

1.2.2 水循環とくらし

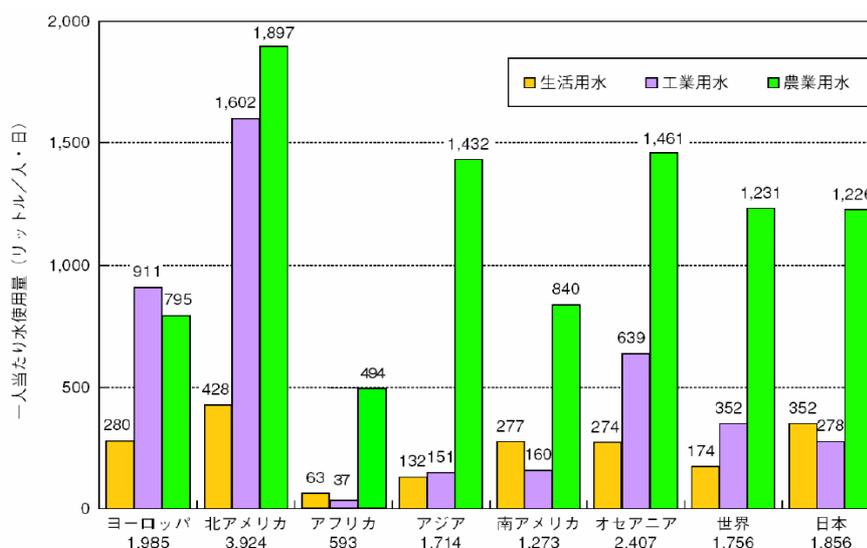
(1) 1人当たりの水使用量

水循環変動の科学へのアプローチのひとつとして、水循環と人々の暮らしの関係を正しく理解する必要がある。

人間の体重の約60%は水分である。毎日、尿、発汗や呼気によって失う水を補給するため、成人で約1~2.5の水を摂取する必要がある。食物からでも1程度の水は自然に摂取されるので、飲用水としてはせいぜい1日2、年間で700もあれば足りる。しかし、生活に必要な水は、家庭用水とオフィス・ホテル・飲食店などで使用する都市活動用水を合わせると、日本人1人1日平均で約320、年間で12万に達する。

このほかに日本では、1人当たり年間11万の工業用水と同46万の農業用水を合わせ、1人当たり年間約69万の水を使用している。

世界(1995年)では、年間約3,572 km³ (3,572兆)、1人当たり64万の水を使用している。しかし、生活用水、工業用水、農業用水の各使用量は、地域によって大きな差異がある。最大の北アメリカと最小のアフリカでは、生活用水で8倍、全用水でも7倍近くの差がある【図1】。



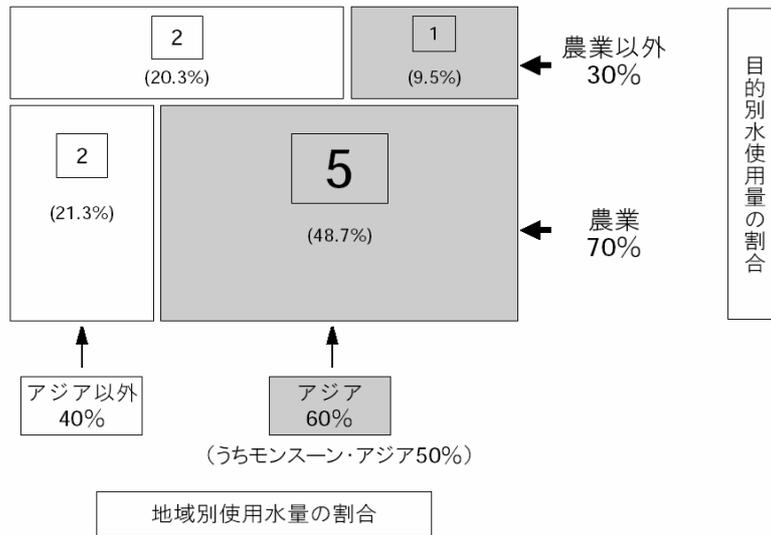
- (注) 1. I. A. Shiklomanov, Assessment of Water Resources and Availability in the World, 1996, 世界気象機関のデータをもとに国土交通省水資源部作成
 2. 世界のデータは1995年の値である
 3. 日本の人口は平成12年国勢調査による
 4. 日本の農業用水量、工業用水量及び生活用水量は、平成13年の値である
 5. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある

【図1】地域別及び目的別の1人当たり水使用量

日本は工業用水の回収再利用が進んでおり、回収率が79%にも達しているため、先進国の中では1人当たりの工業用水使用量が著しく少ない。また、1人当たりの農業用水使用量は世界平均並みであるが、食料の国内自給率はカロリーベースで40%しかない。米や綿花と比べると小麦栽培の必要水量は少なく、牧草はさらに乾燥に強い。農業用水は地域により気候、作物、栽培法などに左右されるので、単純に比較は出来ない。特に、湿潤地域と乾燥地域では農業用水の使われ方に大きな違いがある。

(2) 湿潤地域と乾燥地域

アジアでは、豊富な降水を利用した水田稲作が発達し、世界の米生産の91%を産出する。その高い人口扶養力により、世界の陸地の24%に、世界人口の61%が暮らす地域となっている。アジアで使われる農業用水は、全世界で使われる全用水の約半分の量を占め、そのほとんどが、湿潤地域であるモンスーン・アジアでの水田稲作用水である【図2】。



資料：Assessment of Water Resources and Water Availability in the World, Prof. I. A. Shiklomanov, 1996 (WMO発行) を基に日本農業土木総合研究所が集計

【図2】世界の地域別及び目的別水使用量

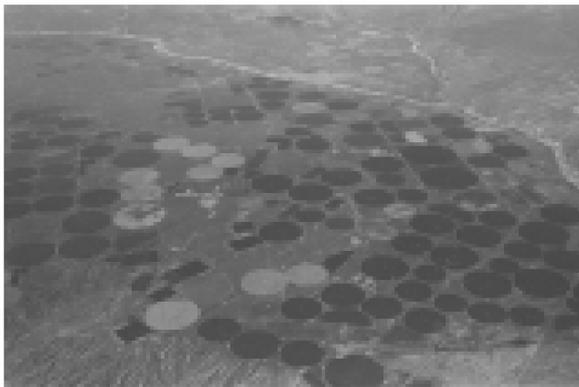
同じ農業用水でも、畑作と異なり水を水田に溜めて使うので、モンスーン・アジアではあたり一面が水面で覆われる独特の景色が生まれる。この水は、農作物の成長に使われるだけでなく、農村空間の中で養魚、家畜飼養、洗浄、洗濯、水浴、冷却、修景、防火、舟運などに多目的に使用される。また、水田群と水路網が提供する湿地環境が、豊かな生態系のピラミッドを形成する。さらに、地下水を涵養し河川の流況を安定させ、様々な伝統文化・儀式・地域の慣習や行事とも深く結びついている【図3】。



【図3】砺波平野の散居村の春

中東やアフリカなどの乾燥地域では、古くから丘陵地形の砂漠地帯に横坑トンネルで集水するカナートが発達している。少ない降水による僅かな浸透水でも、長い年月を経れば地下にある程度蓄えられる。蒸発散量が大きい乾燥地域では、地下トンネルにより地下水を少ない損失で効率的に導水できる。カナートも水も、地域の人々の生活に欠かすことの出来ない、共同で多目的に利用される共有財産である。

一方、乾燥地域でも米国中西部、中近東、インド・パキスタン、北アフリカなどでは、近年、深井戸によるポンプ揚水量が地下水涵養量を上回り、地下水が枯渇する問題が発生している。水さえ確保できれば、日照が豊富な乾燥地域は優良な農業生産地域になり得る。このような乾燥地域の農業用水は、一般にその全量が農作物及び耕地からの蒸発散という形で消費される。農業生産以外の目的にはほとんど利用されず、地下水涵養や生態系保全などの公益的機能も少ない。地下水枯渇の問題の多くは、農業生産の経済効率性だけを追求する個人農家や企業の姿勢が原因となっている。それをさらに助長する要素として、農産物市場のグローバル化の進展が密接に関わっている【図4】。



資料：千葉県情報教育センター（安藤清氏提供）

資料：NASA HP

【図4】乾燥地域のセンターピボット灌漑の航空写真と散水装置（米国中西部）

（3）水質汚濁と水ビジネスの展開

人類が悩まされ続けてきた古典的な水質汚濁の一つに、耕地の塩類集積による塩害の拡大がある。これは、メソポタミア（シュメール）文明の崩壊の原因でもあると言われている。近代以降は鉱山の鉱毒、都市下水道の未整備と産業排水の未処理放流による汚染が問題となった。さらに、標準活性汚泥法による下水処理で分解できない窒素やリンが、閉鎖性水域の富栄養化の原因となった。

また、酪農・畜産や園芸が盛んな欧州では、家畜糞尿や化学肥料等による地下水の窒素汚染が発生した。また、耕地とともにゴルフ場で散布される農薬成分が水道原水から検出される例も少なくない。最近では、水道水源の富栄養化により悪玉藻類が増殖した臭い水の問題、水道水の塩素消毒の際に発生する発ガン性物質トリハロメタンの問題、さらにはダイオキシンなどの外因性内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）の検出などの問題が続いている。

こうした問題は、先進国のみならず、世界各国の水道で発生している。家庭やレス

トランなどでは、自己防衛のために活性炭や濾過装置を備えた浄水器が普及した。水がまずくなったことで大きく伸びたのが、ミネラルウォーター事業である。水の硬度が高い欧米（英、加を除く）では、90年代初めにはすでに1人当たり年間40-120の消費量に達していた。その頃同3程度にとどまっていた日本の消費量は、2003年には11.5に達した。さらに最近健康ブームに乗り、浄水器に加えてアルカリイオン水、磁化水などの発生装置が普及しつつある。

一方、1985年に環境省が全国名水百選を選定し、霊泉と呼ばれる健康名水や飲用して胃腸病などに効くとされる温泉水などの天然水への関心も高まっている。しかしこれらの名水ですら、生活排水などの汚染を受け、大腸菌群が検出されて飲用不適となったものもある。水質汚染の問題の解決には、汚染源対策と共に、清らかな水、美味しい水、健康によい水への関心を高め、自然界が発揮する水の浄化機能を高める努力が重要である。