

日本の水事情 (水資源量と水需要量)  
Japanese water situation (quantity of water resource and water demand)

大瀧雅寛  
Masahiro Otaki

### 1. はじめに

昨年の8月にヨハネスブルグで行われた環境サミットでは、持続可能な発展のためには、まずエネルギーと衛生の問題解決が最重要課題であると認識された。これと関連して衛生問題の解決には水問題が必須の課題であり、2015年までに世界人口の半数に衛生的な水を供給できるようにするという具体的な目標が掲げられた。このように水というのは人間が生活するための必要かつ基本的な資源であるということが改めて世界の共通認識であるということが確認されたのである。

それでは人が生活する上で水はどの位必要なのだろうか。ここでは我が国における水の状況について解説する。

### 2. 世界および日本の水資源

地球上には、おおよそ14億 $\text{km}^3$ の水があるといわれている。そのうちの約97%が海水であり、淡水は約3%程度である。この淡水のうち、約70%は南極・北極地域の氷として存在しており、残り約30%が淡水である。表1は地球上の水の存在量である。

日本は、アジアモンスーン地帯に位置し、比較的豊富な降水量に恵まれている。しかし人口密度の高さ、降水量の地域的偏在、季節的変動の大きさなどから、必ずしも1人あたりの水資源量は多いとはいえず、全国各地域で水不足の不安が顕在化している。

図1に各国の平均降水量と人口一人当たりの降雨量を示す。日本の年平均降水量は約1,720mmである。これは世界平均降水量約973mmの約2倍であるが、人口密度で除して求めた人口一人あたりの年降水総量をみると、約5,300 $\text{m}^3$ であり、世界の平均である約27,000 $\text{m}^3$ の5分の1程度にすぎない。

この様に降水量だけで各国の水資源の大小は推定できない。さらに国により水の需要量(一人あ

たりの水使用量)も異なっている。各国における水資源の豊富さは、水の使用量を水資源量で除して求めた利用率で判断するのがよいであろう。この値では日本は21%であり、平均的にみれば自国内の降水量による水資源に依存できることがわかる。しかし例えば利用率が100%を超える乾燥地域の国々においては降水量だけでは不足するため、現実には国際河川により他国から運ばれる水や、海水の淡水化などによって対応しなければならない。

表1 地球上の存在形態別の水量<sup>1)</sup>

存在形態	体積 [103 $\text{km}^3$ ]	比率[%]
海水	1,349,929	97.50
陸水		
氷雪	24,230	1.75
地下水	10,100	0.72
地表水	220	0.016
土壌水	25	0.002
生物体の水	1	0.0001
大気中の水分	13	0.001
全水量	1,384,518	100

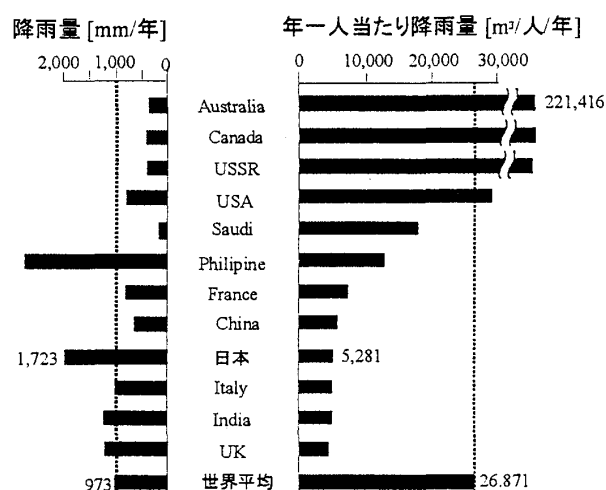


図1 平均降水量と一人当たり降雨量<sup>2)</sup>

日本の水需要量の変化を見てみると、これまでは内需の拡大、生活水準の向上、ライフスタイルの変化などにより増加傾向が続いていたが、近年その傾向は弱まり頭打ちとなっている。また一方

では、美味しい水への志向が強まり、量に加えて質への要求も高くなっているという特色が見られる。

### 3. 水資源の利用

平成11年度のが国の水使用量(河川水依存量)は、取水量ベースで都市用水が298億 $m^3$ で農業用水が579億 $m^3$ の計877億 $m^3$ となっており、都市用水は昭和40年から昭和50年にかけて高度経済成長と共に1.6倍に急増した。しかし、その後平成3~4年をピークとしてわずかに減少に転じている。

一方、水使用量の2/3を占める農業用水については、農業生産の高度化などに伴い昭和50年より平成8年にかけて20億 $m^3$ の増加が見られたが、その後減少に転じている(表2)。

#### 3.1. 生活用水

日本では、徳川時代から神田上水や玉川上水などの施設で自然流下方式による生活用水の供給が行われていた。明治時代になってコレラ、赤痢といった伝染病に対処するため、浄水後の汚染物質の混入を避けるパイプによる有圧配水の技術が導入されることとなり、1887年横浜市において、日本で初めての近代水道が開設された。その後、函館、長崎、神戸、下関といった港町を中心に次々と開設され、近代水道の歴史はすでに100年をこえ、水道の普及率も平成11年には96.4%に達している(表3)。

生活用水は飲料水として生命の維持に必要なばかりでない。調理、洗濯、風呂、清掃、水洗トイレ、散水などに使われる家庭用水と呼ばれるものがある。またその他には飲食店、デパート、ホテル、プールなどの営業用水、事業所用水、それから噴水、公衆トイレなどの公共用水および消火用水などを含めた都市活動用水がある。この家庭用水と都市活動用水をあわせて生活用水と呼ぶ。生活用水の中で家庭用水の占める割合は約70%である。

生活用水の平成11年度の使用量は、有効水量ベース(水道給水のうち漏水などを除く、有効に使用された水量)で年間約143億 $m^3$ (前年比0.1%減)であり、一人一日平均使用量は322L/人・日(前年比0.4%減)となっている。取水量ベースでは年間約164億 $m^3$ (前年と変わらず)である。

昭和40年代は年平均8.6%と高い伸びを示したが、50年代以降は年平均2.6%程度の伸びとなり、近年では頭打ちとなっていることがわかる。(図2)。

#### 家庭用水の内訳

家庭用水は、日常生活のなかで炊事、洗濯、風呂など家庭内で使用される水であり、もっとも基本的で身近な用水である。各家庭における水使用量は、家族の人数、シャワーなどの水利用機器の利用状況および風呂・洗濯などにおける水利用パターンなど、さまざまな要因の影響を受けている。一般に一人あたりの水使用量は、世帯人員が少な

表2 日本の水使用量の推移(取水量ベース)<sup>3)</sup> 単位: 億 $m^3$ /年

	昭和40年	昭和50年	昭和60年	平成3年	平成8年	平成11年
都市用水	189	280	287	307	301	298
生活用水	63	114	143	159	164	164
工業用水	126	166	144	148	138	135
農業用水	-	570	585	586	590	579
計	-	850	872	894	891	877

注) 工業用水は淡水補給量

表3 給水人口と普及率の推移<sup>4)</sup>

	昭和40年	昭和50年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成11年
総人口	98275	112279	121005	123557	125424	126755
給水人口	68242	98397	112811	116692	120096	122184
普及率(%)	69.4	87.6	93.3	94.7	95.8	96.4

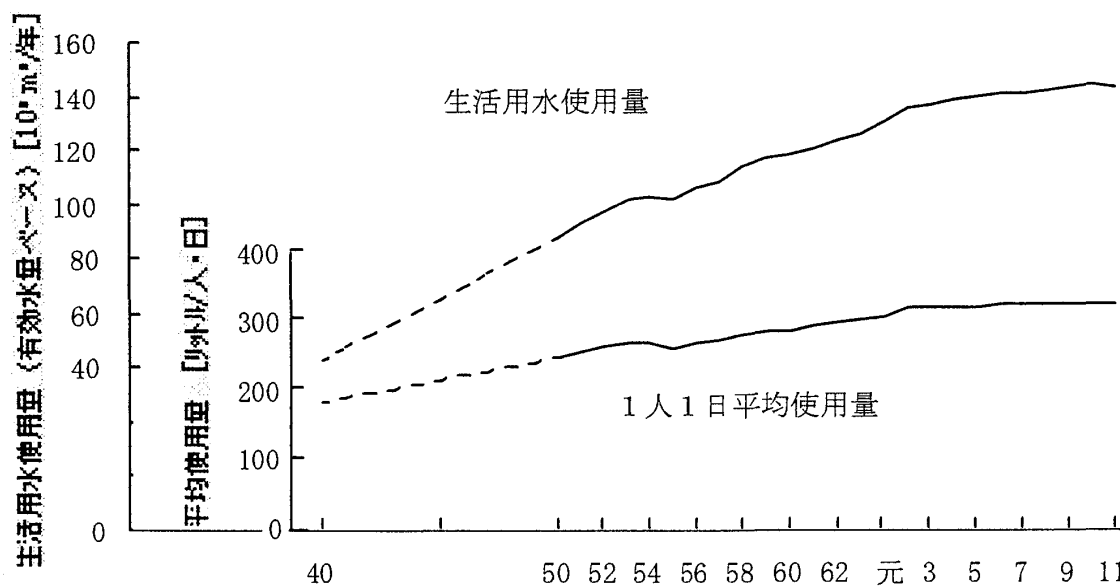


図2 生活用水使用量の推移<sup>3)</sup>

くなるほど多くなる傾向にある。これは風呂や洗濯など家庭内の水使用の効率が家族の人数に強く影響を受けていることを示しており、核家族化の進行とともに一人あたりの水使用量は増加すると予想される。

その内訳について図3に示す。最も割合の大きかったのは、入浴用水(26%)であり、以下、トイレ用水(24%)、炊事(22%)、洗濯用水(20%)、洗面・その他(8%)の順であった。しかしこれらについては個人差、地域差があり、各家庭の水利用形態が様々であることも忘れてはならない。

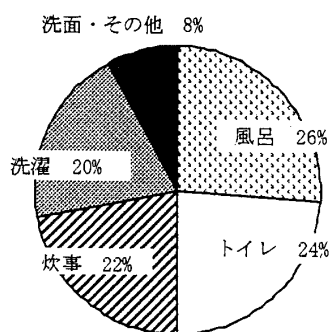


図3 家庭における水使用の割合<sup>3)</sup>

### 3.2. 工業用水

工業の分野でボイラー用水、原料用水、製品処理用水、洗浄用水、冷却用水、温度調節用水などに使われている水を総称して工業用水と呼んでい

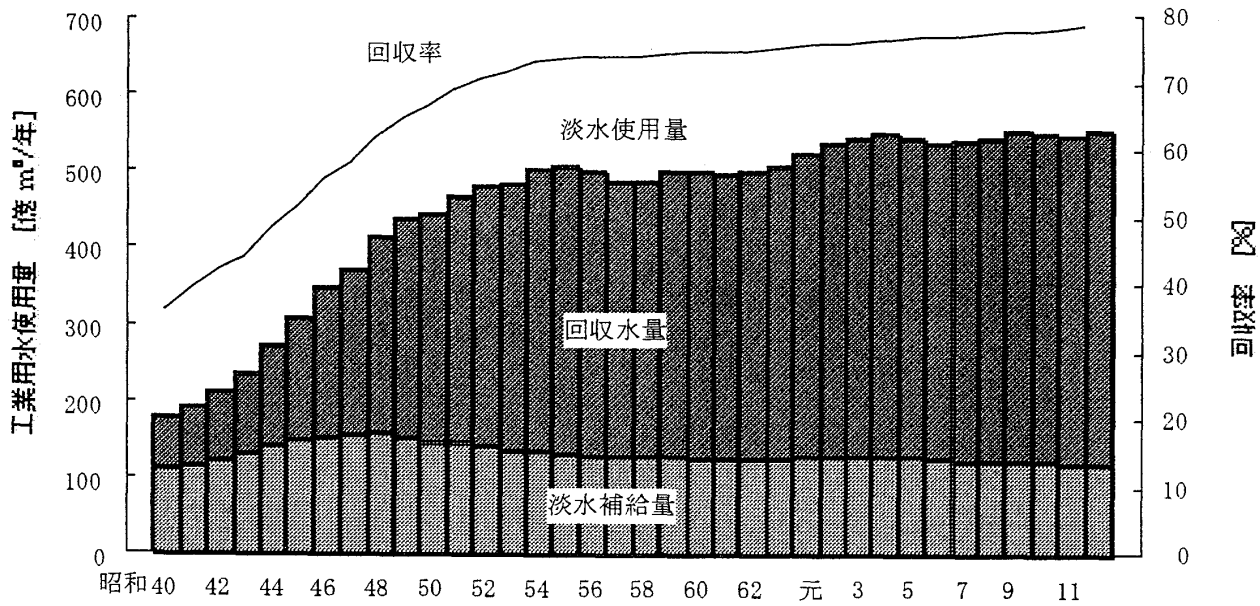
る。

製造工程などで使用される水の総量(淡水使用量)は、新たに河川などから取水される水量(淡水補給量)と繰り返し使用される水量(回収水量)の合計からなるが、淡水使用量を業種別にみると、化学工業、鉄鋼業およびパルプ・紙・紙加工品製品業の3業種(以下“用水多消費3業種”という)で全業種の70%程度を占めている。図4に淡水及び回収水の使用量の推移を示した。淡水使用量は、昭和50年代前半までは増加を続けたものの、回収率の向上などもあり、その後は微増や微減を繰り返しほぼ横ばいで推移している。

回収水は回収利用が比較的容易な冷却・温調用水の比率が高く、回収利用がより困難な製品処理・洗浄用水では淡水利用の比率が高い。回収率は昭和50年代半ばまで上昇を続けてきたが、最近はその伸び率は低くなり頭打ち傾向となっている。

### 3.3. 農業用水

農業用水には、水田灌漑用水、畑地灌漑用水、畜産用水がある。その水利用は、一般的には雨水を有効に利用し、かつ地域内で利用された後で河川などに還元されるという性格をもっている。特に、水田灌漑用水は長時間にわたり田面に湛水されることから、土壌保全や地下水を涵養する機能



注) 経済産業省「工業統計表」による(日量に365を乗じて年量とした)

従業員30人以上の事業所についての数値

公益事業において使用された水量等は含まない

図4 工業用水における淡水及び回収水使用量の推移<sup>3)</sup>

表4 各農業用水需要量の年次変化<sup>3)</sup>

単位: 億m<sup>3</sup>/年

	昭和50年	昭和55年	平成元年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年
水田灌漑用水	560	565	559	559	555	559	556	554	546
畑地灌漑用水	7	11	22	23	25	26	27	28	29
畜産用水	3	4	5	5	5	5	5	5	5
計	570	580	586	587	585	590	589	586	579

出典: 国土交通省

をもっている。昭和55年後の農業用水使用量は、取水量ベースで約580~590億m<sup>3</sup>/年と横ばいとなっている。農業用水の主要部分を占める水田灌漑用水量は、水田面積が減少傾向にあるため、使用量についても減少傾向が見られる。表4に各農業用水使用量の年次変化を示す。

#### 4. まとめ

これまで見てきたとおり、国内においては、近年、生活用水・工業用水・農業用水はどれも需要量が横ばい状態となっており、水量に関する需要について今後大幅な増加が起こることはないと考えられる。しかし降水の年々変動の増大や地球規模の気候変動の影響により、水資源量の不安定性は増大する可能性は依然として残されている。水供給量の安定化をはかるには、この点について十分対応していかなければならない。

一方世界的に見ると、衛生的な水の供給が人々へ行き渡っていないケースがまだまだ圧倒的に多く、危急の課題として解決を図らねばならない。また今後、発展途上国等の経済活動の発展による工業及び生活用水需要の増大や、世界人口の増加に伴う食料確保のための農業用水需要の増大が大きな課題となると考えられる。これらの問題解決のためには、世界的な水需要の予測、及びそれに伴う適正な水資源開発計画を先んじて行っていくことが肝要であろう。

#### 5. 参考文献

- 1) 松尾友矩他「水環境工学」オーム社
- 2) World Resources 2000-2001
- 3) 国土交通省「平成14年度版日本の水資源(概要版)」
- 4) 水道統計