近年は地球温暖化の影響とみられる水資源の偏在（洪水や干ば



(注) 1. UNESCO「World Water Resources at the Beginning of the 21st Century」(2003年)をもとに国土交通省水資源部作成
2. この表には、南極大陸の地下水は含まれていない。
出所: 国土交通省土地・水資源局水資源部「平成21年度版日本の水資源」

活水準の向上（水洗トイレ、シャワー、ガーデニングなど）に伴って増加している。このままの人口増加率でいくと、世界の水需要は25年には00年比で30～40%に増加するものと予測されている。特に人口増加の著しいアジアは、世界の全取水量の約6割を占めている。

水を巡る国家の争い

世界銀行のセラゲルディン副総裁が「20世紀は領土を巡る争いだったが、21世紀は水を巡る紛争の時代になるだろう」と述べたのは、今から17年前の1995年だった。その予想通り、世界各地で水を巡る紛争が勃発している。しかもその多くは国際河川の流域で発生している。国境をまたいで流れる国際河川は約270あり、欧州が81を有している。問題は河川数ではなく、その国際河川が占める流域面積である。

国際的な流域面積は世界の陸地面

積の約48%を占めている。そこは世界人口の約60%が暮らす経済の中心地であり、まさに水資源が人間の生活と世界経済を支えているといえよう。

アジアの水争いでは、中国とメコン委員会（ラオス、タイ、カンボジア、ベトナム）の対立が有名である。メコン委員会は「メコン川の水位が5mも下がったのは、中国がメコン上流に多くのダムを作り、国内に引水したからだ」と主張している。一方、中国側は「今回のダムは発電用であり、発電した後はメコン川に放流している。水位が下がったのは中国のせいではなく、先進国がもたらした地球温暖化のせいである」と主張している。まさに「水掛け論」である。

国際河川を巡る紛争の調停機関

このような水を巡る国際的な紛争は誰が解決できるのか。例えば内戦やテロ、国家間の戦争では、国連の

安全保障理事会が関与して解決策を提示したり、または決議により国連軍を派遣できるが、平常時における各国の争いや「歴史的に長い各国の水争い」については無力である。

それでは、国際司法裁判所（オランダ・ハーグ）は調停ができるのか。国際司法裁判所が水資源の利用に関して流域国の係争に関して裁定を下したのは、過去40年間で1回のみである。国際司法裁判所において調停が成立するためには、すべての関係国がその裁定に従うことが原則である。ここでは民間の裁判とは異なり、ある一国が特定の相手国を訴えることができない。

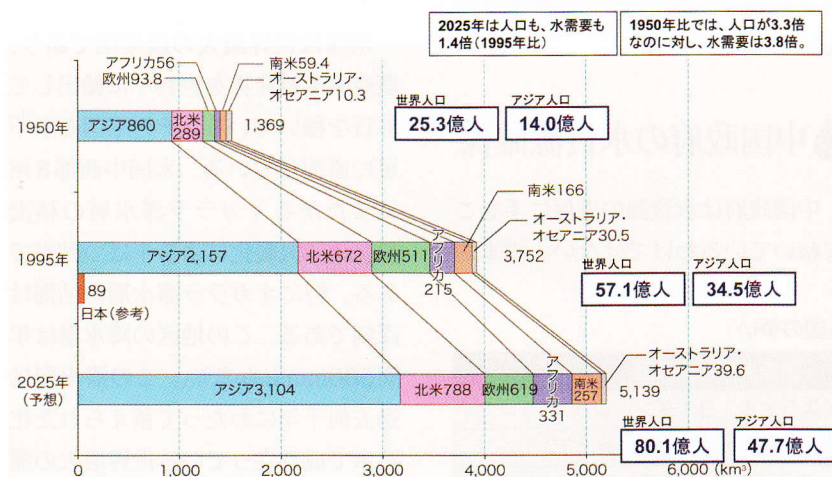
唯一の調停に成功したのは、ドナウ川の水資源を巡る争いで、ハンガリーとスロバキアが紛争当事者であったが、流域国として欧州共同体（EC）構成国がその裁定に同意したからである。したがって、国際機関が水紛争に関与できるのは、係争の調停役として訴える場の提供や国際的な枠組みの提供であり、今後ますます激しくなる水争いには無力である。

国際河川を巡る紛争解決の難しさは、常に上流側が有利な立場にあり、下流側は常に上流側の行為（過大取水、水質汚濁など）の被害者であることだ。また、流域国の経済的な格差が大きいことが問題解決をさらに複雑にしているケースもある。例えばナイル川はアフリカの11カ国を流れるが、上流5カ国は最貧国で政情も不安定である。

水質の悪化

人口の増加と経済発展により、水資源（水量）の減少とともに水質汚染

水資源の逼迫～水需要の増大～



(注) UNESCO「World Water Resources at the Beginning of the 21st Century」(2003年)をもとに国土交通省水資源部作成

(注) UNESCO「World Water Resources at the Beginning of the 21st Century」(2003年)をもとに国土交通省水資源部作成

出所(水需要):日本の水資源平成22年(国土交通省土地・水資源局)

出所(人口):総務省統計局(国連「World Population prospects: The 2008 Revision」中位推定値)

が深刻化している。特に発展途上国では、都市化の進展や生活様式の向上により生活用水の需要が急拡大しているが、下水処理への対応が追いつかず汚染水がそのまま水系に放流されている。

また、農業の近代化や生産量の増加に伴い肥料由来の栄養塩類(窒素、リン)や農薬が水系へ流出され、さらに工業排水の無処理放流と併せて水質汚染が顕在化し、大きな社会問題を引き起こしている。

中国の水問題

中国は世界人口の20%を占めているが、その水資源量はわずか世界の5%しか存在しない。さらに、追い打ちをかけるように水質汚染が加速している。既に全国の河川水量の7割が飲料に適さない水準まで汚染されている。

中国政府は水質汚染の拡大を防ぐために「第10次5カ年計画」で水質の悪化が特に目立つ「三河三湖」(三つの河とは淮河、海河、遼河、三つの湖とは太湖、巢湖、滇池を指す)の汚染対策に重点を置き、2005年までに水質を改善しようとしたが、同計画期間中に汚染対策プロジェクトの半数以上を実施できないことが判明した。

その理由は、資金不足のほか、急

激な経済発展により水資源の過度な利用と生態系用水の欠乏によって汚染度が一層進んだためと、国家環境保護総局が発表している。特に日本海に面した渤海湾の汚染がひどく、渤海湾に注ぐ汚水・排水は1年間で57億tに達すると中国海洋発展戦略研究所が明らかにしている。

渤海湾の汚染は政府による分類では「超3級」に該当する。汚染指標である化学的酸素要求量(COD)は5ppm以上と公表されているが、実際は渤海湾に注ぐ排水口の9割は国の環境基準を超えており、このままでは“死の海と化す”と危惧されている。

中国水利学会の調査によると、全国6割の湖沼で富栄養化が急速に進行しており、水質基準の合格率は40%に過ぎない。全国35%の河川で断流現象(河川の水が海まで到達しない)が発生している。さらに、各地で地下水の過剰汲み上げによる地盤沈下や、沿海部では地下水への海水の浸入も発生し、生活用水や農業用水に大きな影響を与えている。

中国政府の水資源確保

中国政府は水資源の確保に手をこまねいているわけではない。根本的

な水資源確保として「南水北調プロジェクト」(雨の多い南部から、経済発展、農業地区の北部へ水の移動)、具体的にはチベット高原の雪解け水を長江(揚子江)から黄河につなぎ、その水を北京や天津まで移動させる。パイプラインの総延長は5000kmに及ぶ壮大な水輸送計画である。その一部は2014年に完成させる予定だが、既に長江の汚染がひどく、仮にプロジェクトが完成しても送られてくるのは汚染された水であり、安全に使える水ではないことが危惧されている。

中国政府は「第12次5カ年計画」で水問題解決に4兆元(約50兆円)を投資することを決定している。30年には都市化人口が国民の6割を超え、今後100万人以上の都市が100以上建設されようとしている。今まさに、中国にとって水資源問題の解決は国家の存亡にかかわる事項である。

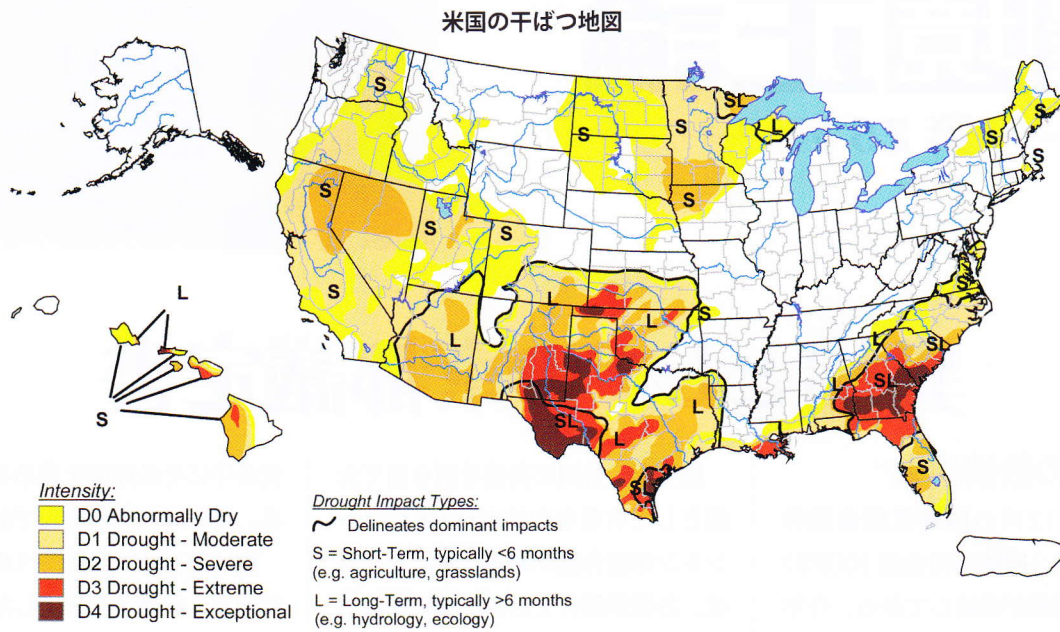
米国の水問題

米国は世界最大の農業国であり、農産物や畜産物を世界中に輸出して外貨を稼いでいる。その米国も水不足に直面している。米国中西部8州にまたがるオガララ滞水層の枯渇や、地球温暖化による干ばつ被害である。特にオガララ滞水層の枯渇は深刻である。この地区の降水量は年間500mmしかない。この滞水層は過去何千年にわたって蓄えられた化石水で成り立っている世界最大の滞水層であり、その面積は日本国土の1.2倍の大きさである。

農民は大型ポンプで地下水をどんどん汲み上げて大型灌漑農業を行

国際河川を巡る各国の争い

原因	国際河川と関係国
水利権・水分配で長期紛争中	・ヨルダン川(イスラエル、ヨルダン、レバノン)
	・ナイル川(エジプト、スーダン、エチオピア)
	・チグリス・ユーフラテス川(トルコ、シリア、イラク)など多数
水利権と領土問題が内在	セネガル川(セネガルとモーリシア)
環境問題(水質汚染)	ドナウ川、ライン川
国際政治上での問題(水の分配)	中国とメコン委員会、北朝鮮と韓国(北漢江のダム建設)



い、米国の経済を支えてきたが、その水資源が枯渇の危機に瀕している。オバマ大統領は「水に関するタスクフォースチーム」を立ち上げ、水資源問題解決に積極的に関与している。

日本の水資源

それでは日本の水資源は大丈夫なのだろうか。日本はアジアモンスーン気候の東端に位置し、年降水量は約1700mmであり、全世界の年平均降水量約810mmの2倍となっている。しかし、1人当たりの年間降水量は約5000m³/人・年となり、世界平均の年間降水量約1万6400m³/人・年の3分の1程度である。さらに、日本は南北に長く、地域により降水量は大きく異なっている。特に最近20～30年間は、少雨の年と多雨の年との年間降水量の開きが次第に大きくなってきている。

日本では現在のところ、水資源不足は顕在化していないが、最近注目されているのは、食料自給率

と水資源との関係である。日本の食料自給率（カロリーベース）は40%であり、60%の食料を海外から輸入している。日本は世界各地から農産物を輸入することにより、その農産物の生産に要した灌漑用水を仮想水（バーチャル・ウォーター）として輸入している。その量は年間800億m³（環境省推計）に達し、日本全体の年間灌漑用水量834億m³に匹敵する。日本は世界最大の仮想水輸入国である。仮に農畜産物を輸出する国が干ばつや洪水に襲われると食料価格が高騰する。したがって、世界の水不足は日本の食料事情を直撃することになり、日本も世界の水不足と無縁でないことが指摘されている。

地球温暖化と日本の水資源

地球温暖化が進んだ場合、日本は水飢饉に直面することになるかもしれない。日本の水資源は簡単に述べ

ると、国内の水資源の3割は梅雨、台風のもたらす降雨、雪解け水に支えられている。具体的には、九州・四国・関西地区では梅雨時の降雨がその地域の水資源の約2～3割を支えている。また山陰から新潟、山形、秋田、北海道での積雪による雪融け水は、その地域の年間水資源の2～3割を支えている。さらに毎年、日本列島を襲う台風のもたらす降雨も日本の水資源を支えている。

このまま地球温暖化が進んだ場合、2050年ごろには日本の水資源保有量は4～5割減となる予想が出ている。その対策は、とにかく水資源をどこかに貯留しておかなくてはいけない。休耕田の活用や遊水地の拡充、河川の深さや川幅を広げる案もあるが、今のところ最も経済的な治水対策はダムの建設とリハビリ（堤防のかさ上げや堆砂の排除）である。さらに、ダムを利用した水力発電は最高の持続可能型エネルギー創出であることを忘れてはならない。■