

第 I 編 持続可能な水利用に向けて

近年、国外では、世界人口の増加や発展途上国の急激な経済成長に伴う水需要の増大、国内では、少雨化による渇水の頻発や、震災・事故等の施設損壊に伴う断水など、水に関する重要な課題が山積しており、それに伴う国民の関心が高まっている。最近では、水関連企業の海外進出や、海外資本による日本の山林買収を巡る動きがあるという一部報道が話題となっている。

これら水に関する重要な問題のひとつに、地球温暖化等の気候変動があげられる。2007年（平成19年）に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4次評価報告書によれば、地球の自然環境は、今まさに地球温暖化の影響を受けているとされており、21世紀末の世界平均地上気温は、約1～6℃上昇し、今世紀半ばまでに年間平均河川流量と水の利用可能量は、中緯度のいくつかの地域等において10～30%減少すると予測されている。これらを緩和するため、2009年（平成21年）9月の「国連気候変動首脳会合」において、我が国の総理大臣が表明したように、今後、我が国を含む先進国は、率先して温室効果ガスの排出削減に努める必要がある。

また国内では、国民に「エコ」の考え方が浸透し、エコライフスタイルへの関心が高まるとともに、安全でおいしい水や豊かな水環境に対する要請が高まっており、水循環系や自然環境の保全を通じた水に関する様々な活動がなされている。

一方、水資源関連施設の老朽化や水質悪化の発生リスク、災害時の水供給能力確保等への対応が強く求められている。

水は、国民の生命・健康及び経済活動の基礎となる最も重要な資源の一つであり、国民生活の安全保障の観点から、頻発する渇水や震災時・事故時等に関するリスクに対し、全ての国民が安心して安全な水の恵みを享受できる対応を予め整えておくことが重要である。

本編では、我が国の水を取り巻く状況を勘案し、安全で良質な水資源の確保と持続可能な水利用に向けた重要な事項を整理した。

第1章 水をとりまく状況の変化

1 地域・社会の変貌と世界の水問題

(1) 水循環系の変化

我が国における現在の水循環系は、長い時間をかけて治水や各種用水、再生可能なエネルギー源として利用するために、安心して安全な水の確保を目指して人の手により工夫が施されてきたものであり、人為的な水循環系と自然の水循環系とが、有機的に結びついたものとなっている。このため、適切な農林業活動等を通して発揮される森林や農地等の水源かん養機能、下水道等の整備による汚濁負荷の軽減も、健全な水循環系に大きな役割を果たしている。

一方、近年、人口や産業の都市への集中、都市域の拡大、産業構造の変化、過疎化の進行等は、流域における水循環系に影響を与えており、水質汚濁、生態系への影響、親水機能の低下等の問題を引き起こしている。

例えば、熊本市では、水田や草地・林地などの地下水かん養域が減少し、市街地や宅地などの非かん養域が増加しており、市内の代表的な湧水地点における地下水の湧水量が長期的に減少傾向にあり、また、市内の代表的な観測井においても、地下水位の長期的な低下傾向が見られる（図1-1-1～図1-1-3）。

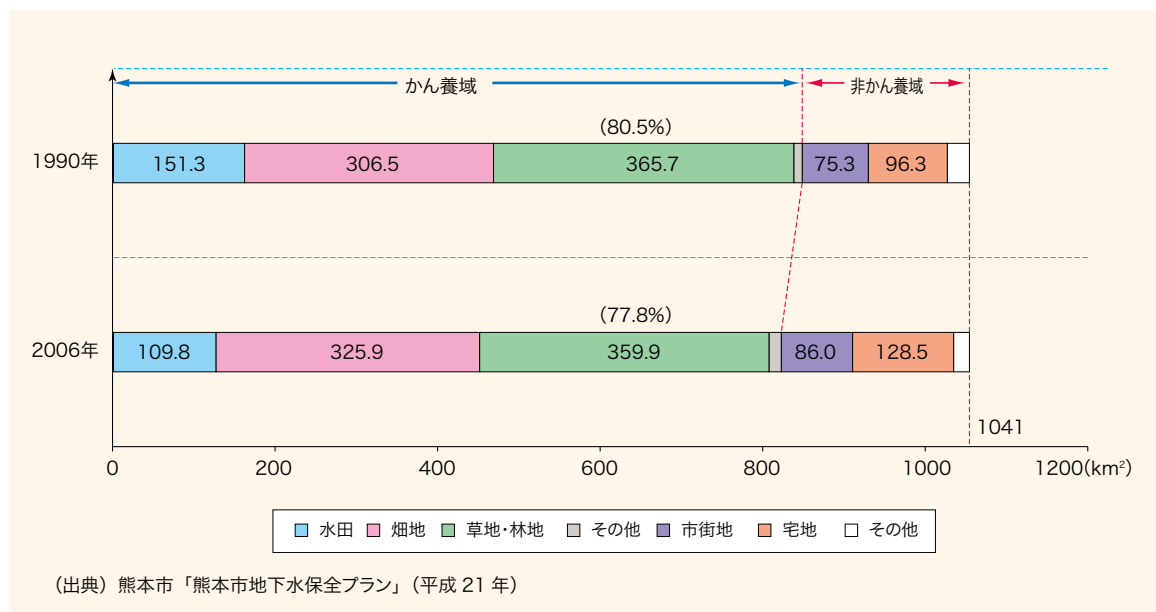


図1-1-1 熊本市内における地下水かん養域の変化

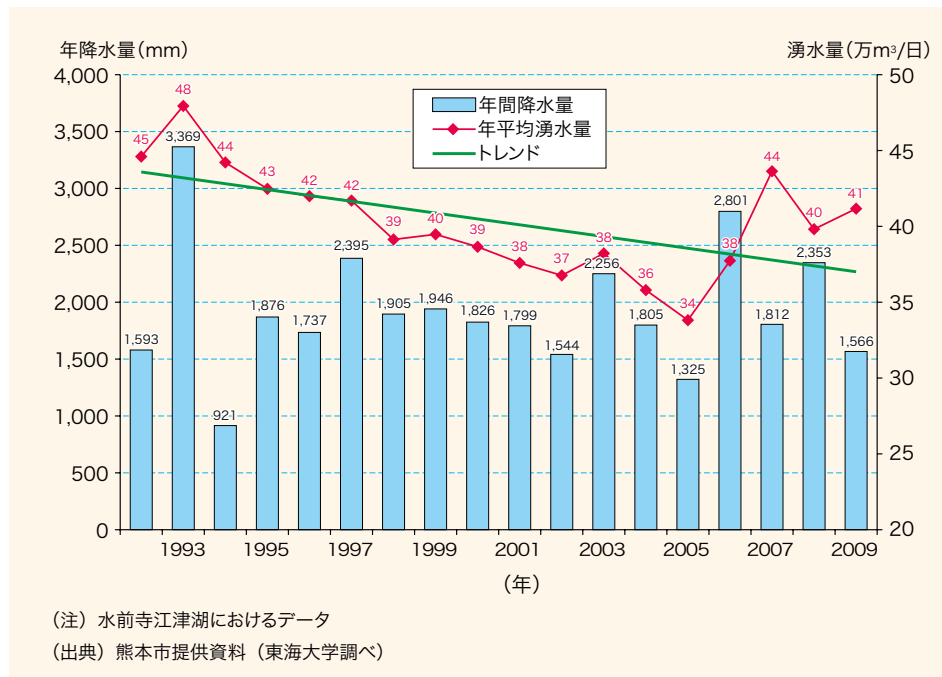


図1-1-2 熊本市内の代表的な湧水地点における湧水量の推移

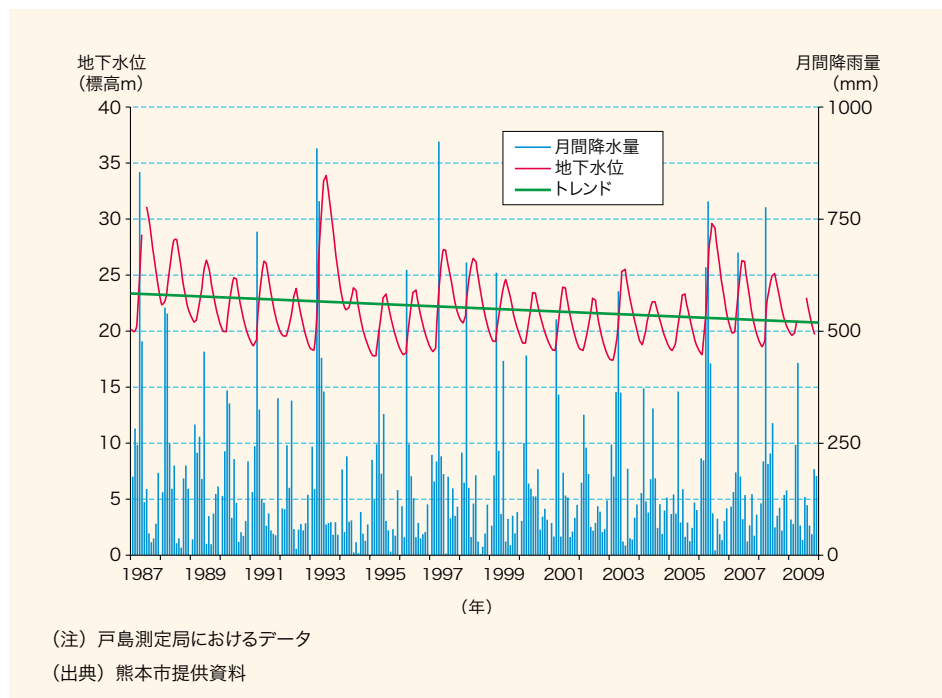


図1-1-3 熊本市内の代表的な観測井における地下水位の推移

また、水源林を含めて水源を保全し、支えてきた水源地域の多くが、木材価格の低迷や過疎化・高齢化の進行等によって疲弊し、地域社会としての機能を維持することが難しくなっている（図1-1-4）。さらに、間伐などの手入れが追いつかず、森林の荒廃が進んでいる地域もあり（図1-1-5）、水源の保全及びダム機能の維持等への影響が懸念される。

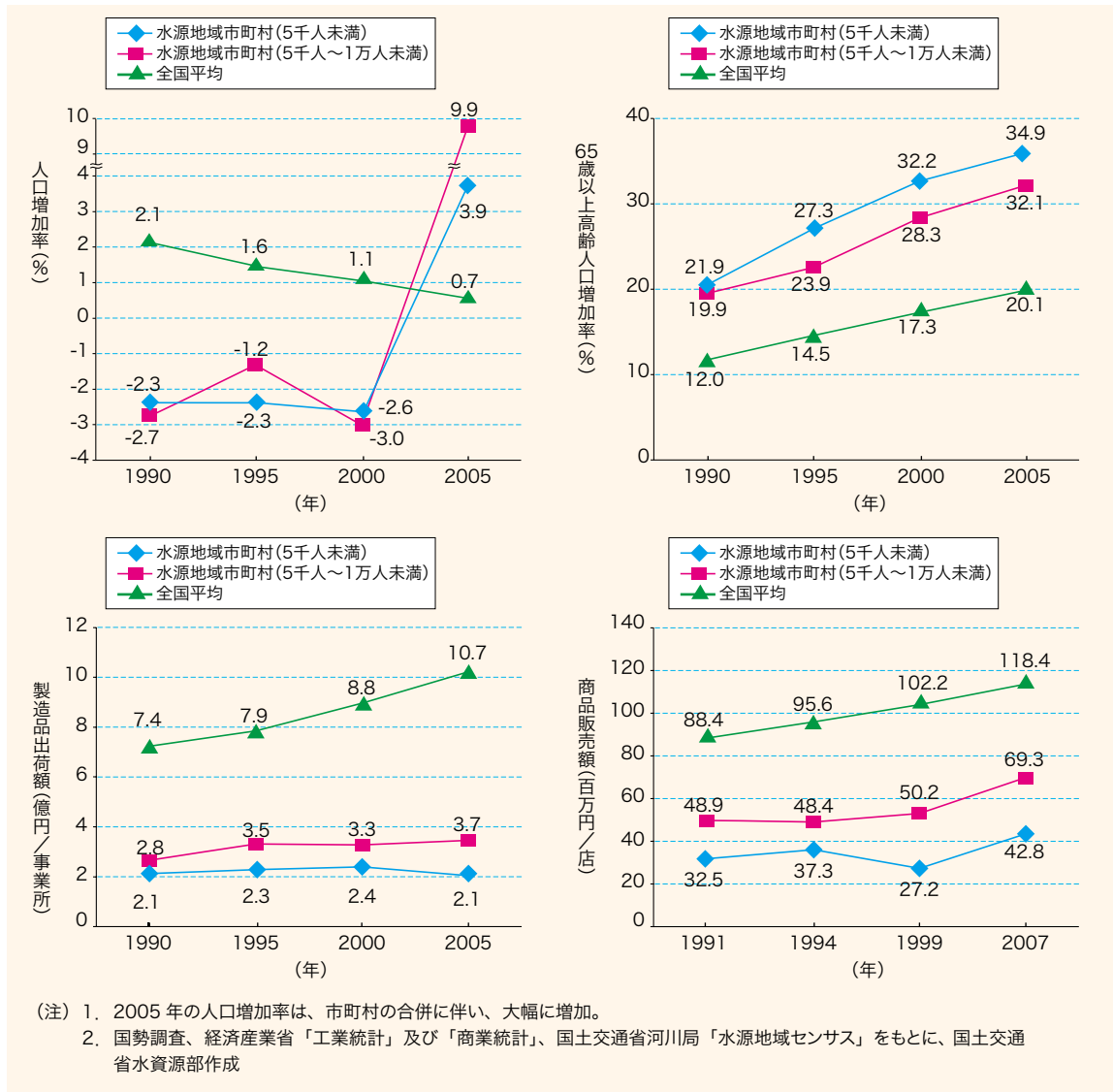


図1-1-4 水源地域における社会経済状況

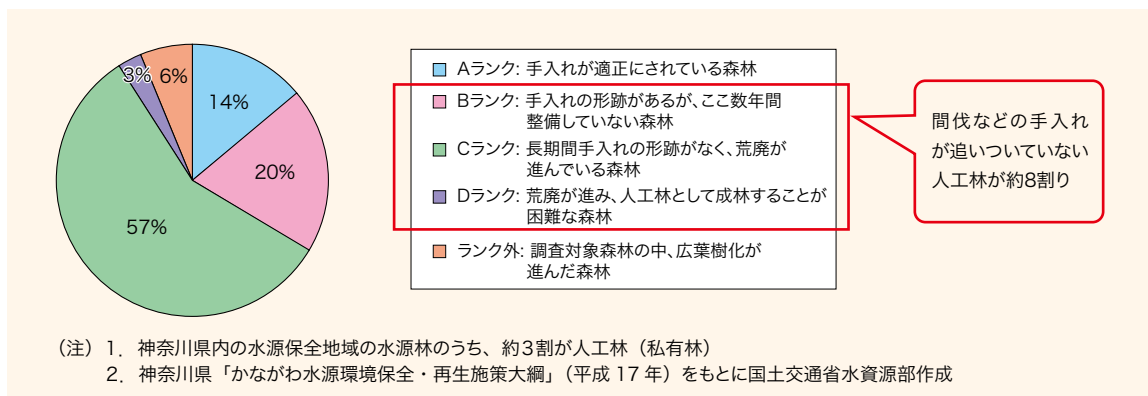


図1-1-5 神奈川県における水源林（人工林）の管理状況

トピック
1

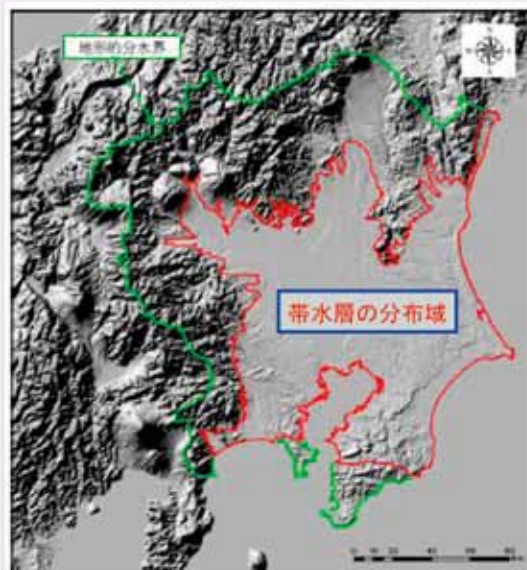
地下水に関するあれこれ

1. 地下水源はどこにあるの？

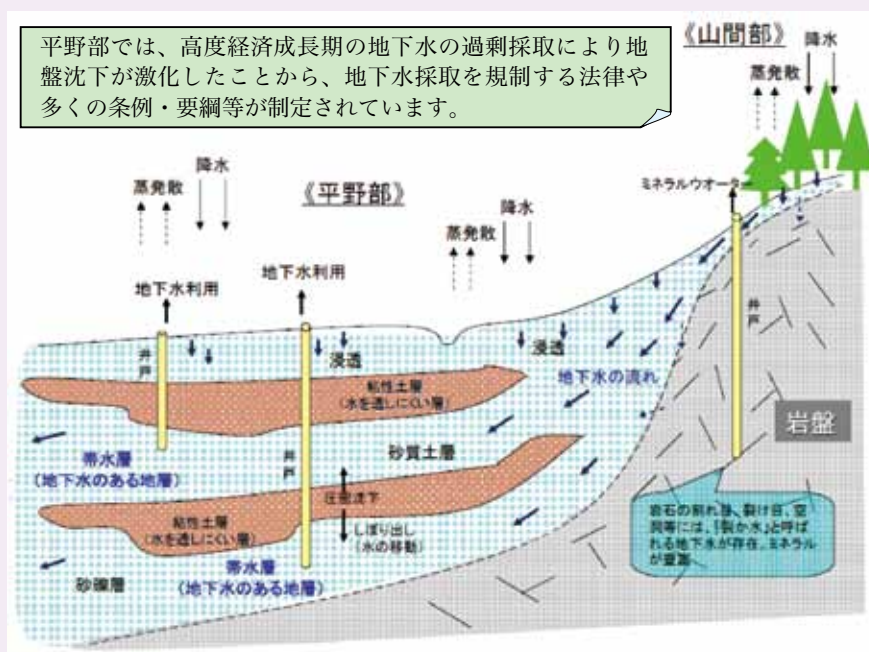
地下水は、地上に降った雨や雪が起源となり、土壌を通して地下に浸透し、砂や礫の間に貯まった水です。地下水の貯まっている場所を帯水層と呼び、平野部で広域に存在しています。

関東平野では、深いところで深度約700 m、東西方向の幅は100 km以上にも及ぶ良好な帯水層が分布しています。

また、山間部でも規模は大きくありませんが、谷底の堆積地などに帯水層が存在しています。



関東平野の地下水源



地下水源のイメージ

2. 地下水の規制や保全はどのようなものがあるの？

生活用水については、約22%が地下水利用であり、地下水を水源としている水資源関連施設は、平野部、山間部を問わず数多くあります。

このため、多くの自治体では、条例・要綱等により、水源保護地域の指定や地下水採取に関する事前協議、届出義務、設備設置基準等を規定し、開発行為や採取規制等地域の実情に応じた水源の保護を図っています。

(2) 水に関する要請や懸念

安全でおいしい水、豊かな水環境、生態系への配慮に対する要請は高まってきている。内閣府が実施した水に関する世論調査（以下「内閣府水世論調査」という。）によると、水との関わりのある豊かな暮らしとして、「安心して水が飲める暮らし」を挙げた者の割合が8割と最も高くなっており、また、近年上昇傾向にある（図1-1-6）。身近な水辺環境について満足している者の割合は約4割であるが、依然として多くの者が水質や生物を育む空間などに何らかの不満を持っている（図1-1-7）。

また、地球温暖化による身近な水問題として、「気候の不安定化による洪水や土砂災害の頻発」や「渇水の増大による水不足及び海外での食料生産の不安定化」についての関心が高まっている（図1-1-8）。

(設問) あなたは、水との関わりのある豊かな暮らしとはどのようなものと思いますか。この中からいくつでもあげてください

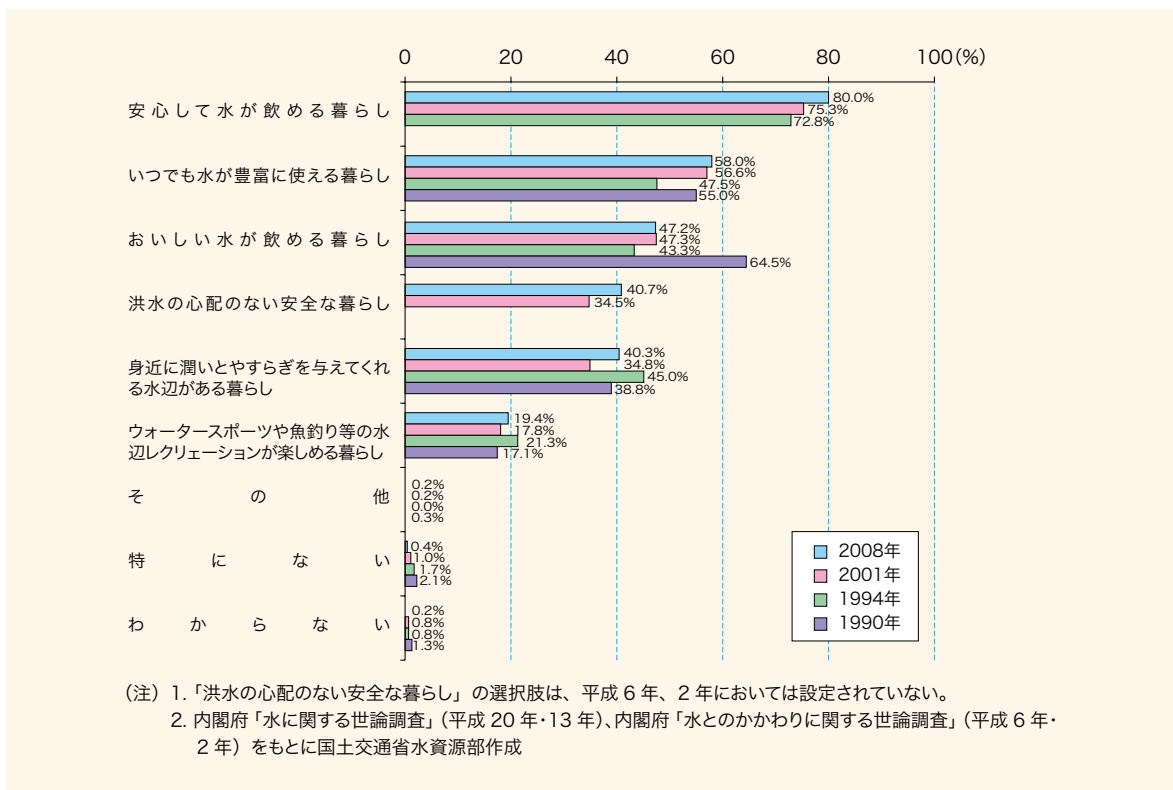


図1-1-6 水と関わる豊かな暮らしに関する意識

(設問) 河川、湖沼や都市内の水路などのうち、あなたの身近な水辺の環境についてどのように思いますか。

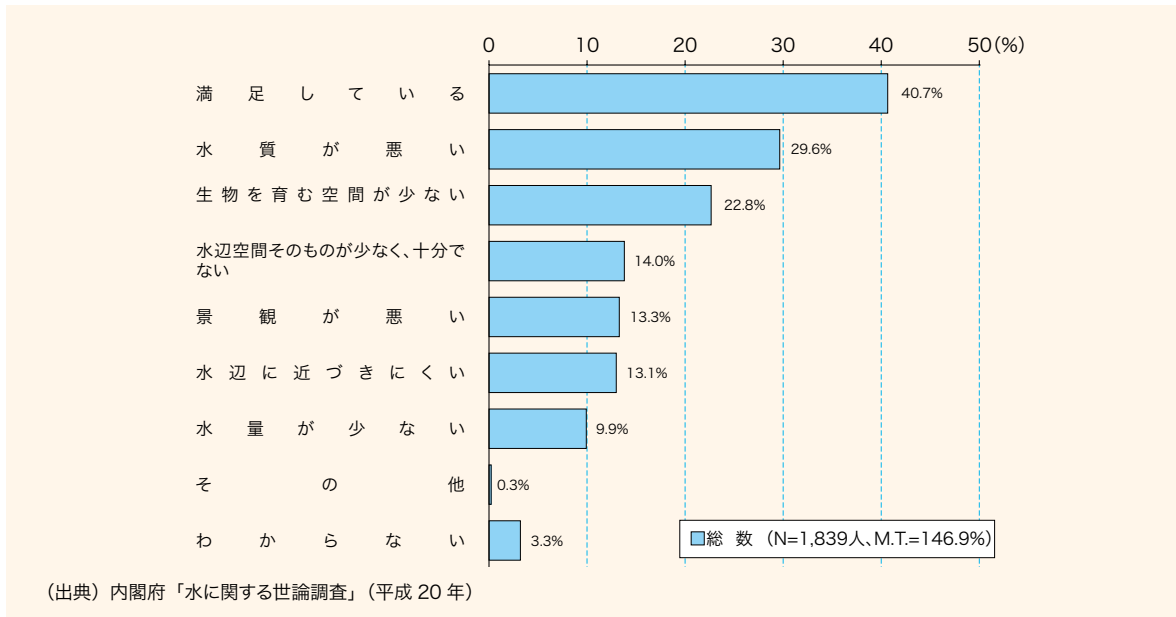


図1-1-7 身近な水辺の環境に対する満足度

(設問) 世界的に、地球温暖化によって水問題がさらに深刻化することが懸念されていますが、あなたは、どのようなことが心配だと思えますか。

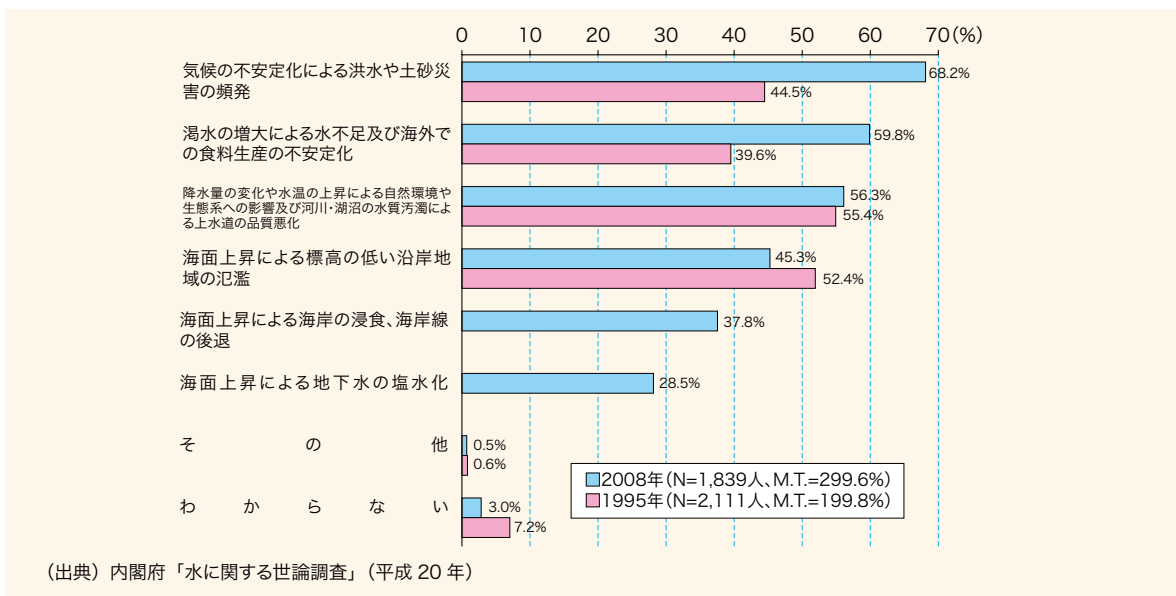


図1-1-8 地球温暖化による身近な水問題

さらに、平成21年に実施した国土交通行政インターネットモニター調査「国内における水危機に関する意識調査」（以下「水危機意識調査」という。）によると、回答者のうち約6割が断水を経験し、約4割が減水を経験している。それらの原因の約4割が渇水と最も多くなっており、渇水により水使用に何らかの不都合が生じた経験を有している者は少なくない（図1-1-9）。

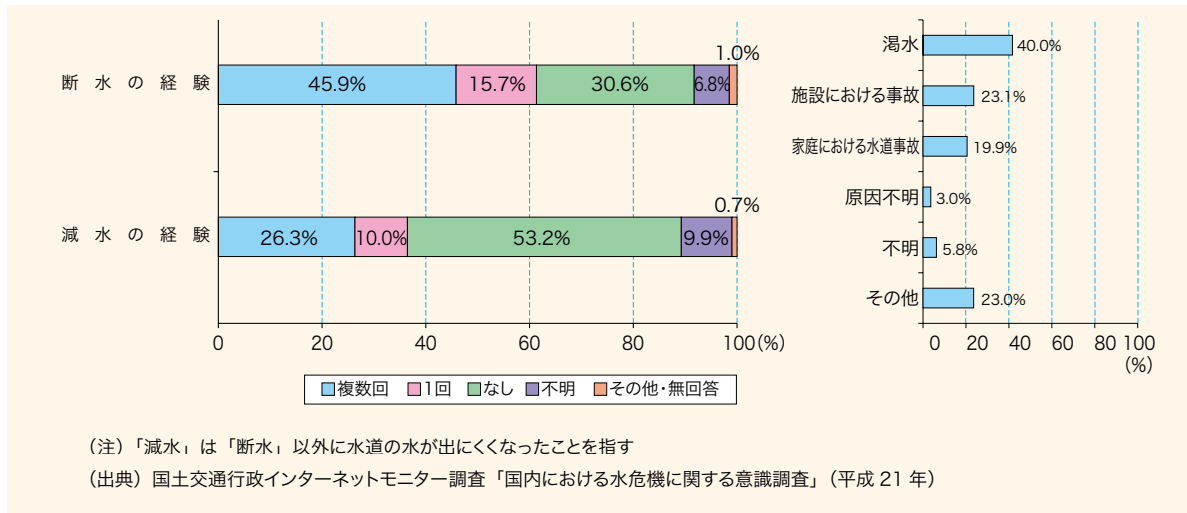


図1-1-9 断水及び減水の経験及びその原因

(3) 水源地域に関する意識

内閣府が実施した「社会意識に関する世論調査」の最新の調査結果では、約7割が「何か社会のために役立ちたいと思っている」と回答しており、その割合は、近年、増加傾向にあり、社会への貢献意識が高まりつつある（図1-1-10）。

(設問) 日頃、社会の一員として、何か社会のために役立ちたいと思っていますか、それともあまりそのようなことは考えていませんか。

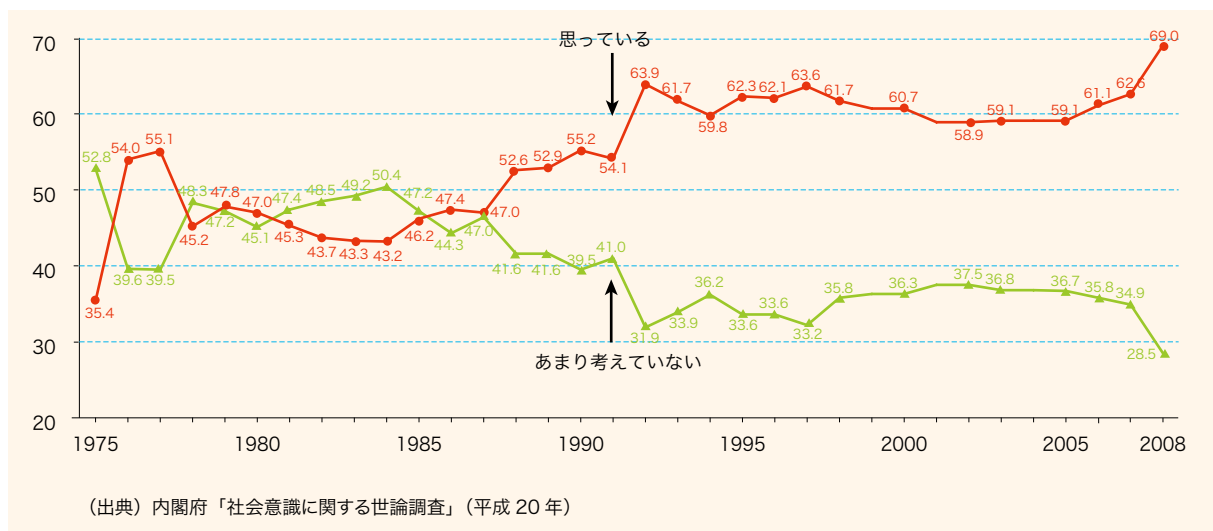


図1-1-10 社会への貢献意識

また、内閣府水世論調査によると、約7割が「水源地域の地域振興を図るために何らかの援助や協力を行いたい」と回答しており、行いたい活動内容としては、約6割が「水源地域の美化活動（ゴミ拾いや草取り等）」を行いたいと回答している（図1-1-11）。これらより、水源地域の重要性が再認識され、水源地域への援助・協力活動への参加意向が高い傾向が見受けられる。

(設問1) あなたは、水源地域の地域振興を図るために、水源地域での美化活動や水源地域の製品の購入など、何らかの援助や協力を行いたいと思いますか。
 (設問2) 水源地域への援助や協力として、あなたが、具体的に行いたいものはどれですか。

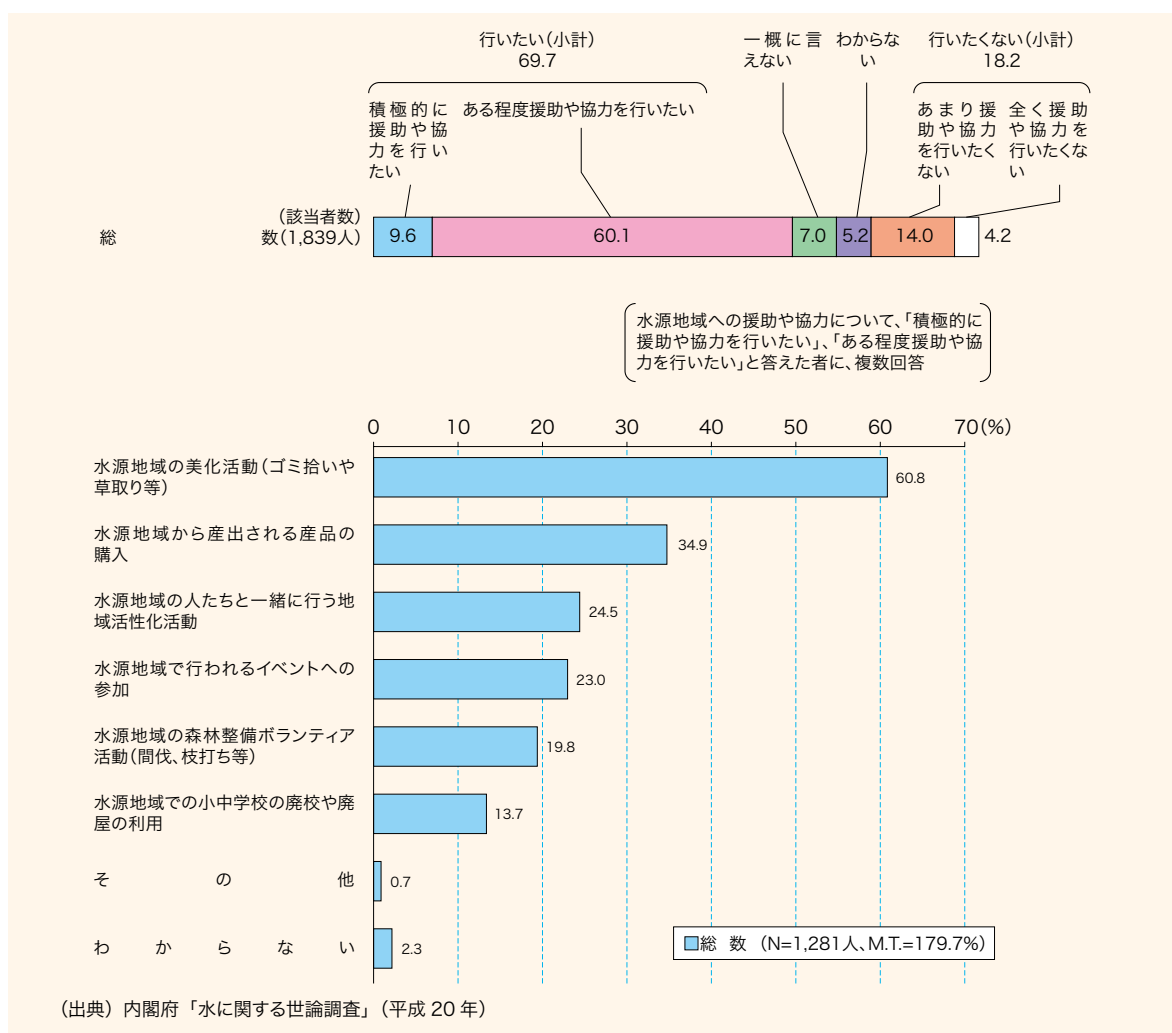


図1-1-11 水源地域に関する意識

(4) 世界の水ストレスの増大

国際連合教育科学文化機関 (UNESCO) が発表した「World Water Resources at the Beginning of the 21st Century」によると、1995年(平成7年)における世界の水使用量は約3,750 km³/年となっており、用途別では、農業用水が約7割と最も多く、工業用水が約2割、生活用水が約1割となっている。地域別では、アジアが最も多く、続いて北米が約

2割、欧州が約1割となっている。

水使用量の増加では、1995年（平成7年）は、1950年（昭和25年）の約2.7倍となっている。特に生活用水の増加は約6.7倍と急増している。また、2025年（平成37年）の水使用量は、1995年（平成7年）の約1.4倍になると予想されており、生活用水は約1.8倍と最も増加すると報告されている（図1-1-12、図1-1-13）。

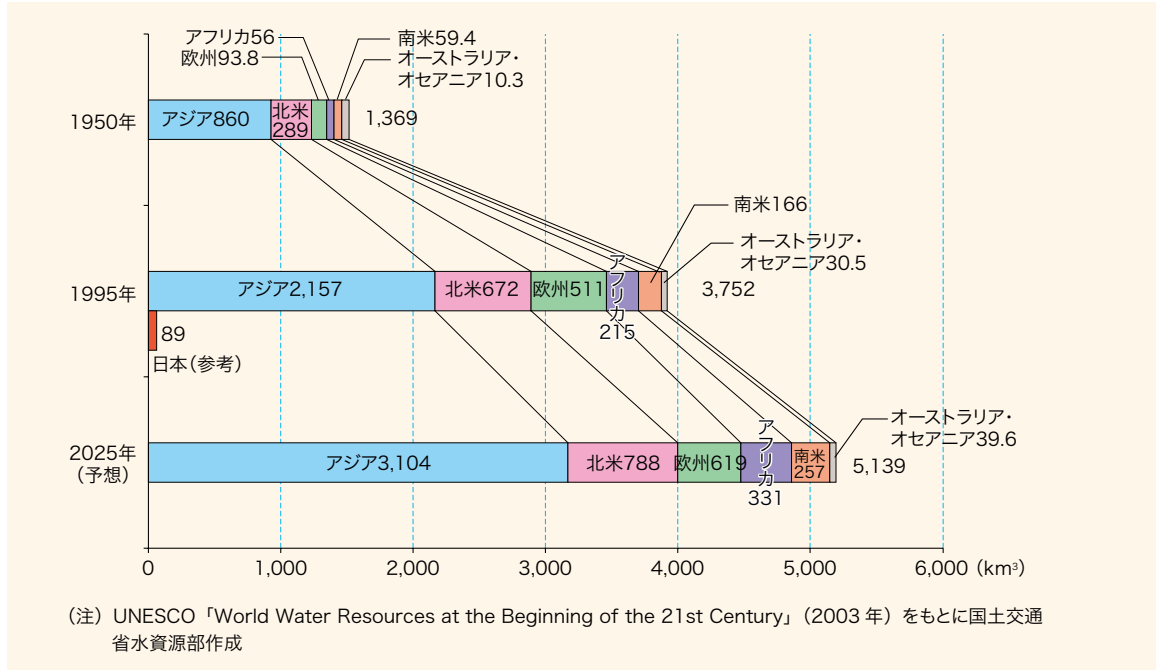


図1-1-12 急増する世界の各地域における水使用量

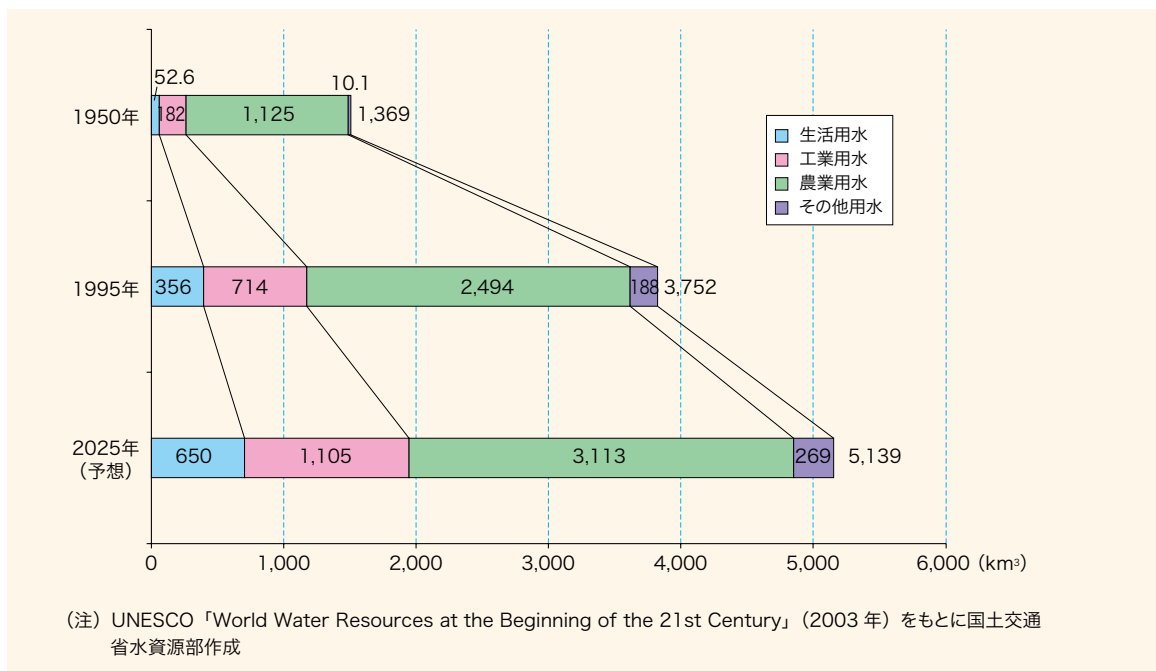


図1-1-13 急増する世界の用途別水使用量

水需給に関する逼迫の程度（水ストレス）を評価する指標の一つとして、「人口一人当たりの最大利用可能水資源量」が用いられることがある。

国連開発計画（UNDP）が発表した「Human Development Report 2006」によると、農業、工業、エネルギー及び環境に要する水資源量は、一般的に、年間一人当たり $1,700\text{m}^3$ とされ、利用可能な水の量が $1,700\text{m}^3$ を下回る場合は「水ストレス下にある」状態、 $1,000\text{m}^3$ を下回る場合は「水不足」の状態、 500m^3 を下回る場合は「絶対的な水不足」の状態を表すとされている。2005年（平成17年）には、43ヶ国の約7億人が水ストレス下にある状態であり、その全世界人口に占める割合は、上昇傾向にあることから、潜在的な水需要が高まることが想定される（図1-1-14）。

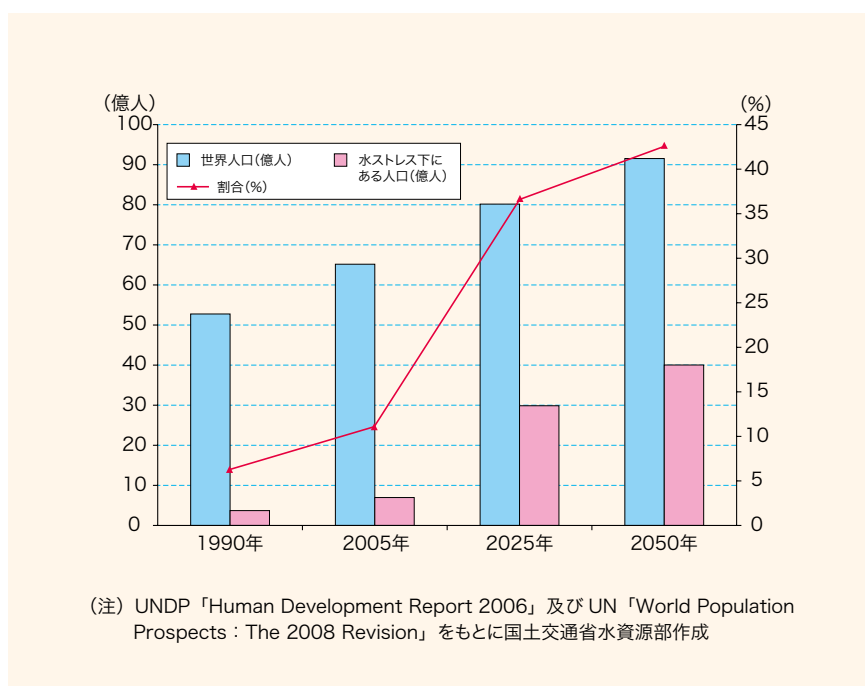
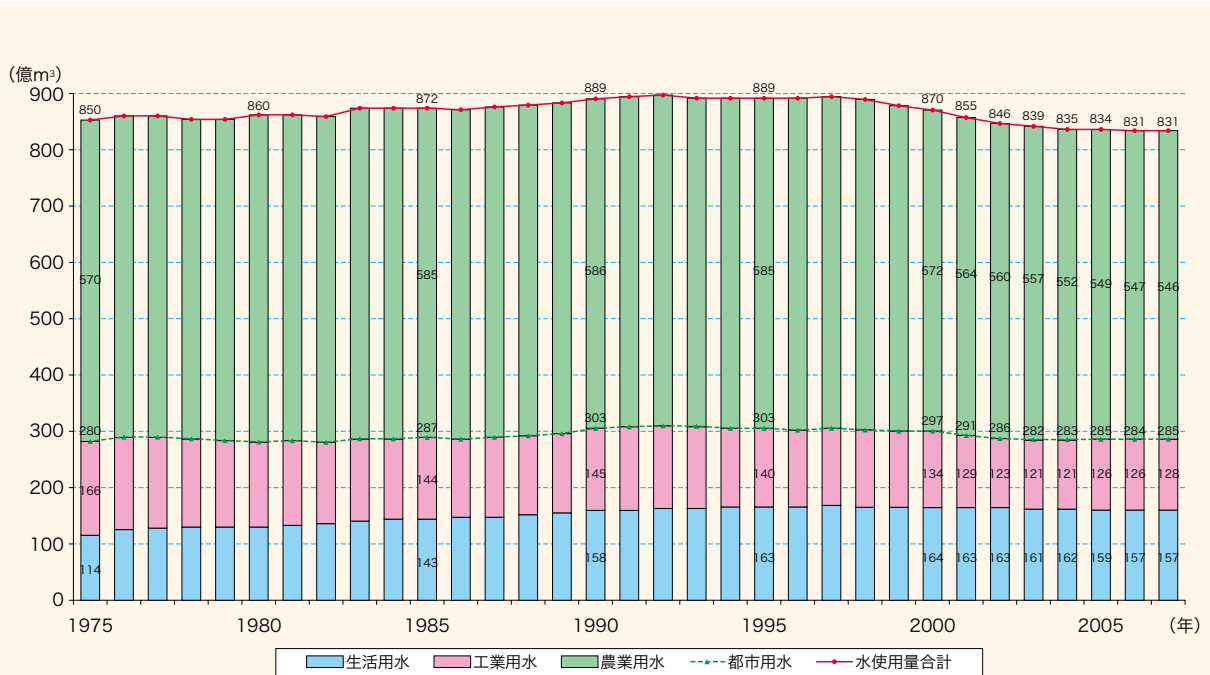


図1-1-14 世界の水需給の逼迫の状況

2 水需給バランス

(1) 水需要の見通し

我が国全体の水使用量は、節水機器の普及等による生活用水の節水の向上、工業用水の回収利用の進展、水田等農地の減少等による減少要因と、一人当たりの水使用量の多い単身世帯の増加等による増加要因等より、水使用量はほぼ横ばい又は減少傾向にある（図1-2-1～図1-2-3）。



- (注) 1. 国土交通省水資源部の推計による取水量ベースの値であり、使用後再び河川等へ還元される水量も含む。
 2. 工業用水は従業員4人以上の事業所を対象とし、淡水補給量である。ただし、公益事業において使用された水は含まない。
 3. 農業用水については、1981～1982年値は1980年の推計値を、1984～1988年値は1983年の推計値を、1990～1993年値は1989年の推計値を用いている。
 4. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

図1-2-1 我が国における水使用量の推移

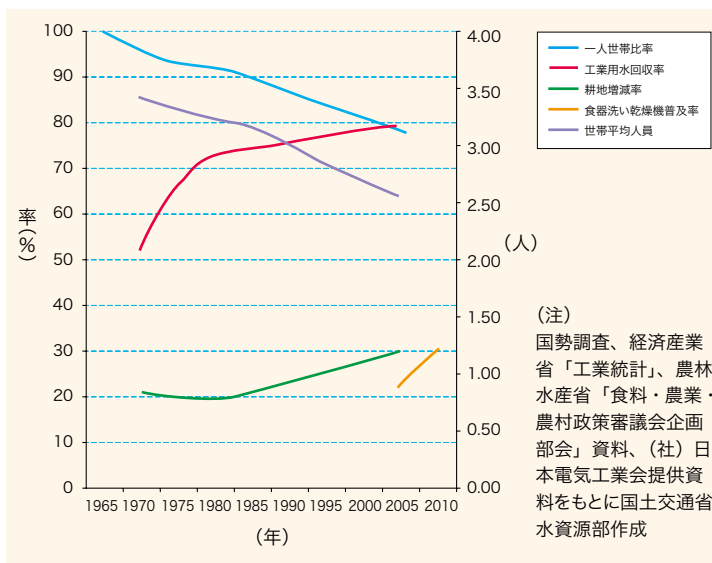


図1-2-2 生活形態の変化

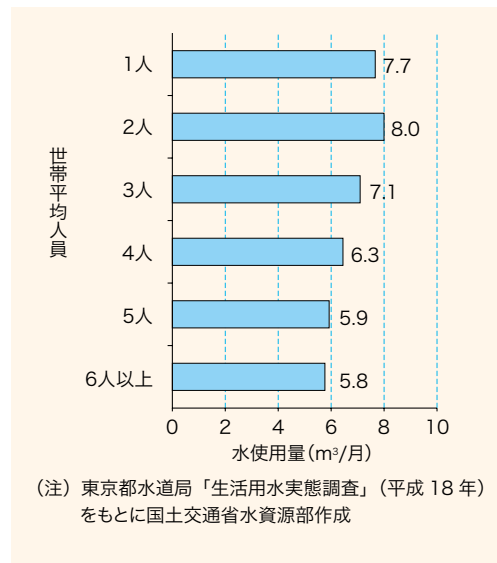


図1-2-3 東京都内における世帯人員一人当たりの水使用量

また、平成20年に国土交通省水資源部が実施した、石狩川、利根川、筑後川の3つの流域における将来の水需要予測の試算では、50年後・100年後の水使用量は、現状の約9割となっている（表1-2-1）。

表1-2-1 将来の水需要予測の試算結果

将来の水使用量 (現在比)		50年後		100年後	
		高位	中位	高位	中位
生活用水	石狩川	約65%	約60%	約44%	約32%
	利根川	約67%	約62%	約42%	約31%
	筑後川	約62%	約57%	約41%	約30%
	全 国	約60%	約55%	約40%	約30%
工業用水	石狩川	約90%程度			
	利根川				
	筑後川				
	全 国				
農業用水	石狩川	現状と同程度 (5%増)			
	利根川				
	筑後川				
	全 国				
全 体	石狩川	約99%	約99%	約98%	約98%
	利根川	約94%	約93%	約89%	約87%
	筑後川	約96%	約96%	約94%	約94%
	全 国	約91%	約90%	約87%	約85%

<試算条件>

○生活用水

- 各流域における50年後・100年後の将来人口は、「日本の将来推計人口」の50年後・100年後の全国の人口（出生高位・死亡中位及び出生中位・死亡中位）と国立社会保障・人口問題研究所「日本の都道府県別将来推計人口」（平成18年推計）の30年後の都道府県別人口をもとに試算。
- トイレ・浴室・洗濯機等における節水型機器により、通常型と比べ約40%の水使用量の減少が見込まれ⁽¹⁾、これらが家庭等において半分程度普及すると仮定し、50年後・100年後に水使用量が20%減少すると仮定。

○工業用水

- 50年後は過去20年間の経済成長率と同程度以内であると仮定し、50年後の淡水使用量は過去20年間の延長で増加すると仮定（年約0.5%増加⁽²⁾）。また、省エネ指向や技術開発によって単位生産量当たりの水消費量がさらに合理化されるものと仮定（50年後の回収率を約85%）。100年後は50年後と同等と仮定。

○農業用水

- 食料生産量を現状維持と仮定し、蒸発散量の増加（20%増加）による取水量の増加（5%増加⁽³⁾）を考慮。

(1) TOTO（株）ニュースリリース（2004年）及び生活センター調査（2000年、2004年）をもとに国土交通省水資源部が推計

(2) 50年後の日本の水資源と水供給システムの持続可能性」（長岡裕ら）

(3) (独)農業・食品技術総合研究機構「温暖化による九州の水田水資源の変化を予測」（2006）の蒸発散量約20%より、国土交通省水資源部において取水量が5%増加すると仮定

(2) 水供給の見通し

我が国は、江戸時代の新田開発等を通じ、農業用水を中心とした河川水の利用が進んだ。戦後において、急激な経済成長と人口の増加、都市への集中とが相まって生活用水、工業用水などの都市用水の水需要が急増した。このため、既に利用している農業用水と競合せずに安定的な水利用を確保できるよう、ダムなどの水資源関連施設に頼らざるを得ない状況であった。これらの施設による開発水量のうち、都市用水の開発水量は、平成22年3月末において約182億m³/年となっており、都市用水使用量約284億m³/年の約64%を占めている。

一方、我が国においては、近年、年降水量の変動幅が増大し、無降雨期間の長期化や少雪化など降雨雪の形態も変化してきている(図1-2-4~1-2-6)。

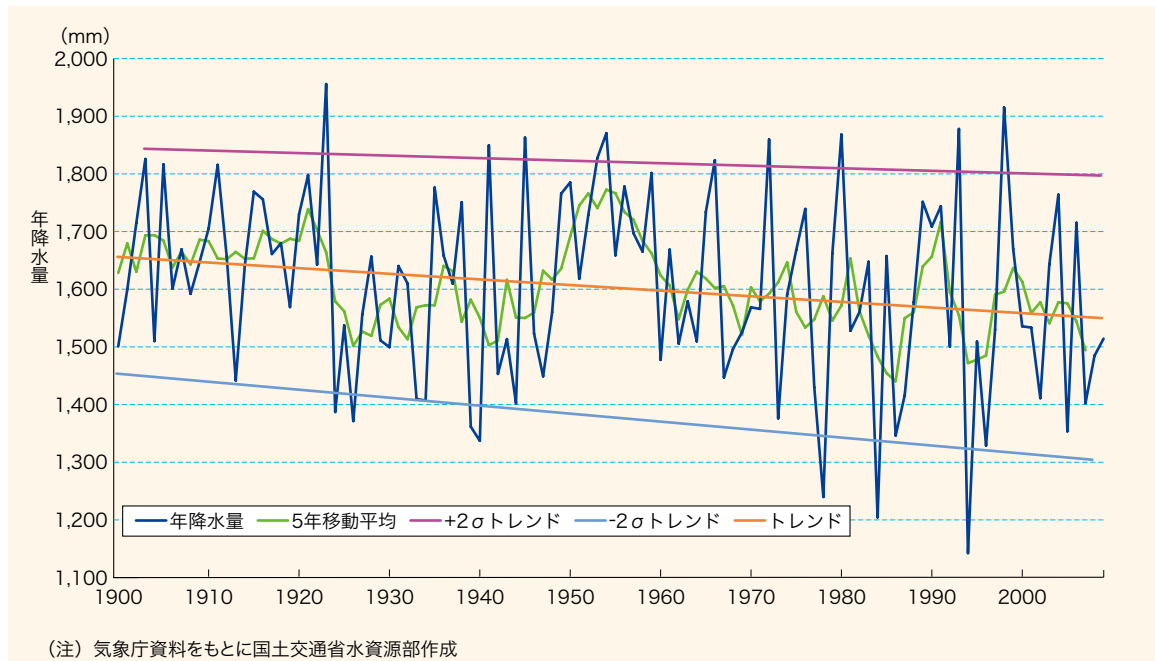


図1-2-4 年降水量の経年変化

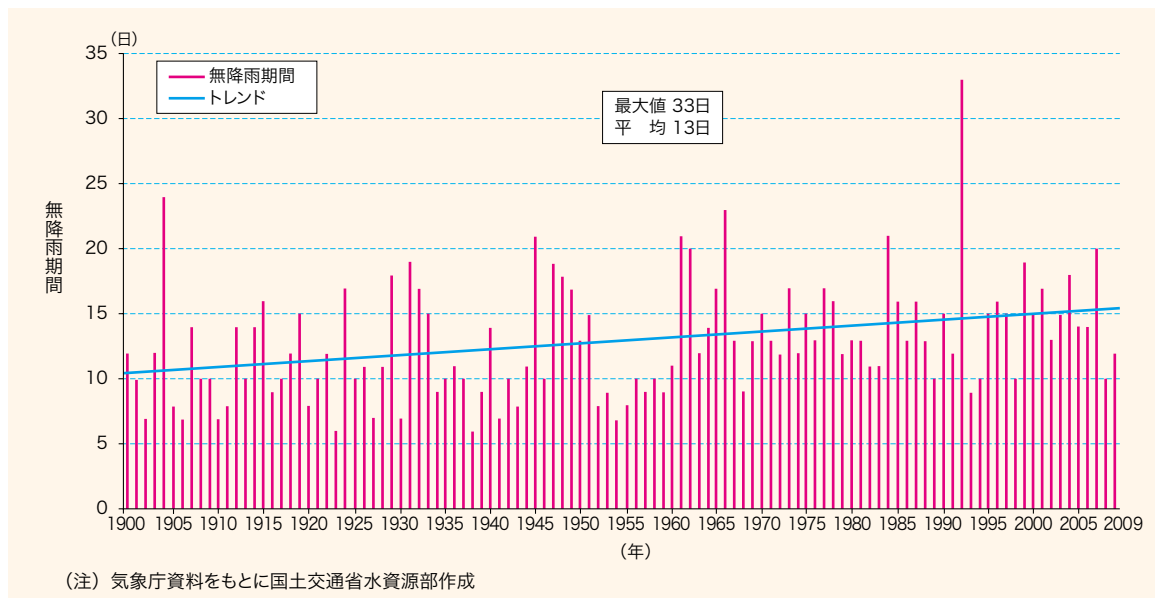


図1-2-5 東京都における夏季(4月から10月)の無降雨期間の変化

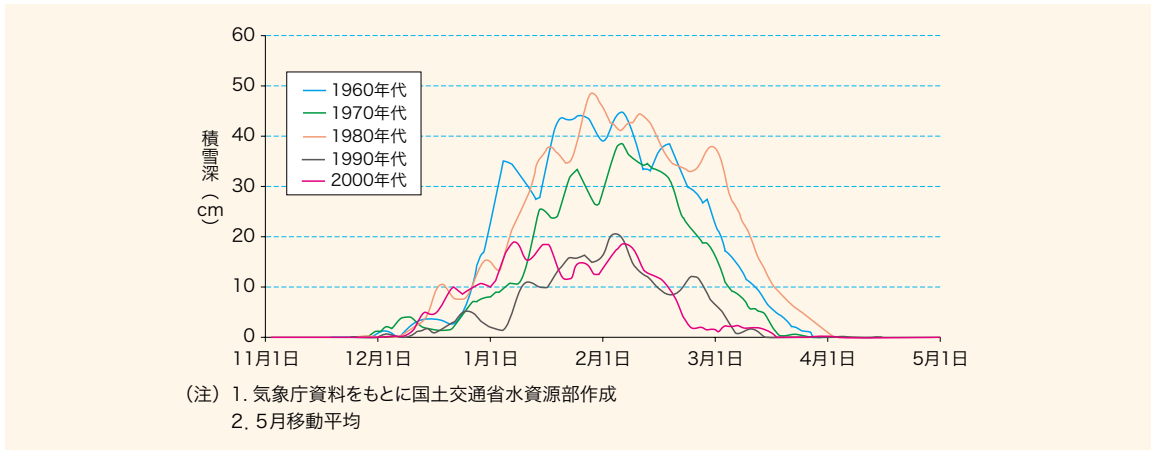


図1-2-6 富山の積雪量の変化

このような無降雨期間の長期化などにより、我が国の主な水系では、ダム等の水資源関連施設を計画した時期に比べて、安定的に供給できる量が減少している。

例えば、吉野川水系における都市用水の近年の需給バランスを見ると、需要実績はほぼ横ばいとなっており、計画上は既存の施設で十分な供給が可能となっているものの、近年、取水制限や給水制限が実施される年も頻出しており、必ずしも十分な供給がなされていない状況にある。具体的には、計画当時と比べて水資源関連施設の水供給可能量が低下してきている(図1-2-7)。また、最近20年間に於ける給水制限の状況を見ると、8回実施されており(表1-2-2)、この要因として、年降水量が少ないこと、無降雨日が多く、渇水が発生した月又は前月における降水量が少ないことなどが考えられる。

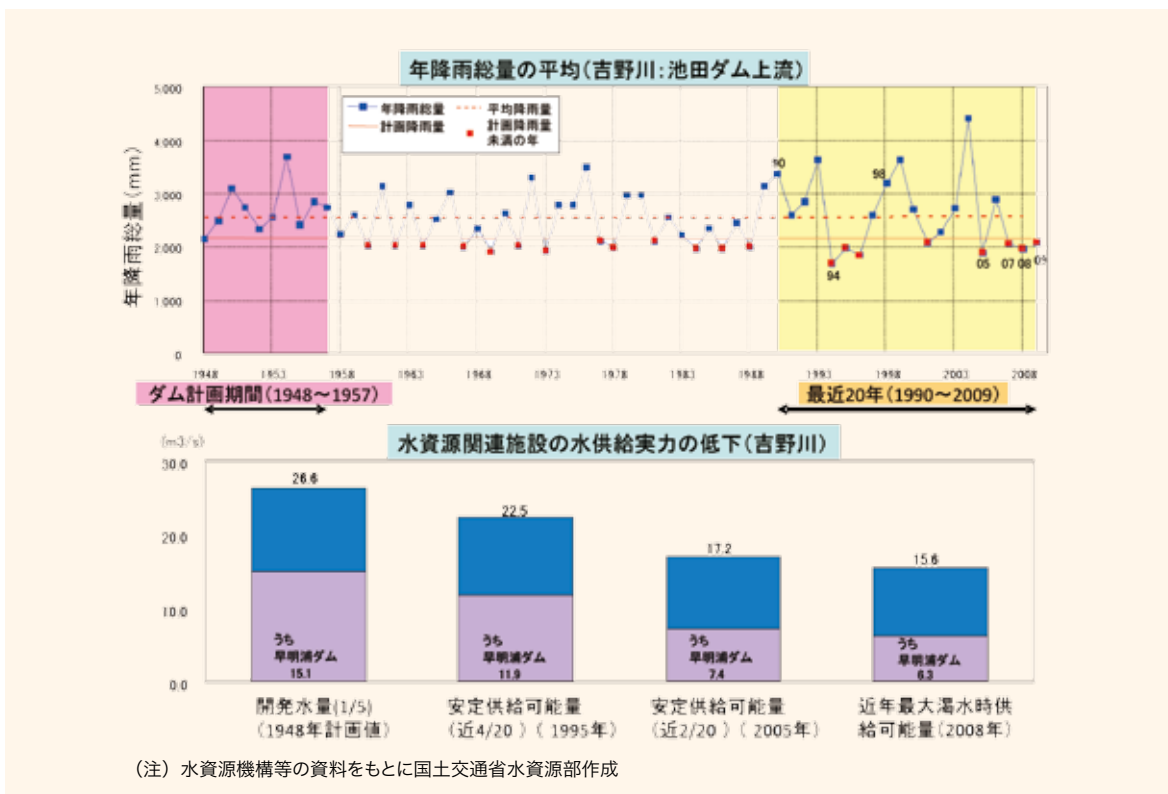


図1-2-7 吉野川水系における降雨傾向と水源施設の実力低下

表1-2-2 吉野川水系における最近 20 年（1990 年から 2009 年）の給水制限

年	都 市 名	給水制限	
		期間	日数
1990	高 松 市 他	8.2~8.24	23 日間
1994	高 松 市	7.11~9.30	67 日間
1998	高 松 市 他	9.7~9.24	18 日間
2005	高 松 市 他	6.22~9.7	78 日間
2007	高 松 市 他	5.24~7.14	52 日間
2008	高 松 市 他	7.25~11.25	124 日間
2009	高 松 市 他	6.3~8.10	69 日間
		9.12~11.18	68 日間

トピック
2

降雨と水利用効率

ここでは、総降雨量は同じでも、一定期間ごとに降雨が発生する場合と、集中的に同量の降雨が発生し、かつ、その後長期間にわたり降雨が発生しない場合とを想定し、それぞれの場合において、河川流量やダム貯水量などがどのように変化するかを説明します。

	降雨が一定期間ごとに発生する場合	無降雨期間が長期化する場合
河川流量・ダム貯水量等の推移		
想定される状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適当な降雨によって、ダムへ流入する水のほとんどが、ダムに貯水されます。 ・ ダムが満水となった後、下流の河川流量が少なくなってきた時に、ダムからの放流を増やすことで、適切な水利用が行えるようになります（ダムの貯水量は少なくなります）。 ・ 再び、適当な降雨によって、ダムの貯水量が増加します。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多量の降雨の発生により、ダムの貯水量は増加し、短期間で満水になりますが、それ以降にダムに入ってきた水は、貯水されずに、そのまま下流に放流（無効放流）されます。 ・ 下流の河川流量が少なくなってきた時に、ダムからの放流を増やすことで、適切な水利用が行えるようになります（ダムの貯水量は少なくなります）。 ・ ダムの貯水量が少なくなっても降雨がなければ、渇水が発生することになります。

(3) 水需給バランス

水需給バランスについて、長期的にみれば、需要量は減少する可能性はあるものの、供給側において、近年の無降雨期間の長期化、少雨化、少雪化、さらには降水量の変動幅の増大などによって、地域的には十分な水量が確保できず、水供給可能性が低下しており、今後、気候変動によりさらに低下する可能性がある。最近20年における渇水の状況を上水道の断水及び減圧給水の状況で見ると、四国地方を中心とする西日本や関東、東海地方で多発しており、渇水の発生の地域格差が存在している（図1-2-8）。

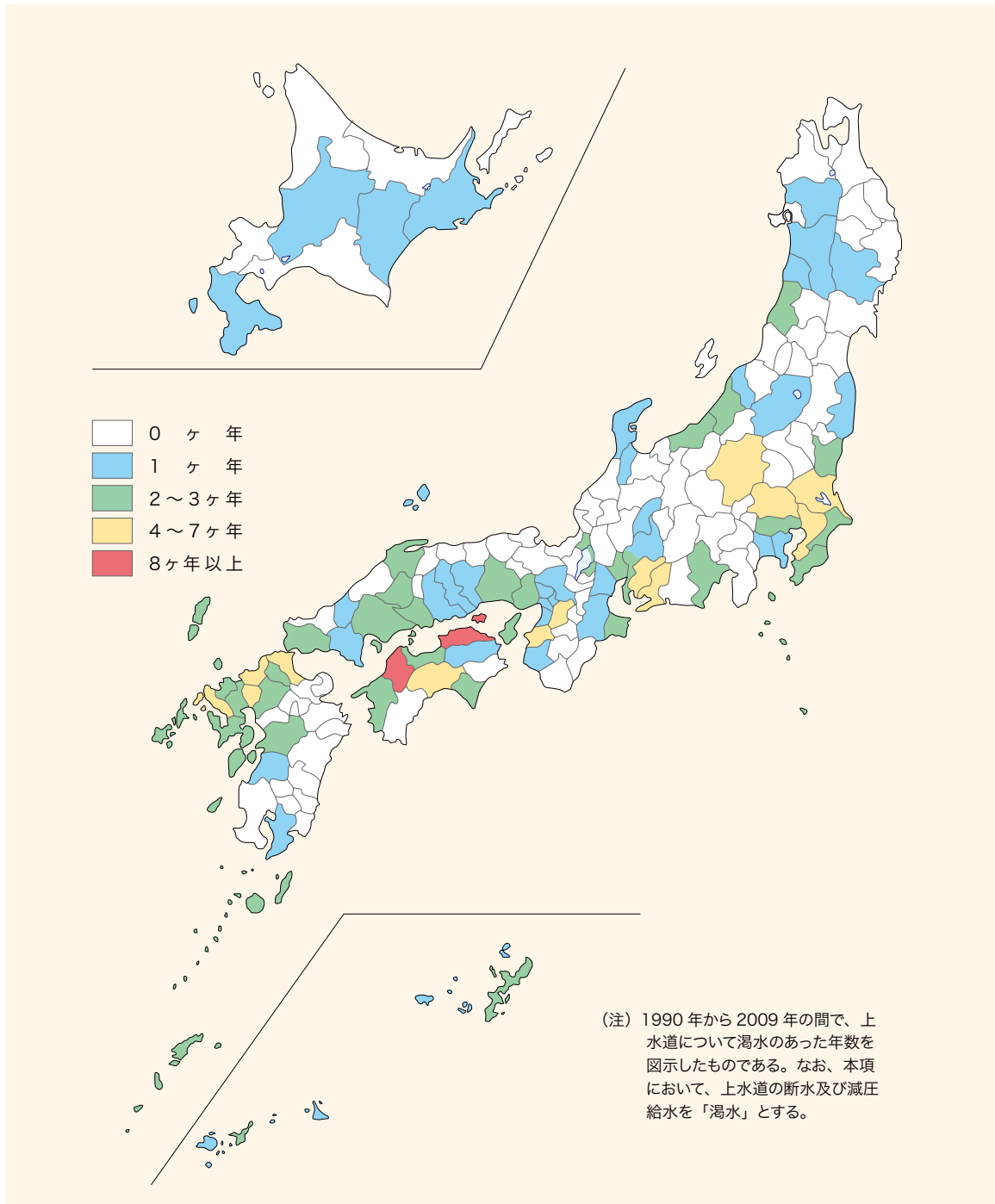


図1-2-8

最近20年間の渇水の状況

特に、四国地方の吉野川水系においては、平成6年、17年、20年にダムの利水容量が枯渇するなど、厳しい渇水が頻発している。

また、文部科学省・気象庁・環境省が平成21年に発表した「日本の気候変動とその影響」によると、我が国の平均気温は、複数の温室効果ガス排出シナリオにおいて、20世紀末（1980～1999年）から21世紀末（2090～2099年）までに、2.1℃から4.0℃の範囲で上昇すると予測されており（図1-2-9）、今後、気温上昇に伴う水資源への影響が懸念される。

このようなことから、さらに少雨化傾向等が顕著になることにより、水資源関連施設の供給可能量の低下が生じることとなり、将来、吉野川水系で見られるような厳しい渇水が他の地域でも発生することが懸念される。

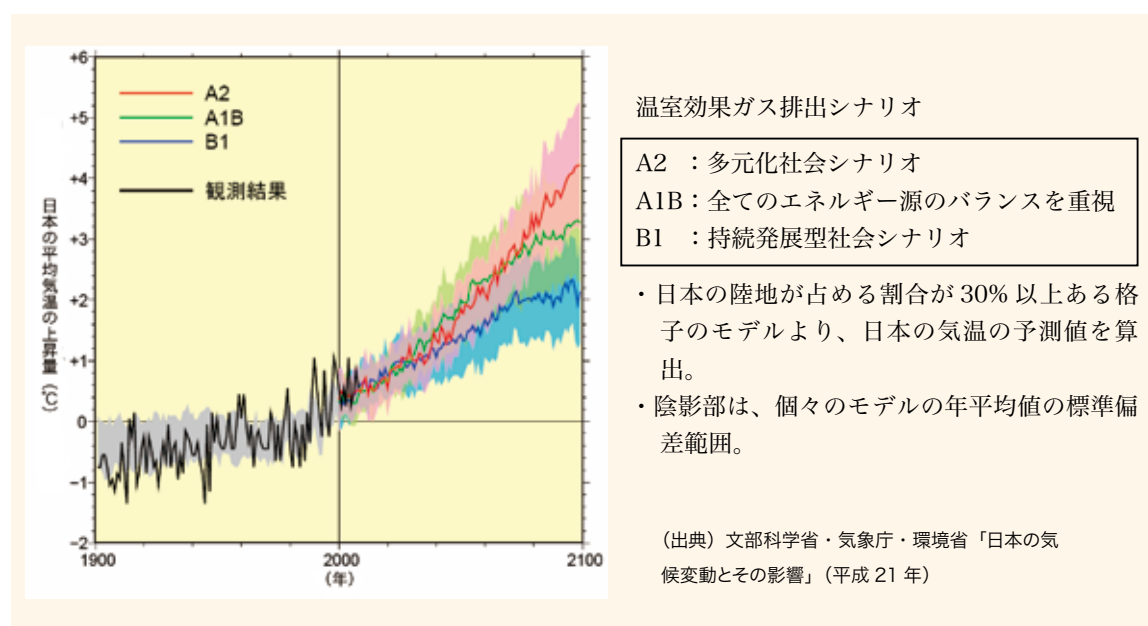


図1-2-9 我が国の平均気温の予測

(4) 留意すべき事柄

今後、水需給バランスは、地域的・時期的な不安定性が増加すると考えられるが、水需給を総合的に見通していく上で、次のような事柄に留意する必要がある。

① 国境を越える水

世界人口の増加、世界の水ストレスの増大が予測されるなか、我が国は、食料や工業製品の輸入という形で世界の水を多く消費している国であるという側面もあることから、世界の水問題に対して積極的に取り組む必要がある。

例えば、生産に水を必要とする物資を輸入している国（消費国）において、仮にその物資を生産するとしたら、どの程度の水が必要かを推定した水の量としてバーチャルウォーター（仮想水）という概念がある。バーチャルウォーターの概念は必ずしも確立されたものではないが、環境省と特定非営利活動法人日本水フォーラムが算出した結果では、2005年（平成17年）に海外から日本に輸入されたバーチャルウォーターは約800億 m^3 と推定されている。この水量は、日本国内で使用される生活用水、工業用水、農業用水を合わせた年間の総使用量と同程度となる（図1-2-10）。

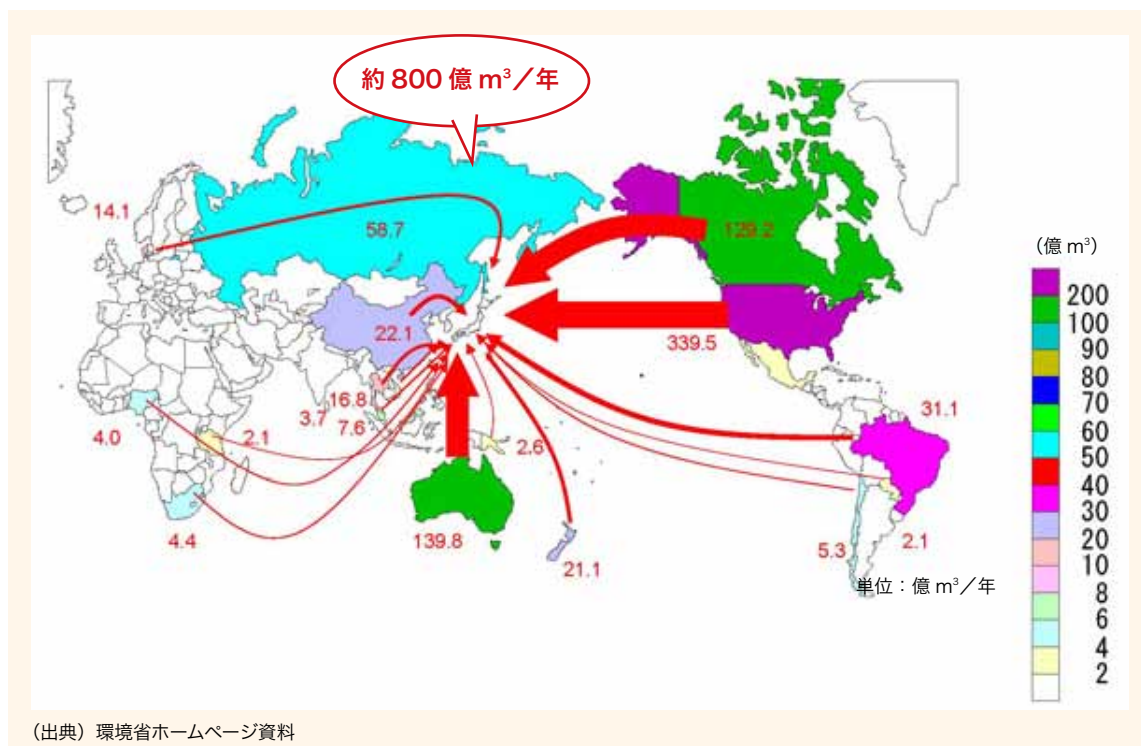


図1-2-10 バーチャルウォーターの輸入量 (2005年)

② 農業の拡大による影響

平成 22 年 3 月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」によると、平成 20 年度に供給熱量ベースで 41% である総合食料自給率を、平成 32 年度までに 50% に引き上げることとしている。具体的には、二毛作により小麦の作付けを飛躍的に拡大させるとともに、作付けられていない水田や有効利用が図られていない畑地を有効に活用して米粉用米、飼料用米及び大豆等の作付けの拡大等を推進することとしている。

小麦等の栽培に必要な水量は、そのほとんどが天水の利用で賄えるため、比較的にかんがい用水を必要としないものの、米粉用米、飼料用米及び大豆等の栽培には、多量のかんがい用水が必要である。平成 32 年度の生産数量目標は、平成 20 年度ベースから米が約 10.5% 増、大豆が約 130% 増とされていることから、今後、農業用水の必要量が増加する可能性があり、地域で必要な農業用水を確保できるよう、対策を検討する必要がある。

第2章 今後の地域・社会において求められるもの

第1章でみたように、地域・社会においては、水に関する様々な局面で変化が生じてきている。第2章では、そのような変化に的確に対応していく上で今後の水資源政策において求められるものについて述べる。

1 水を持続的に活用できる社会の実現

国民は、「安心して水を飲む暮らし」や「いつでも水が豊富に使える暮らし」を求めており、国や地方の財政状況が厳しい現状においては、行政コストを意識しつつ、将来にわたって必要不可欠な水を持続的に活用できる社会を構築することが必要である。

(1) 既存施設の老朽化への対応

ダム、取水堰及び水路等の水資源関連施設は、高度経済成長期の水需要の増加に対応すべくその多くが1950年代半ば（昭和30年代前半）から1970年代前半（昭和40年代後半）に整備されており、修繕や更新が必要な施設が今後急速に増加する。（図2-1-1）。

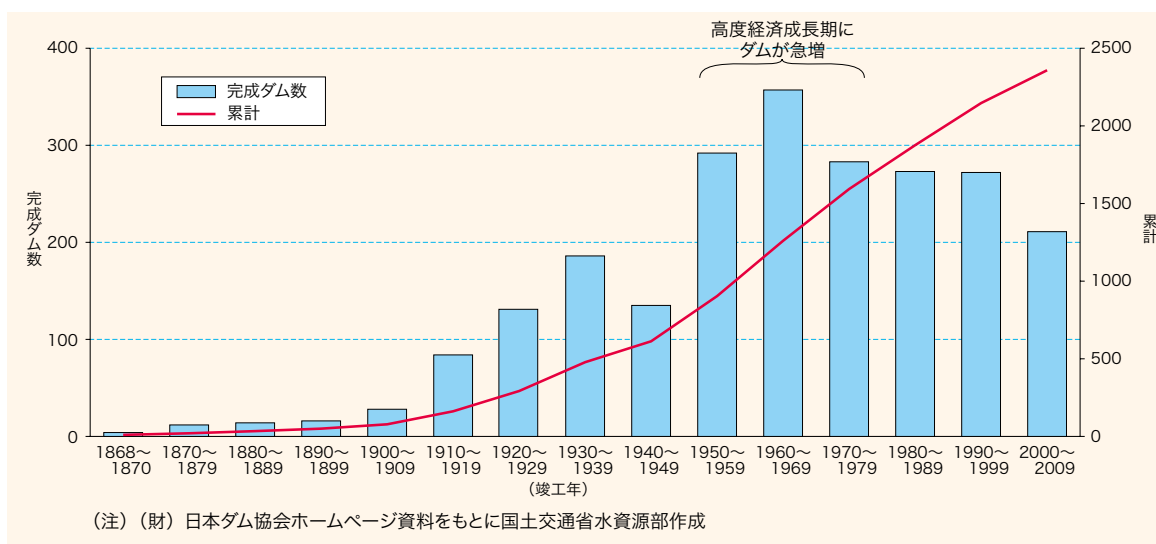


図2-1-1 完成ダム数の累計

また、上水道の導水管・送水管・配水管の施設について、総延長約60万kmが整備され、既に法定耐用年数の40年を経過した管が約16万kmに達している。下水道管は、総延長約41万kmが整備され、そのうち法定耐用年数の50年を経過した管は約9千kmであるが、30年経過したものは約8万kmにも達している（図2-1-2、図2-1-3）。

さらに、老朽化等が原因と考えられる事故也多発しており、平成21年1月に青森県八戸市で導水管が破損し、約9万戸で最大6日間断水した他、平成21年5月には、愛知県名古屋市中で下水道管が破損し、道路が陥没するなどの事故が発生した。

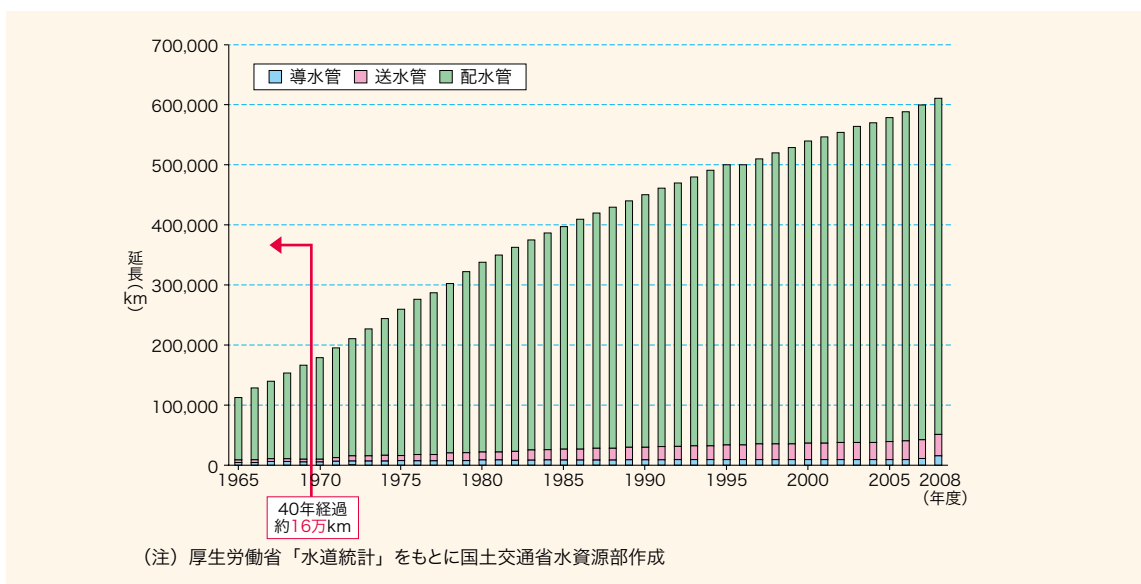


図2-1-2 上水道管の延長の推移

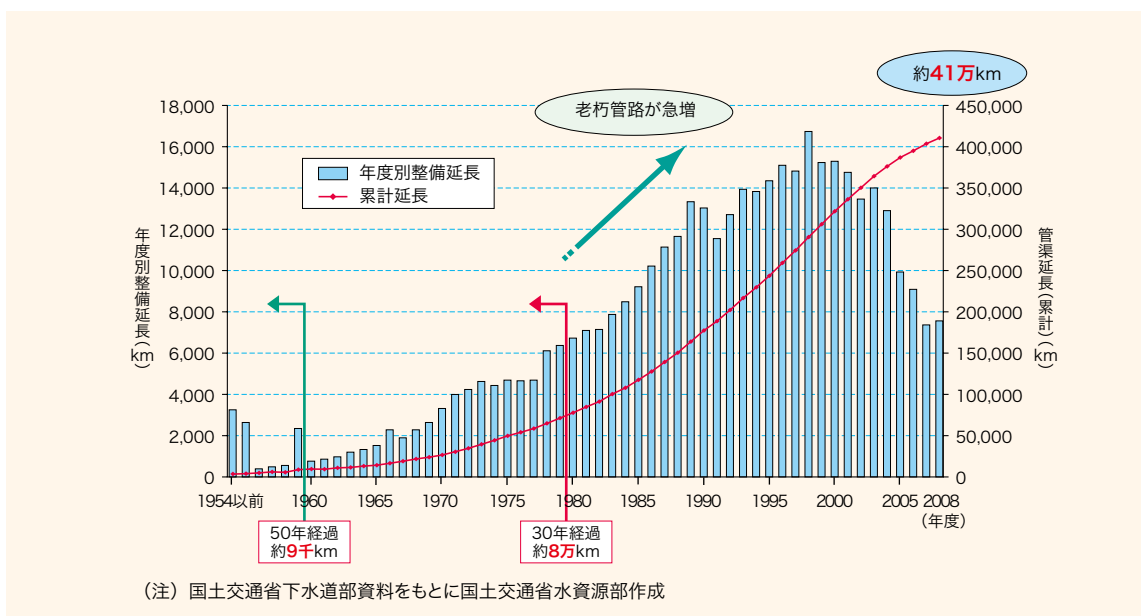


図2-1-3 下水道管の延長の推移

一方、財政状況の悪化に伴い、今後、水資源関連施設における現状の維持・管理水準の低下が懸念される。例えば、水道事業は、人口減少に伴い、水の利用量が減少することにより収入が減少する可能性があり、今後、法定耐用年数を経過した施設の割合が急激に増大していくなど、水資源関連施設の老朽化に従い、維持・管理費用、更新費用が増大する。厚生労働省の推計によると、水道施設の投資額が対前年度比マイナス1%で推移すると仮定した場合、平成32年～平成37年頃には、水道施設の更新需要が投資額を上回るものと試算されている(図2-1-4)。

今後、施設の老朽化等に起因する断水・漏水事故の発生リスクを低減するとともに、公共サービスを低下させることなく、安定的な水供給を進めていく必要がある。

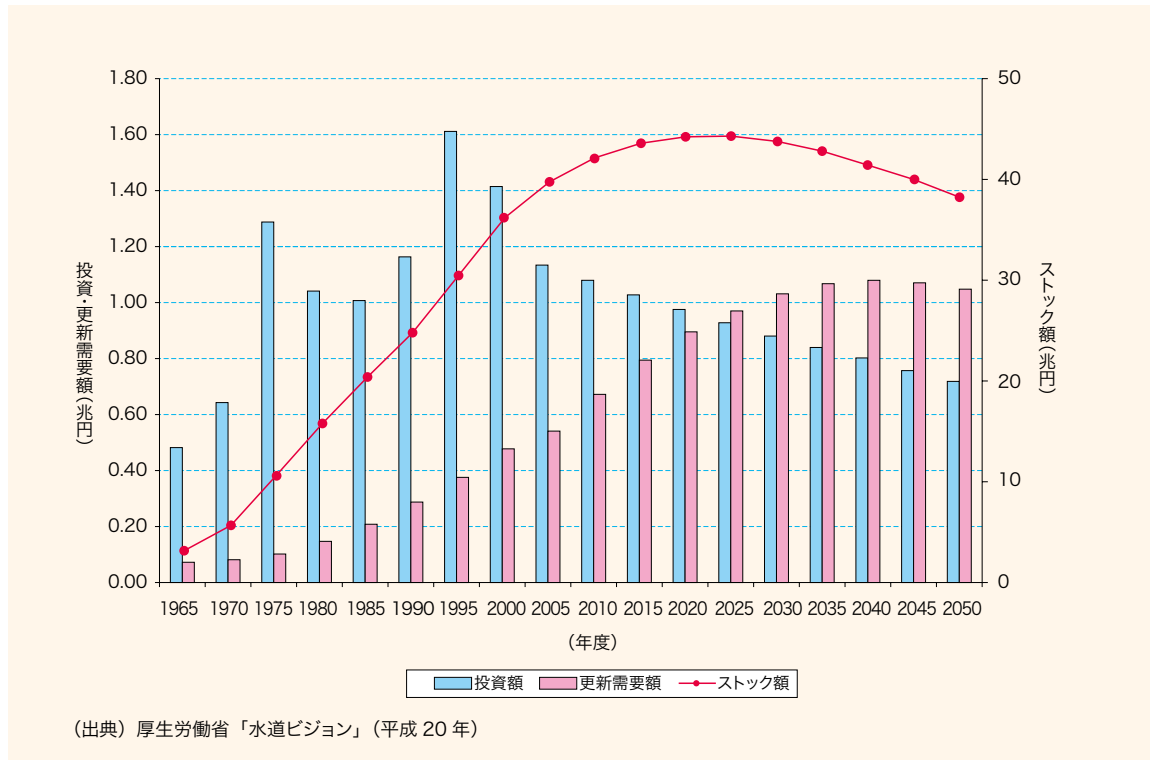


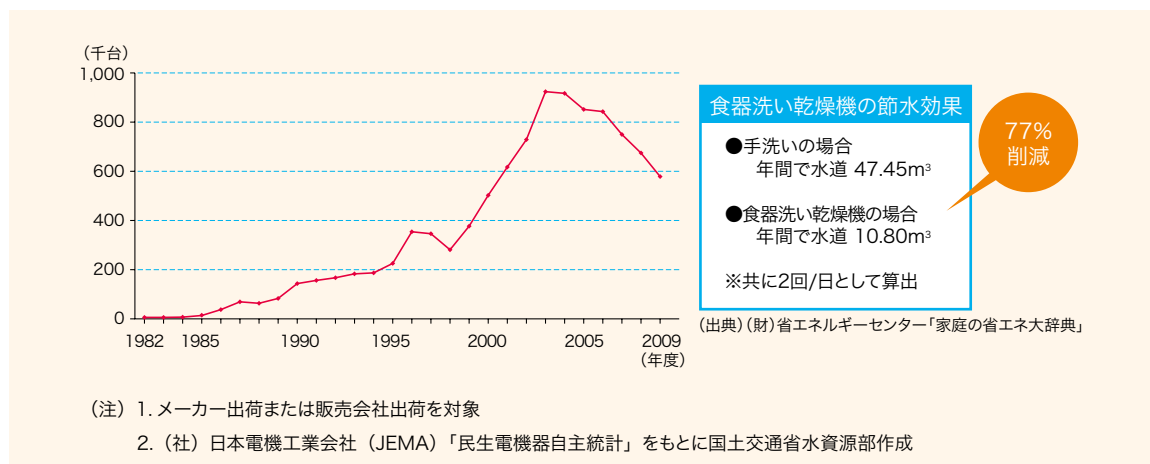
図2-1-4 水道施設の投資額及び更新需要額の試算

(2) 需要側と供給側の双方の取り組み

水利用の安定性の確保に当たっては、将来の水需要を把握し、地域の特性に応じた目標を検討した上で、適切な水源の多様化を図りながら、需要側と供給側の双方の取り組みが必要である。

需要側の取り組みとしては、例えば、食器洗い乾燥機や節水型トイレにより、生活水準を維持しつつ水の使用量を減らすことで、水源を温存し、浄水・下水処理に要するエネルギーを削減することができる(図2-1-5、図2-1-6)。

供給側の取り組みとして、複数のダムを統合的に運用することによって、水系内のダムの貯留水をより効率的に活用することができる(図2-1-7)。



(注) 1. メーカー出荷または販売会社出荷を対象
 2. (社)日本電機工業会社(JEMA)「民生電機器自主統計」をもとに国土交通省水資源部作成

図2-1-5 食器洗い乾燥機の国内出荷台数

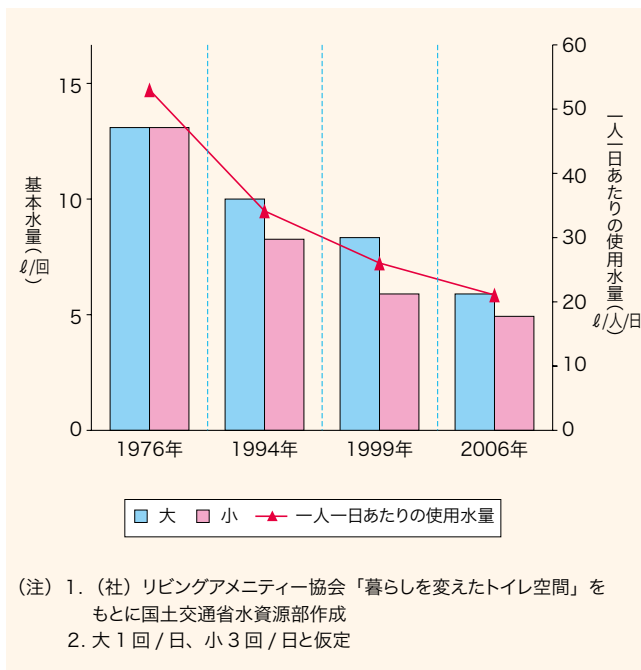


図2-1-6 トイレの水使用量の変化



図2-1-7 ダム統合運用の例

(3) 危機管理体制の構築

平成7年1月に発生した最大震度7を記録する阪神・淡路大震災では、地震直後、神戸市など約130万戸が断水となり、そのうち、約4万戸において断水状態が3ヶ月間も続いた。

また、平成16年10月に発生した最大震度7の新潟県中越地震では、約13万戸が断水し、最大で約1ヶ月にも及んだ。飲料水は応急給水で確保したものの、生活用水等の水の手当ができず、被災住民が不自由な生活を余儀なくされた。

さらに、平成21年7月に九州北部・中国地方を中心に発生した豪雨災害では、記録的な雨量となり、山口県、福岡県を中心に、水害、土砂崩れなど深刻な被害をもたらし、特に、基幹浄水場が冠水した山口市では、最大3万5000戸余が断水した。

一方、水危機意識調査によると、様々な水危機について、そのリスク認識を質問したところ、渇水及び地震による水危機の認識の割合が高かった(図2-1-8)。

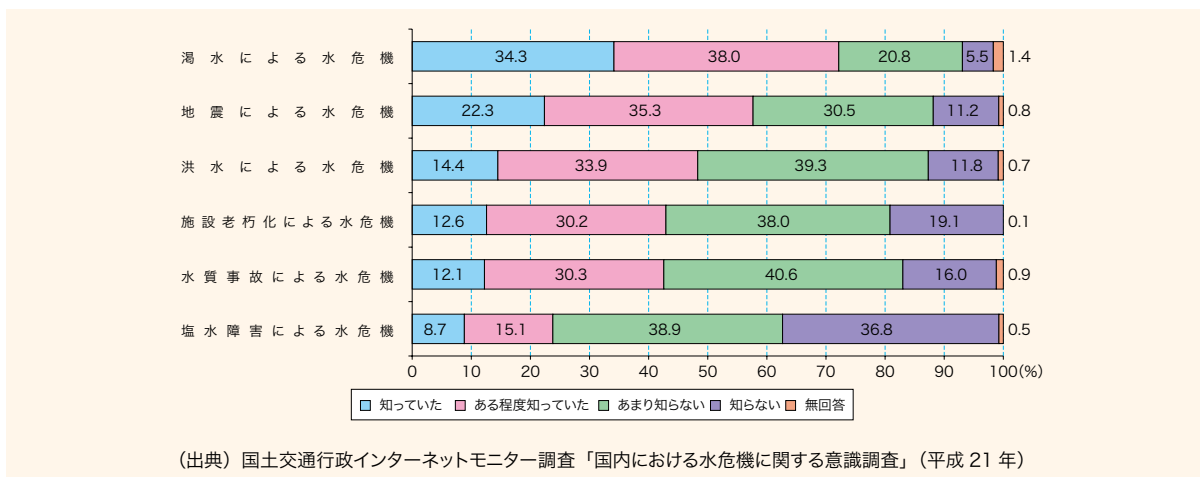


図2-1-8 様々な水危機に関する認識

これらのことから、大規模地震や集中豪雨による災害時においても、可能な限り水供給の維持及び応急復旧が容易になるよう、危機管理体制の構築が必要である。

2 健全な水循環系の構築

都市への急激な人口・産業の集中、都市域の拡大、産業構造の変化、過疎化の進行等は、水循環系に影響を与えている。持続可能な社会の発展のためには、健全な水循環系を構築することが重要な課題であり、そのためには、安全で快適な生活及び健全な社会経済活動を実現するとともに、環境の保全に果たす水の機能が確保され、また、水を利用する人間一人一人が水資源の持つ重要な役割を理解し、人間の諸活動と水循環系との調和を図っていくことが重要である（図2-2-1）。



図2-2-1 健全な水循環系のイメージ

(1) 健全な水循環系の構築の観点から踏まえた土地利用

農地・宅地等としての開発・利用、流域の土地利用による水質汚濁、河川の改修などに伴い、多様な生物の生息・生育拠点でもある河川沿いの湿地帯や河畔林、溪畔林が減少するなど、陸水域、生態系への影響が見られる中で、近年、都市やその周辺に残された緑地や水辺などの自然環境の保全に対する国民的要請も高まっている。今後、こうした都市・地域の再構築の過程で、健全な水循環系の構築の観点から踏まえた土地利用が図られることが必要である。

(2) 水源地域の保全

水源林を含めて水源を保全し、支えてきた水源地域の多くが、過疎化・高齢化の進行等によって疲弊し、地域社会としての機能を維持することが難しくなっている。ダム上流の水源林等は、土砂、樹木の流出防止等により水源の保全及びダム機能の維持等の役割を有す

るが、その役割を十分に果たせなくなることが懸念されている。

このため、上下流が連携し、流域全体の理解と協力を得ながら、水源地域の保全を支援していくことが必要である。

(3) 温暖化への対応

地球温暖化による影響については、気温上昇、水温上昇、降雨パターンの変化によって、感染症への影響、有害物質の流入といった水の安全面への影響や、濁り、異臭味、着色など水のおいしさへの影響、さらに生態系への影響が懸念されている。

また、集中豪雨の増加や台風の大型化により高潮災害時の浸水被害による水供給停止や海面上昇によって沿岸部の地下水が塩水化し、取水に影響を及ぼすおそれがある。

文部科学省・気象庁・環境省が平成21年10月に発表した「日本の気候変動とその影響」によれば、気候変動に伴う水環境・水資源分野における影響として、年間降水量の変動幅の増大等による大雨の頻度の増加の可能性及び渇水リスクが高まっており、将来はこのようリスクのさらなる増大、水温上昇や濁質の流入による湖沼の水質悪化等が予測されている。

このため、地球温暖化に伴う水質や水量の変化に対する具体的な影響の検討が必要である。

3 世界の水問題解決への貢献

我が国は、エネルギーや天然資源のみならず、食料などを通じて水資源も世界に依存していると同時に、経済協力開発機構（OECD）加盟国の中でも、比較的大量の水を使用している（図2-3-1）。また、これまで地域的に偏在する水資源を、総合的な開発や導水路の建設等の手法を用いて、効率的に活用してきた経験がある。このような経験を有する我が国が、世界の水問題の解決に貢献することは国際社会の一員としての責務である。内閣府水世論調査においても、約9割の人が「世界的な水問題解決のための日本の援助や協力」について「積極的に行う必要がある」または「ある程度は行う必要がある」と回答している。さらに、具体的な援助や協力の内容について見ると、約9割の人が「技術支援」をあげている（図2-3-2）。

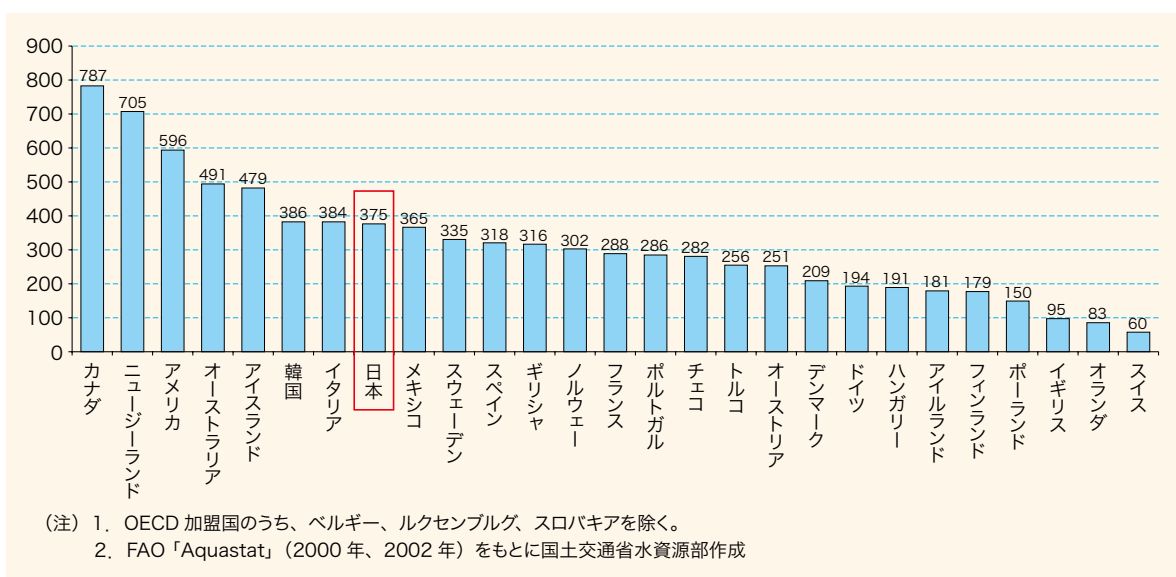


図2-3-1

OECD加盟国における1人1日平均生活用水使用量

(設問 1) あなたは、世界的な水問題の解決のために、日本はどの程度の援助や協力を行う必要があると思いますか。

(設問 2) 日本はどのような援助や協力を行う必要があると思いますか。

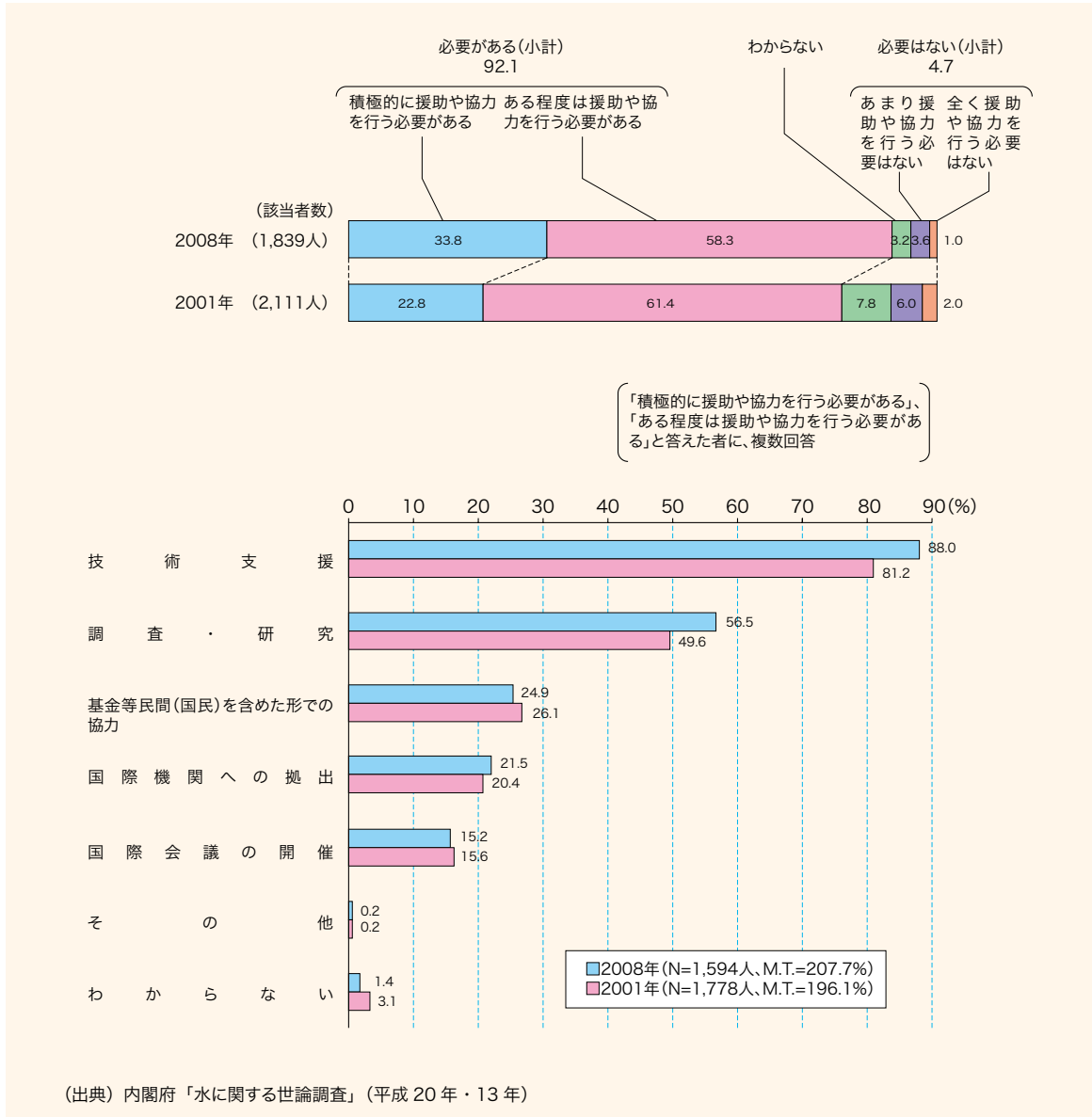


図2-3-2 世界の水問題解決に向けた日本の援助や協力に関する意識

第3章 今後の水資源分野の取り組み

1 国内の取り組み

今後、水需給バランスについては、地域的・時期的な不安定性が増加する可能性があり、対応方法としては、需要・供給の両面からの対応や、地域社会構造の変化を踏まえた、まち・地域づくりを取り組むことが必要である。

また、健全な水循環系の構築のためには、国民・利水者・企業等各主体が協力連携して社会全体として取り組むことが必要であり、通常時における取り組みの推進が渇水時・災害時・事故時の備えとなるものである。

さらに、気候変動に伴うリスクを含めた水資源が直面する様々な課題は、きわめて多岐にわたっている上に相互に深く関係しており、関係者間での利害調整や合意形成等が必要なものが多い。水を持続的に活用できる社会の実現と、健全な水循環系を構築するため、関係者間で情報を共有して調整するなど、総合的な取り組みを進めていくことが重要である。

(1) まち・地域づくり的取り組み

① まちづくり

都市については、環境負荷が少なく環境と共生するエコ・コンパクトシティが推進されており、水資源の観点からも節水や水資源関連施設の再配置等も含めた水循環系を検討し、まちづくりの中で水資源の適正な利用と保全を実現するために最適な水源の配分(地表水・地下水・再生水等)を設定することが有効である。

例えば、荒川水系の柳瀬川では、都市化によって損なわれた流域での水循環系の再生を図るため、モデル地区を設定して緑地・農地保全の推進や雨水貯留浸透施設の普及を図り、これらを市民と行政が協働するような取り組みを行っている事例がある。

特に、これからは、人口減少や住宅地、産業立地の再編などにより生じる都市・地域内の空地・空間を、治水、利水、環境等の機能の向上のために用いることも重要な視点となる。

また、将来、水需要が減少し、気候変動により懸念される利水安全度が低下しても、供給可能な水の量に余裕が生まれるとすれば、その水の有効利用のあり方について、検討が必要である。潤いのある水の恵みを楽しむ魅力的な地域の創造や生態系保全等のためにその水を活用することも可能となる。

このように、健全な水循環系の構築を目指し、具体的な目標を立て、目標達成に向けて、関係者の役割を分担し、まちづくりを推進することが重要である。

トピック
3

熊本市における地下水かん養の取り組み

熊本市では、水道水源の100%を地下水に依存しており、その地下水をかん養する白川中流域における転作水田による地下水かん養の実施や水源かん養林の整備を推進するとともに、市民への節水啓発活動を推進しています。

＜転作した水田による地下水かん養＞

白川中流域の自治体等と地下水かん養に関する協定を結び、転作した水田で水張りを行う農家に対して助成金を交付する制度を創設し、400戸を超える地元農家の協力を得て、年間1,000万 m^3 を超える地下水のかん養を行っています。



転作水田による地下水かん養

＜水源かん養林の整備＞

第5次水源かん養林整備5ヵ年計画に基づき、地下水かん養を図るため、平成21年11月に、白川上流域の周辺町村と森林整備協定を調印し、平成25年度までに新たに約100haの水源かん養林を整備するとともに、上下流域交流・流域連携による地下水保全及び森林整備を推進しています。



水源かん養林の整備

＜市民への啓発活動＞

行政と市民が協働して節水市民運動を展開し、家庭での節水の取り組みを推進するとともに、毎年、節水強化月間の7～9月には、節水キャンペーンを展開し、市民が節水に取り組む企画等を実施しています。



節水の啓発活動

転作水田：地下水かん養を目的として、水田から転作した田畑において、5月から10月に水張りを行う水田。

(注) 熊本市提供資料をもとに国土交通省水資源部作成

② 水源地域の活性化

水源林を含めて水源を保全し、支えてきた水源地域の多くが、過疎化・高齢化の進行等によって疲弊し、地域社会としての機能を維持することが難しくなっている。このため、都市と水源地域との交流・連携の強化や、水源地域への観光客の誘致・水源地域の製品の販売促進などの水源地域を活性化する取り組みの推進が有効である。

例えば、日光市では、湧水・地下水、水路・水辺、水文化等を活かした鬼怒川上流域でのアクアツーリズムが推進され、人と水とのつながりを学ぶ機会を提供することなどが行われている。

トピック 4

鬼怒川上流域でのアクアツーリズムの取り組み

平成22年4月に、鬼怒川周辺の地元行政、温泉地の観光関係者、地元企業等により「日光アクアツーリズム協議会」(以下「協議会」という。)が、設立されました。

協議会では、鬼怒川上流域全体の「水」や「水源」の魅力を、アウトドアレジャーや温泉地周辺の豊かな自然環境を楽しむ「アクアツーリズム」として発信していくこととしています。

これらの取り組みにより、鬼怒川上流域の知名度が高まり、観光客や宿泊客が増加し、水源地域の活性化が期待されます。水陸両用車によりクルージングや、大自然の中でのキャニオニングなどは、4月中旬から11月中旬において体験できます。

協議会の取り組みは、水源地域の複数の観光地が広域で連携した上で、「水」や「水源」を全面に出した新たな観光振興や地域活性化に取り組む事例として、注目されます。



水陸両用車によるクルージング



大自然の中でのキャニオニング

- (注) 1. 写真は日光アクアツーリズム協議会より提供
2. キャニオニングとは、渓谷の地形を活かして泳いだり、流れたり、滝壺に飛び込んだりしながら、川を下っていくスポーツ

③ 自然エネルギーの有効利用

水循環系に関わる施設においても、今日では、ダム湖、上下水道施設等の水資源関連施設において、自然エネルギーの活用が幅広く行われている。例えば、ダム湖面を活用した太陽光発電、小水力発電等があり、今後とも、これらの自然エネルギーを有効活用していくことが重要である。

一方、我が国では、水源開発の歴史の中で、例えば、浄水施設よりも、取水口の位置が低く、ポンプにより水を移送するなど、必ずしも、省エネルギーの観点から合理的な施設配置になっていない場合がある。

このことから、地域の水循環系の中で関係者が連携することにより、例えば、施設更新等の機会を捉えて、自然流下による導水を活用するなど、省エネルギーの観点からの検討も重要である。

(2) 「水を大切に使う社会」への転換

今後の日本における水資源については、地域的・時期的に不安定性が増加していくことが想定されることから、「水を大切に使う社会」への転換が必要である。

「水を大切に使う社会」とは、一人ひとりが水を大切にする意識を持ち、節水機器・技術の普及や節水意識の向上を図るとともに、地下水や雨水・再生水といった地表水以外の水資源の利用も行うことなどにより水需給システムを変えることで、水をより安定的に確保することができるような社会である。また、潤いのある水の恵みをより享受できるような社会である。

「水を大切に使う社会」においては、節水によりダム等の水源を温存することができ、気候変動により懸念される利水安全度の低下に備えることができる。渇水時には、節水の呼びかけに対し流域住民が迅速に応答し、自主的な節水が図られることとなり、平常時には、節水により生じた水を渇水に備えた地下水のかん養、環境用水など環境改善に係る利用も可能になると考えられる。

また、地下水については、地下水資源の枯渇や地盤沈下等の地下水障害、汚染が生じない範囲で、適正な保全と管理の下、持続可能な形で活用されることとなる。特に、これまで、渇水時の地下水採取量の増大に伴い生じてきた地盤沈下については、渇水時の地下水利用限度量が設定され、それに基づき管理が行われることにより、防止されることとなる。

さらに、雨水・再生水については、これまでよりも利用が拡大することで、平常時には、地表水・地下水への依存が軽減され、水源の温存、利水安全度の向上に寄与することが期待される。特に、再生水については、渇水時においても安定的な供給が可能と考えられ、渇水の軽減・回避が図られることが期待される。

このような社会システムの構築を目指し、住民・企業等を含めた流域の関係者が普段から流域の水需給について理解を深め、節水行動や独自水源の活用等に結びつけることが有効である。

また、「水を大切に使う社会」への転換により、水処理に伴い発生する温室効果ガスの削減も期待できる。

(3) 需要面に関する取り組み

① 効率的な水利用

我が国では、水利用の効率化・円滑化を図るため、漏水率の低減など効率的な水供給の他、水利用の形態が変化し余剰水が発生した場合に農業用水や工業用水を水道用水として利用し、また、河川の水量を増大させ河川環境改善に有効利用するなどの水利調整を実施してきた（図3-1-1）。今後、水利用実態の変化に応じた水利調整により、限りある水資源を低コスト、低エネルギーでより一層合理的に活用することが重要であり、その実現に当たっては、関係者の利害調整が不可欠であり、その円滑な合意形成が必要である。

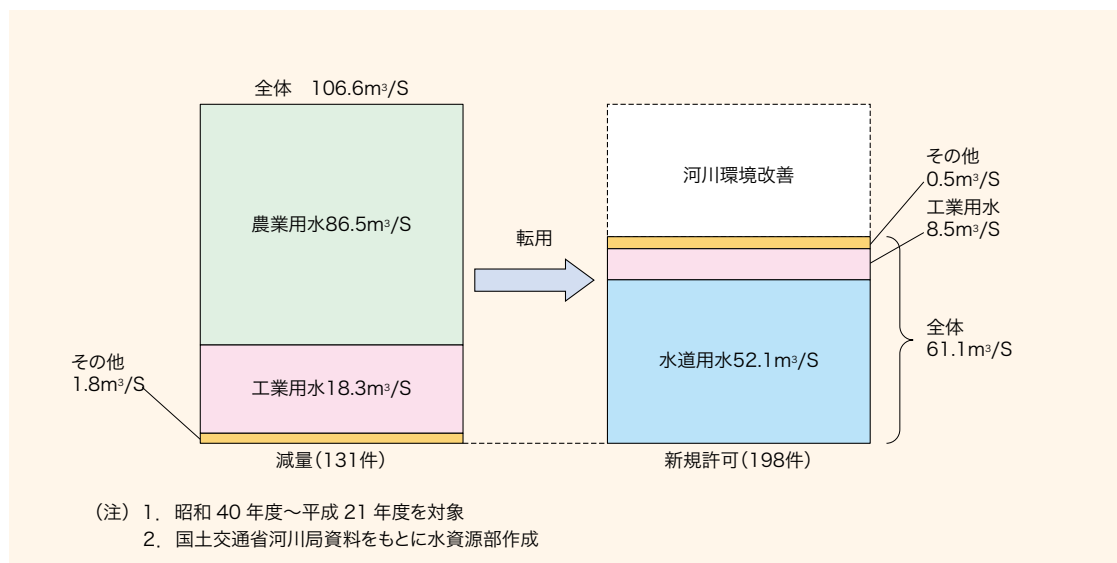


図3-1-1 用途間をまたがる水の転用の実施状況（一級河川）

また、渇水が頻発している地方公共団体においては、節水機器の導入を促進するための補助や雑用水道の設置義務化などを実施している事例もある。

愛媛県松山市においては、水使用量を抑制する取り組みとして、条例の制定等により、節水目標値の設定、食器洗い乾燥機や家庭用バスポンプ等節水機器購入への補助（食器洗い乾燥機への購入補助については、平成22年3月末をもって終了）、新築又は改築する大規模建築物への節水計画書の提出及び雨水貯留施設設置の義務化、市有施設への節水機器設置等が行われている。

さらに、福岡県福岡市においても、条例によって、対象建築物への水洗トイレの雑用水道設置義務化や、建築確認申請時の節水計画書の提出義務化、個別循環型雑用水道設置への補助、節水型便器の使用奨励等が行われている。

トピック
5

Water Sense プログラム

米国では、環境保護庁（EPA）が、1992年（平成4年）の連邦法であるエネルギー政策法（Energy Policy 法）の規制よりも更なる節水強化を図る目的で、2006年（平成18年）6月から WaterSense プログラムを実施しています。



Water Sense プログラムのロゴ

このプログラムは、より節水効率の良い機器の普及や節水習慣の定着を奨励する制度であり、具体的には、トイレや水栓、シャワーヘッドの製品等において、従来よりも節水効果のある規格を整備し、規格をクリアした製品に Water Sense ラベルを貼るなどを行っています。この規格をベースに、各州政府や市政府が節水機器販売の促進や節水機器購入に対して補助金を拠出するリベート制度等を導入し、節水機器普及に努めています。

上記の他にも、Water Sense に参加する企業や団体に対し、その業績を評価し、賞を贈る Water Sense Awards 等も実施しています。

エネルギー政策法：環境を保護し、経済成長を損なうことなく、石油輸入依存度を低減することを目的として定められた法律。再生可能エネルギー生産インセンティブの賦与等が規定されている。

（出典）EAP ホームページ資料

② 多様な水源の利用

家庭や事業所等における雨水や再生水利用などの多様な水資源の有効活用は、水循環系の健全化に向けた「水を大切に作る社会」の構築のための重要な取り組みであり、平常時には地表水・地下水への依存が軽減され、水源の温存、利水安全度の向上に寄与するとともに、地震時等の緊急時には、確保した水源を緊急用水として利用することができる。

トピック
6

雨水の利用促進

雨水利用は、雨の少ない渇水時には限界がありますが、平常時から利用することでダム等の貯水量を温存し、地表水の取水制限が緩和される効果が期待されます(上図)。

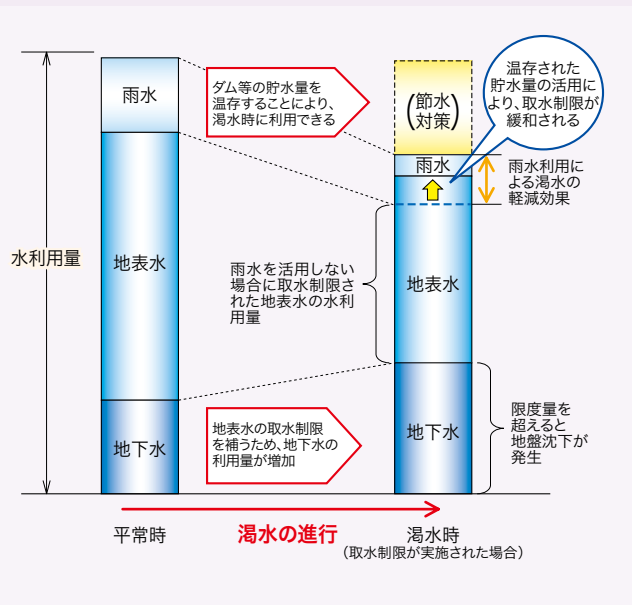
では、雨水を貯留し、トイレ用水などの雑用水用途に利用すれば、渇水に対してどのくらい効果があるのでしょうか。利根川を水源とする1都5県で試算してみました。

試算では、戸建住宅に1日当たり10mmまでの雨を貯められる0.5m³の雨水貯留槽を設置した場合を仮定しています。

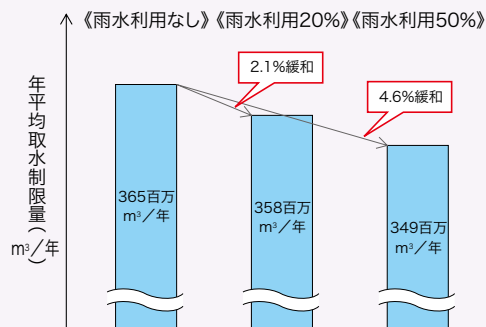
その結果、1都5県の戸建住宅1戸当たりの年間平均の雨水利用可能量(1981年から2000年までの20年間の平均)は約41m³、全体では約2億7千万m³となり、この量は平成19年度の水道の総給水量の約7%にあたります。

また、この利用可能量の50%が生活用水の雑用水用途として利用されることにより、利根川のダム等の貯水量減少に伴って制限される取水量(取水制限量)が約5%緩和される効果が試算されました(下図)。

このようなことから、普段から雨水の利用を行うことで、渇水時の備えになることが分かります。



雨水利用による渇水時の緩和効果(イメージ)



- (注) 1. 利根川フルプランをもとに、近年20カ年(1981-2000)のダム等の運用計算を行い、雨水利用による渇水時の取水制限の緩和効果を計算。
 2. ダム等の貯水量と取水制限率の関係は、過去の取水制限実績から仮定。
 3. 雨水利用の場合は、雨水利用量を水道用水の河川取水量から減じている。
 4. 1戸建当たりの雨水利用量は、降雨量10mm/日までを利用できるものとし、0.5m³/日を上限とした。

雨水利用による渇水時の緩和効果(試算結果)

③ 新たな水需要の把握

近年、身近な河川や水路等に水を流すことによる親水性の向上のための環境用水や、水を活用した新たなビジネスモデルへのニーズが高まりつつある。

例えば、地域によっては植物工場など新たな水利用形態を持つ産業の立地が進み始めており、将来の水需要を想定する上で、地域の実情に応じた新しい水利用形態を把握していくことが有効である。

トピック 7

植物工場

植物工場は、施設内で植物の生育環境（光、温度、湿度、二酸化炭素、養分、水分等）を制御して栽培を行う施設園芸のうち、環境及び生育のモニタリングを基礎として、高度な環境制御と生育予測を行うことにより、野菜等の植物の周年・計画生産が可能な栽培施設です。

植物工場は、工業用地、宅地、農地など様々な地域に立地しており、立地条件等によって、水道用水、地下水などが使用されています。



植物工場

(出典) 農林水産省、経済産業省「植物工場の事例集」(平成21年)

(4) 供給面に関する取り組み

① 施設の効率的・効果的運用と地下水利用

気候変動等により渇水リスクが高まる可能性のある一方で新たな水資源開発が困難になる状況の中で、水利用の安全性を確保するためには、既存施設を活用して供給能力を増大させる方策が必要である。具体的には既存ダム施設の嵩上げによる利水容量の増大策や、既存ダム施設の運用方法の改善による供給能力の向上等の対応が考えられる。

また、地下水を、地表水と一体的に管理する中で有効に活用していく必要もある。地下水資源の管理にあたっては、地下水の循環機構を解明し、地下水収支の範囲で適正な利用可能量を定量的に把握する必要があり、その上で、同一の地下水盆を持つ関係者が相互に連携した地下水管理体制を構築することが重要である（図3-1-2）。

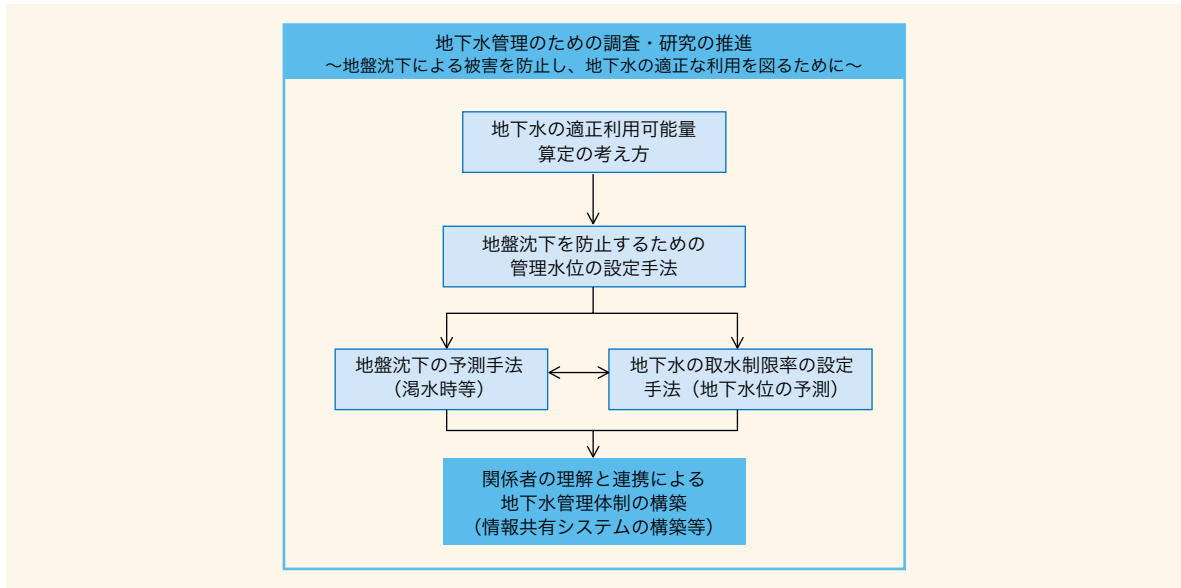
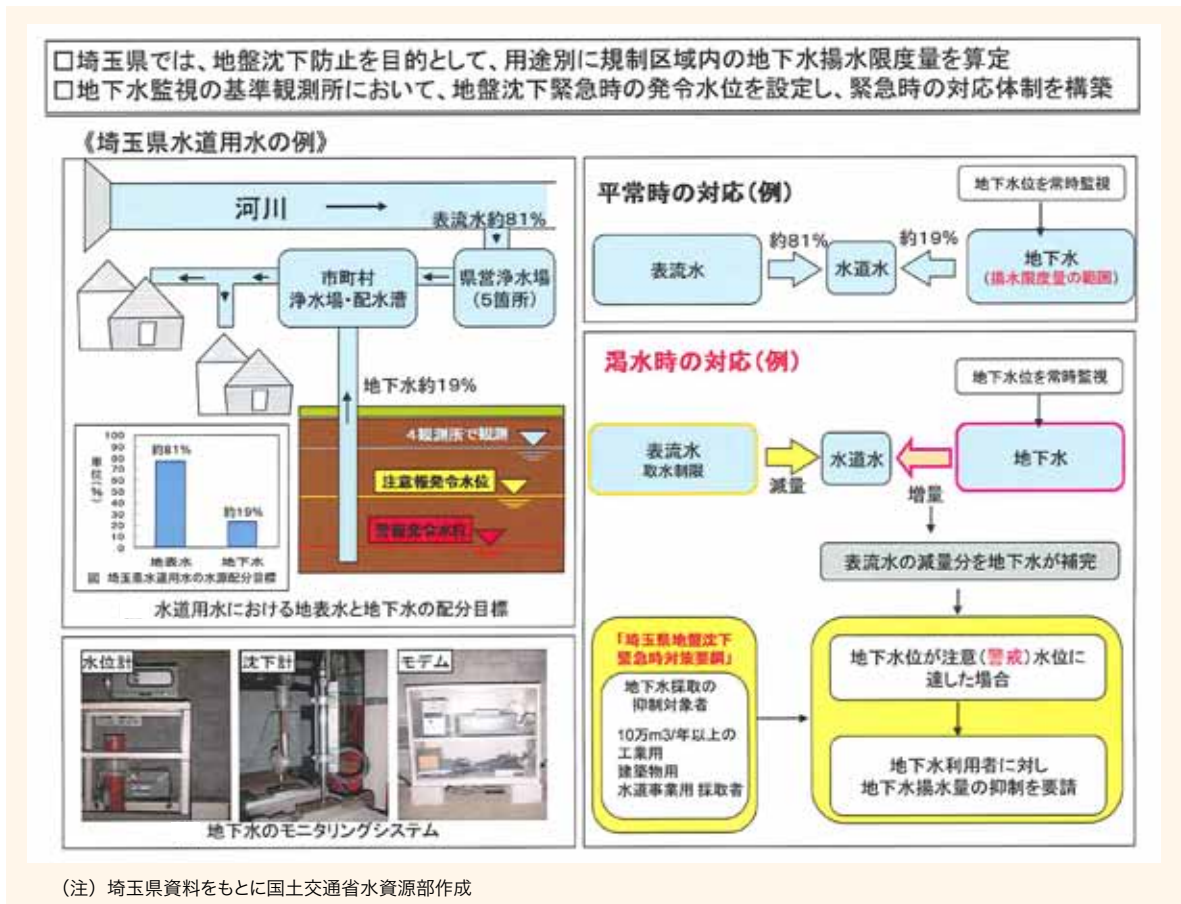


図3-1-2 地下水管理方策の検討例

例えば、埼玉県では、地盤沈下を発生させないための「地下水の揚水限度量」や「地盤沈下緊急時の発令水位」を設定し、地下水水位を常時監視することで、地下水の適正利用を図っている（図3-1-3）。



(注) 埼玉県資料をもとに国土交通省水資源部作成

図3-1-3 地下水の管理（埼玉県の例）

② 施設のストックマネジメント

ダム、堰、水路等の水資源関連施設の多くは、高度経済成長期の水需要の増加に対応すべく整備されたものであり、法定耐用年数を超える施設も、今後急増することが想定される。

このことから、日頃から施設を診断・観測し、適宜適切な時期及び補修方法により修繕を施すストックマネジメント手法を用いることが必要で、施設によっては、寿命の延長、補修費用の軽減を図ることが可能となる（図3-1-4）。

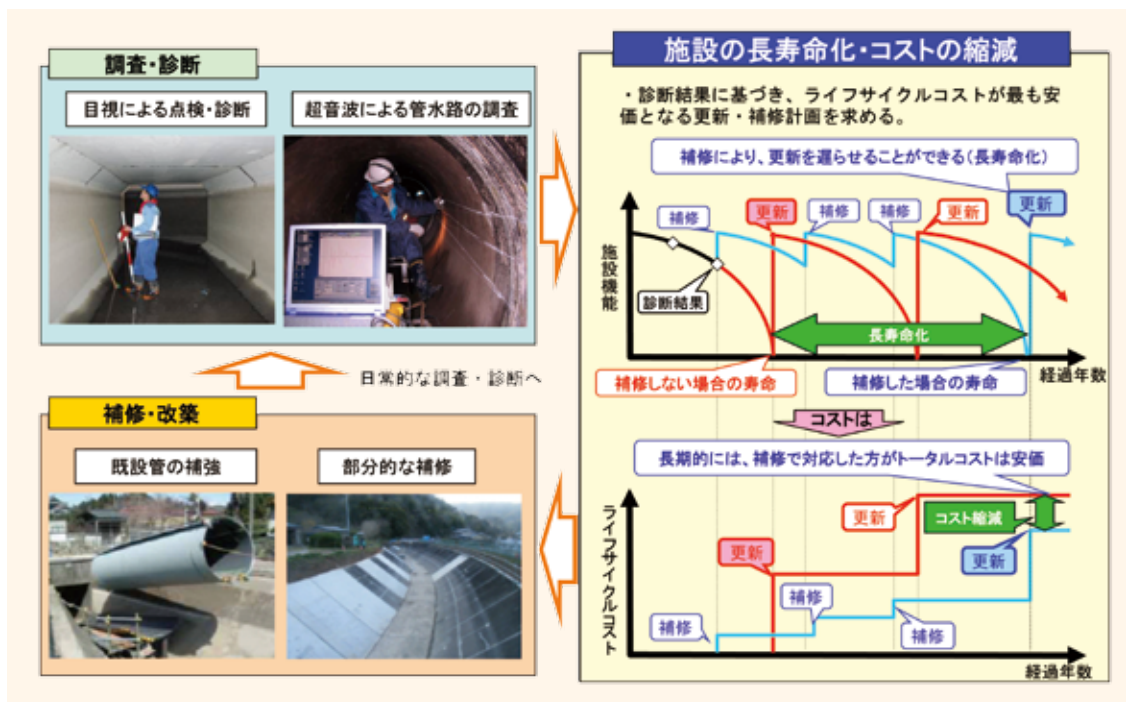


図3-1-4 スtockマネジメント手法による施設の長寿命化・コスト縮減の促進

③ 効率的な施設配置

将来、人口減少による水需要の減少や、気候変動による水供給能力の低下が想定される。水需要の減少を踏まえた上で浄水場等の施設能力に余裕を見込むことができる場合、施設の集約を視野に入れた検討も可能となる。例えば、取水地点を上流側へ集約することは、減水区間の発生を伴うものの、全体の水需要が減少していれば、河川流量は、従前よりも、減少しない場合もある。これらを総合的に考慮した結果、より柔軟に施設再編を行うことができ、また、水質の良い原水を取水することや、維持管理費の抑制を図ることができる。

排水システムの再編の事例として、「江戸川流水保全水路整備事業」が挙げられる（図3-1-5）。この事業は、利根川水系江戸川において、江戸川に流入する支川の中で最も汚濁負荷の多い坂川の水を、浄化施設で浄化した後、東京都の金町浄水場、千葉県の高崎浄水場及び栗山浄水場の取水地点の下流にバイパスさせ、取水水質の向上を図ったものである。この事業により、BODの改善等の効果が見られた。

施設能力に余裕を見込むことができる場合、より柔軟に施設再編を行うことができる可能性があり、施設の老朽化等で改築を行う場合には、施設再編を含めて検討を行うことが重要である。

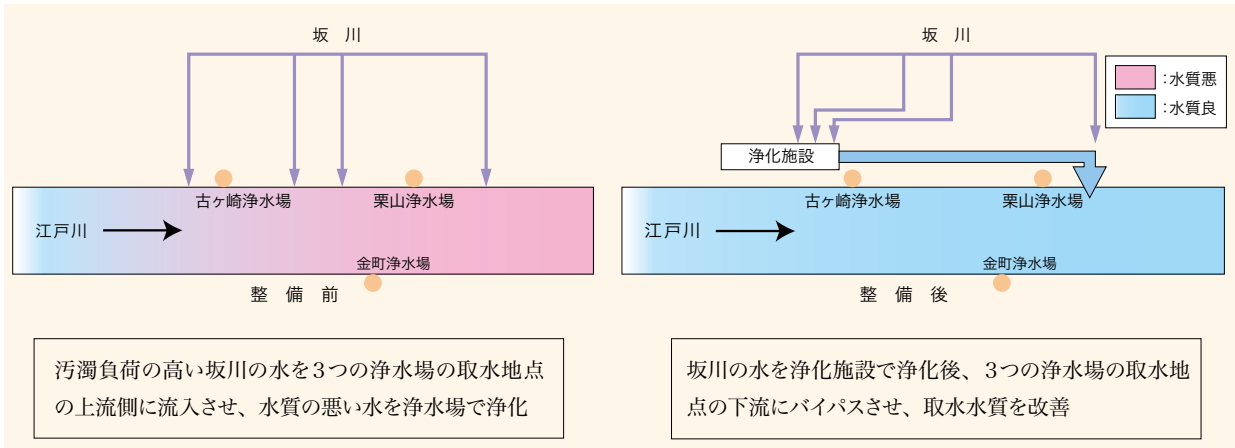


図3-1-5 水質を踏まえた施設配置の施策の具体例

(5) 危機管理

水に関する危機管理については、地震等災害時や水質事故時等においても、国民生活上最低限求められる水量・水質を確保することを目的として、ソフト、ハード両面から、様々な方策について利点、課題を考慮しつつ、水需要、予算、災害リスク等の諸事情を勘案して検討することが重要である。

例えば、大規模地震時に対応した方策として、自らの区域内の水資源関連施設の耐震化と応急給水対策について検討しておくことが必要である。また、これらに加えて、周辺自治体等の給水車による給水活動や、資機材の提供などが考えられ、相互に応援を行うための協定など、平時からの体制を整備することが有効である。

また、水資源関連施設が有する潜在的リスクについて地域住民に情報提供すること等により、危機管理に関する合意形成と、実際に危機的状況となった際でも、地域住民が適切な行動をとれるようにすることも重要である。

さらに、東京都と川崎市の例など複数の水路を連絡管で結ぶことで、水危機時に水系内もしくは水系間の水融通が可能となり、断水被害を回避・軽減することができる(図3-1-6)。

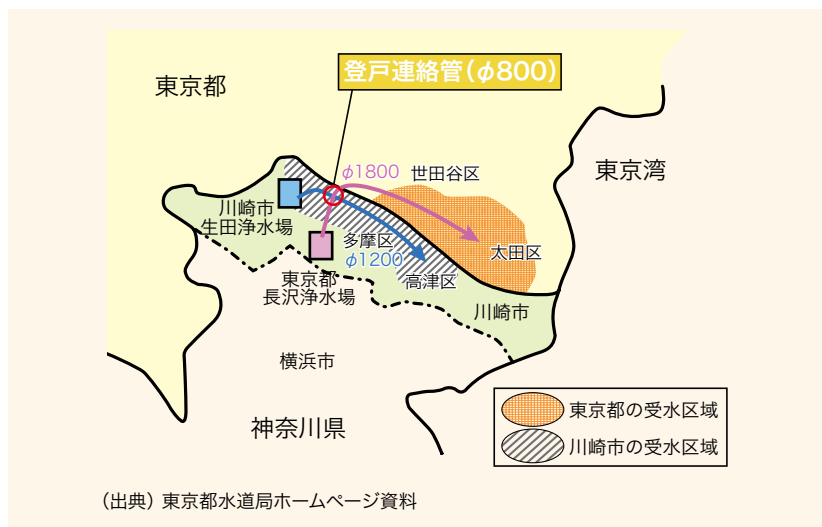


図3-1-6 水系内・水系間における水融通の例

トピック
8

危機管理に関する具体的な事例

水供給に関するリスク管理が有効に働いた事例としては、福岡・佐賀両県における（独）水資源機構の取り組みがあります。平成19年5月に約233万人に給水する福岡導水施設において想定以上の地盤沈下等により管材の破断が発生し、通常であれば復旧に約4ヶ月かかるところを、施設管理者が管材を備蓄していたことにより通水再開までの期間を7日間に短縮しました。さらに、バックアップ施設（調整池）を整備していたことから、原水の供給を停止することなく、また、給水制限や断水も無く被害を回避することができました。



(注) (独) 水資源機構資料をもとに国土交通省水資源部作成

(独) 水資源機構における危機管理の事例

トピック
9

水供給システムの安全・安心確保対策

私たちの普段使っている水は、ダム、取水堰、水路などの複数の水資源関連施設からなる複雑なネットワーク（以下「水供給システム」という）を経て供給されています。水供給システムには、複数の施設管理者や利水者が関係しており、水供給システム内における災害や事故が広範囲に波及し、経済・社会活動に重大な悪影響を及ぼすことがあります。

このことから、水供給システムの被災による被害像とその規模、ネックとなる施設等を把握し、予防対策及び被災後の応急復旧対策を検討していくことが必要です。また水を使っているエンドユーザーも、自らの水供給システムを把握し、どれほどのリスクが潜在的に存在するのかを認識することは重要です。

国土交通省水資源部では、愛知県西部から三重県北部にかけて水を供給している水供給システム（木曾川大堰、濃尾第二施設及びそれらの関連施設等）を対象にリスク分析を実施し、被災時の社会的影響を明らかにするとともに、災害時にネックとなる構造物の特定及び必要な対策を検討しています。



水供給システム模式図

2 国際的な取り組み

(1) 国際会議を通じた水問題の解決

水問題については、これまで 1977 年（昭和 52 年）の国連水会議以降、様々な国際会議で取り上げられてきた（図 3-2-1）。

現在、水問題解決に向け各国では、2000 年（平成 12 年）にニューヨークで開催された国連ミレニアムサミット等を受け、2001 年（平成 13 年）に国連事務総長報告で示されたミレニアム開発目標（Millennium Development Goals）（以下「MDGs」という。）を目標の一つとして行動がとられている。

MDGs では、「2015 年（平成 27 年）までに、安全な飲料水及び基礎的な衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する」ことで「環境の持続可能性確保」を図ることとしているが、この水問題の解決は、他の目標である「極度の貧困と飢餓の撲滅」や「ジェンダー平等推進と女性の地位向上」、「乳幼児死亡率の削減」の達成にも関連する重要なものである。

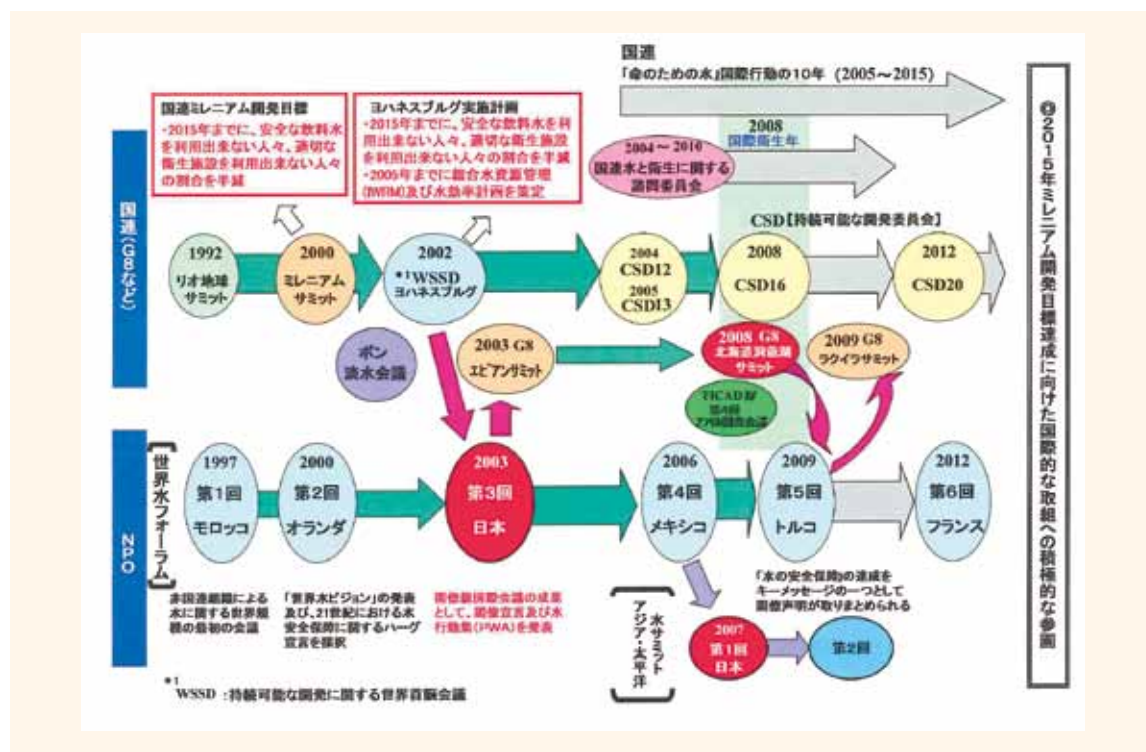


図3-2-1 国際的な水に関する議論の流れ

世界保健機関（WHO）及び国連児童基金（UNICEF）が発表した、「Progress on Sanitation and Drinking-Water：2010 update」によると、安全な飲料水を継続して利用出来ない人口の割合は、世界全体で 1990 年（平成 2 年）の 23% から 2008 年（平成 20 年）には 13% に改善し、基礎的な衛生施設を継続して利用できない人口の割合も世界全体で 1990 年（平成 2 年）の 46% から 2008 年（平成 20 年）には 39% に改善した（図 3-2-2）。しかし、依然として世界全体で約 9 億人の人々が安全な飲料水を継続的に利用できなく、また、約 26 億人の人々がトイレ等の衛生施設を継続的に利用できない（図 3-2-3）など、MDGs として設定されている「2015 年（平成 27 年）までに、安全な飲料水と基礎的な衛

生施設を継続的に利用出来ない人々の割合を半減する」という目標を達成するには、なお努力が必要である。

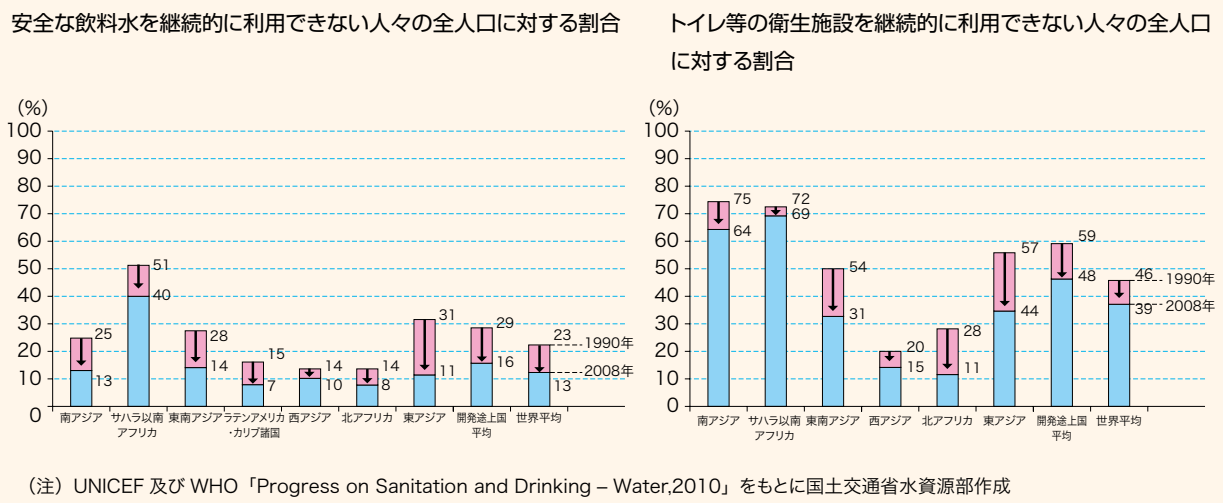


図3-2-2 安全な飲料水・トイレ等の衛生施設を継続的に利用できない人々の全人口に対する割合

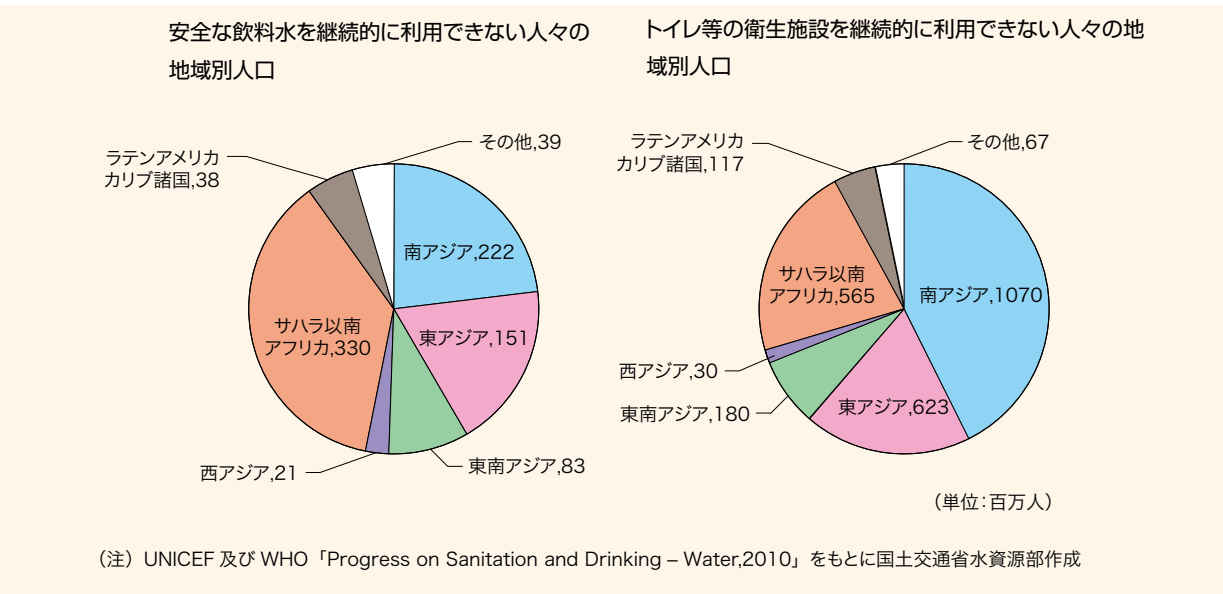


図3-2-3 安全な飲料水・トイレ等の衛生施設を継続的に利用できない人々の地域別人口

我が国は、これらの世界の水問題解決に向け、国際会議等を通じて貢献している。国連事務総長によって創設された国連「水と衛生に関する諮問委員会」で提唱された「2008年(平成20年)国際衛生年」については、国連総会決議での採択に向け我が国が主導的に働きかけ採択された。これらの取り組みにより、途上国における衛生問題に対する議論と行動が促進された。

また、2008年(平成20年)のG8北海道洞爺湖サミットにおいて、5年ぶりに水と衛生の問題に焦点を当て、国際的に合意された目標の達成を加速化する必要性を認識したことや、2009年(平成21年)3月にトルコ・イスタンブールで開催された第5回世界水フォーラムにおいても、水資源の持続的利用の重要性などを訴えるなど、国際社会と連携し、水問題

の解決に向け行動している。

一方、世界の水問題解決に向けては、各国の水政策に携わる実務者の能力向上も重要である。

アジアモンスーン地域における総合水資源管理（IWRM）の能力向上のため、2004年（平成16年）にアジア河川流域機関ネットワーク（NARBO、事務局：（独）水資源機構、アジア開発銀行、アジア開発銀行研究所）が設立されており、我が国は、NARBOと連携しながらワークショップを開催するなど、アジア各国の実務者の能力向上にも貢献している。

また、水問題に携わる実務者の抱える課題解決のためにUNESCOが作成した「河川流域におけるIWRMガイドライン」の策定過程にも主体的に参加し、我が国のこれまでの水資源管理の経験や知見を活用している。

今後も、国際社会の一員として、これら世界の水と衛生に関する問題に対し、2012年（平成24年）3月に開催される第6回世界水フォーラム等の国際会議や、二国間会議等の政府間対話を通じ、我が国の経験・技術を活用した貢献を念頭に置きつつ水問題解決を図っていく責務がある。

（2）我が国の経験・技術の活用

① 水資源管理の経験の活用

我が国は、戦後復興から高度経済成長期を通じ、逼迫する水需要に対応するため関係者と調整を図りつつ効率的な水資源の開発と管理を行ってきた。その間培ってきた水資源関連施設の施工技術、関係者調整、管理運営ノウハウを活かし、アジアを始め、途上国における水問題の解決に貢献していく（図3-2-4）。

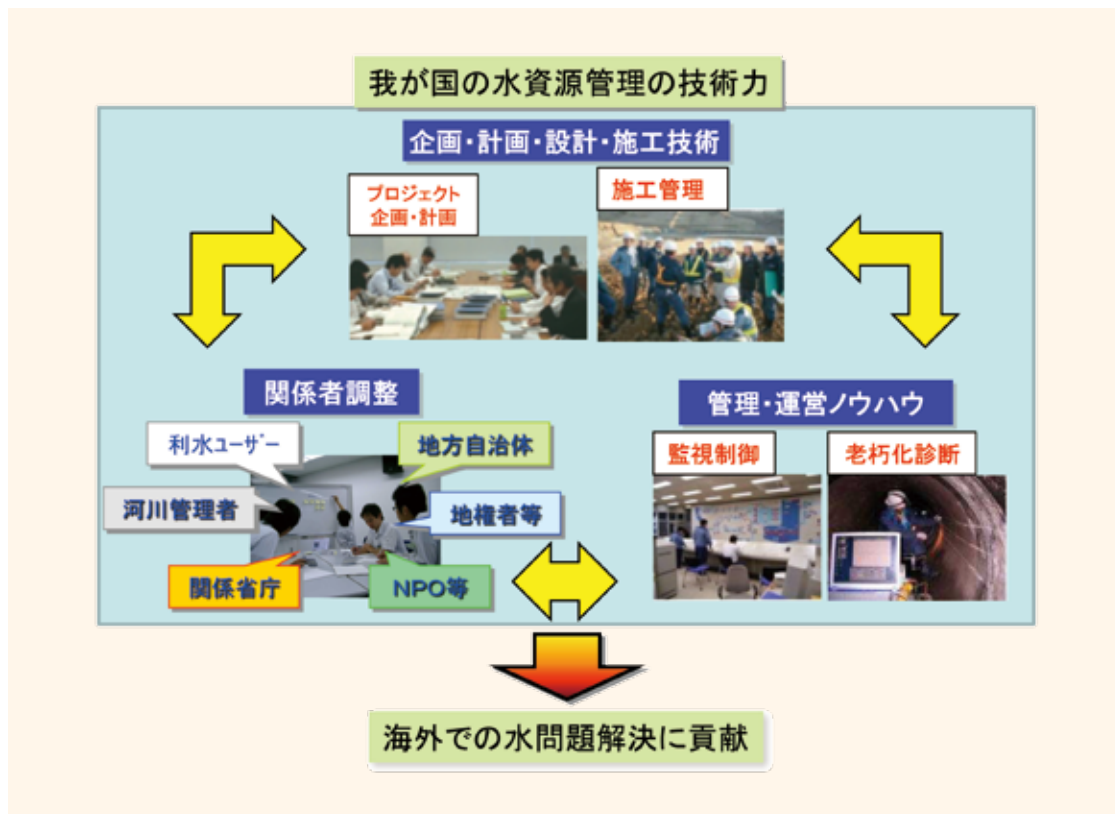


図3-2-4

施工技術、関係者調整、管理運営ノウハウのイメージ

② 膜、漏水管理等すぐれた技術の活用

我が国は、水処理技術の分野において、世界でもトップクラスの技術を有している。例えば、逆浸透膜 (RO) / ナノろ過膜 (NF) メーカーのシェアでは日本企業が約5割を占める状況にある (図3-2-5)。

また、漏水管理についても、我が国は高い技術力を有しており、東京都水道局のデータによると、浄水場と家庭を繋ぐ水道管から漏れる水の割合を示す漏水率は、平成20年度には東京都内において約3%であり (図3-2-6)、世界の大都市の漏水率10~30%と比較しても非常に低いことがわかる。

一方、我が国は要素技術では優れているが、運営・維持管理を含めたトータルマネジメントの能力が弱いとされている。このため、このような優位技術を核に、建設から運営・維持管理まで一体となった海外展開を図っていくことが有効である。

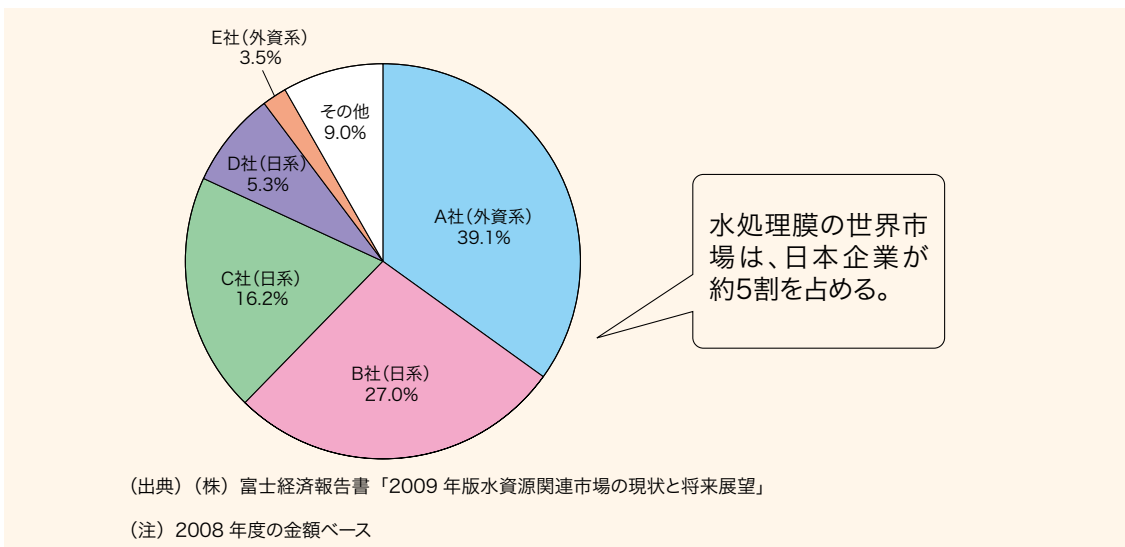


図3-2-5 水処理膜メーカーのシェア

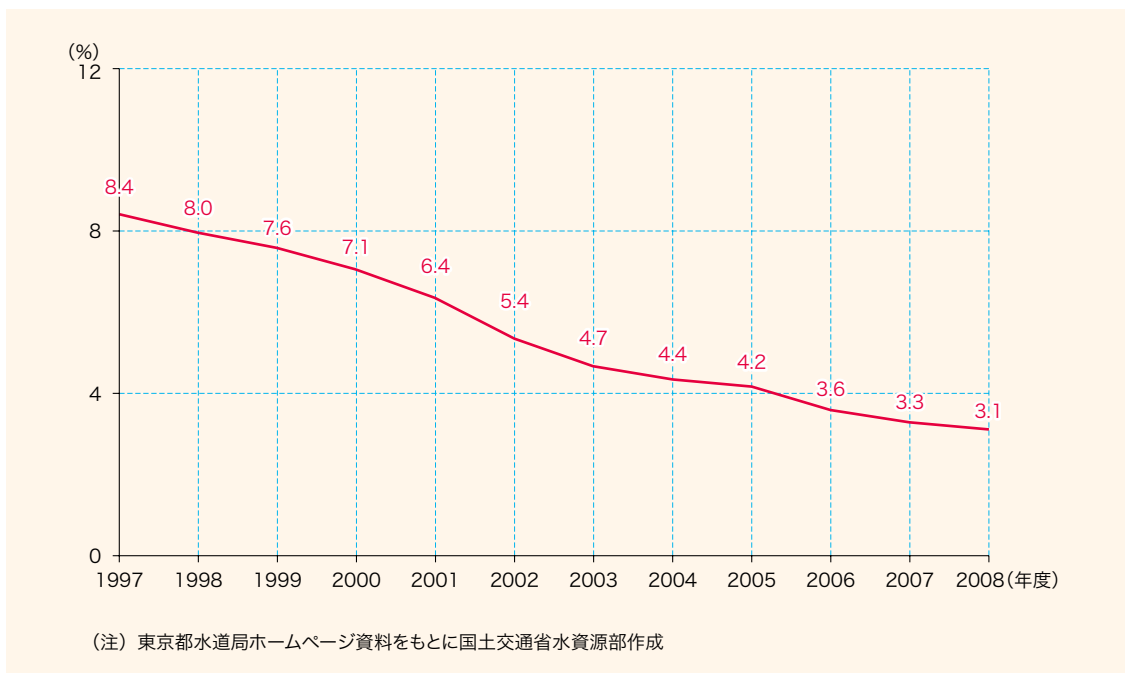


図3-2-6 東京都内における水道の漏水率の推移

トピック
10

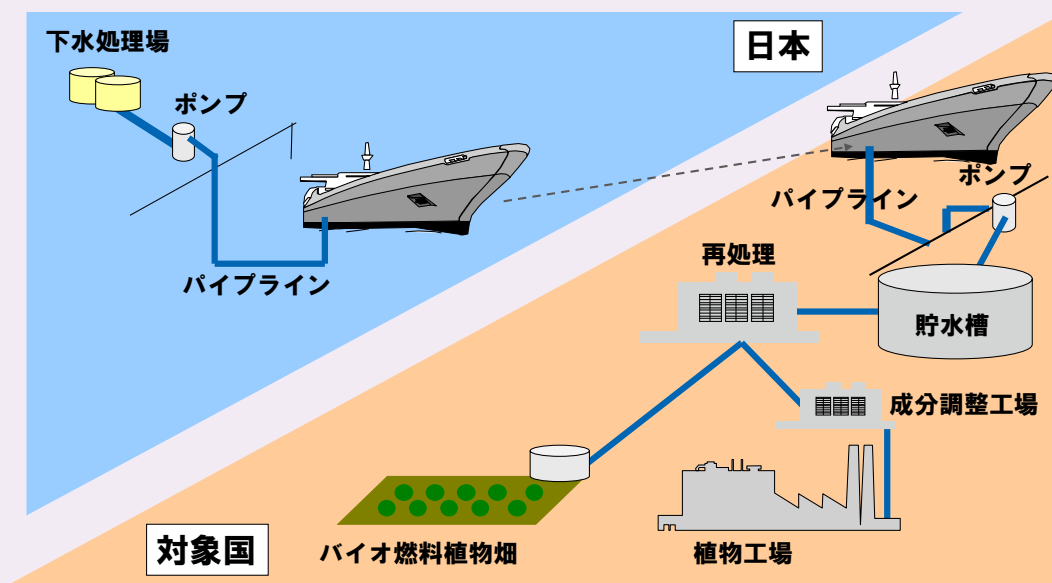
下水処理水をバラスト水として海外へ

世界では、豪州や中東諸国など様々な地域で慢性的な水不足に悩んでいます。一方、日本では、閉鎖性水域の水質改善等を目的として下水処理施設の改築等に合わせ処理施設の高度化が進められ、高度な下水処理水が河川や海域に放流されています。

国土交通省下水道部では、下水道の新たな国際貢献として、下水処理水をバラスト水として搬送し、水不足で悩む海外諸国の水問題解決に資することを目的として、高度処理水の海外展開について検討しています。

輸送手段としては、資源船のバラスト水（荷物を積載していない船を安定させるために積み込む水）を想定しており、高度処理水をバラスト水として活用することで、バラストの排水による生態系への影響等の懸念から2004年（平成16年）2月に採択されたバラスト水規制条約への対応も想定しています。

今後、荷主会社、船主会社、金融機関など事業化の際に参画が想定される官民の各機関を加えた新たな体制を構築し、政府間での協議を行いつつ、具体的なフィージビリティスタディの検討を進めることとしています。



下水処理によるバラスト水活用のイメージ

(3) 国際展開の強化

アジアを中心とした新興国では、経済成長に伴って膨大なインフラ整備ニーズの発生が予測されている。2009年（平成21年）にアジア開発銀行（ADB）とアジア開発銀行研究所（ADB I）がまとめた「Infrastructure for a Seamless Asia」によると、アジアだけで、2010年（平成22年）から2020年（平成32年）までの間必要とされるインフラ整備への投資は約8兆ドルと予測されている。このうち、水と衛生分野への投資は3,813億ドル、このうち、新規整備が1,555億ドル、維持更新が2,258億ドルと予測されている（表3-2-1）。

表3-2-1 アジアにおけるインフラ整備ニーズ

(百万米ドル)

分類/小分類	新規整備	維持更新	合計
エネルギー(電力)	3,176,437	912,202	4,088,639
電気通信	325,353	730,304	1,055,657
携帯電話	181,763	509,151	690,914
固定電話	143,590	221,153	364,743
運輸	1,761,666	704,457	2,466,123
空港	6,533	4,728	11,260
港湾	50,275	25,416	75,691
鉄道	2,692	35,947	38,639
道路	1,702,166	638,366	2,340,532
衛生・水道	155,493	225,797	381,290
衛生	107,925	119,573	227,498
水道	47,568	106,224	153,792
合計	5,418,949	2,572,760	7,991,709

(注) 1. ADB 及び ADBI 「Infrastructure for a Seamless Asia」(2009年)をもとに国土交通省水資源部
仮訳

2. 2010年から2020年までの需要額

また、平成22年4月に経済産業省の水ビジネス国際展開研究会がとりまとめた「水ビジネスの国際展開に向けた具体的方策」によると、上水、海水淡水化、工業用水・工業下水、再利用水、下水の5分野の素材供給・建設、運営・管理サービスの世界市場規模は、2007年(平成19年)の約3,600億ドル規模から、2025年(平成37年)には約8,700億ドル規模に成長すると予想されている。

平成22年5月に国土交通省成長戦略会議の国際・官民連携分科会がとりまとめた報告では、このように大きな成長が見込まれるアジアを含めた海外市場において、我が国の優れた建設・運輸産業、インフラ関連産業が海外において活躍の場を拡げ、世界市場で大きなプレゼンスを発揮している姿を目指すこととしており、このためには、海外へ進出する日本企業への支援ツールと政府サイドの支援体制整備として、個別分野ごとにその特性に合わせた戦略が必要であること、日本企業は一般的には個別の技術・システムは優れているものの、パッケージ化する力が弱いこと等に留意し、強いリーダーシップの下、組織・体制の強化、スタンダードの整備、金融メカニズムの整備等にとりくむこととしている。

<国土交通省成長戦略会議の国際・官民連携分科会報告>

○リーダーシップ、組織・体制の強化

政治のリーダーシップによる官民一体となったトップセールスを展開するとともに、国土交通省内の体制及び省庁横断的な体制の創設や強化、グローバルな問題に柔軟に対応できる企業の人材育成や組織強化に対する支援を図る。

例えば、相手国のニーズにきめ細かく対応できるよう、分野横断的に取り組むとともに、所管産業を支援する観点を強化し、民間企業とのネットワークの強化や民間人材の有効活用に努力するため、水関連技術分野では、下水道分野における「日本版ハブ」を創設する。

○スタンダード（技術標準）の整備

国内スタンダードのグローバルスタンダードへの適合を図るとともに、日本の技術・規格の国際標準化や投資対象国での採用に向けた取り組みを推進する。

例えば、これまで国際標準化を積極的に進めてきて一部成果の上がっている下水道の水・エネルギー再生など日本が技術的優位性を有している分野において、日本の技術・規格の戦略的な国際標準化を進めるほか、諸外国に向けて日本方式の普及を進める。

また、日本の技術・システムを、今後幅広く世界市場に導入していくため、これらの基盤となる政策ノウハウを相手国政府、国際機関等に対して積極的かつ戦略的に提供し、水資源開発などの都市整備に関する制度導入に向けた協力を実施するとともに、相手国の人材受け入れや教育の実施を推進する。

○金融メカニズムの整備

政府による金融支援を強化するとともに、ODA 予算の活用や貿易保険、税制面での支援を拡充する。

トピック
11

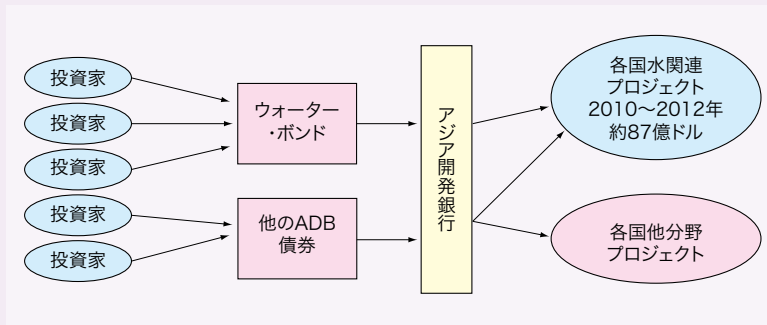
ADB のウォーター・ボンド

アジア・太平洋地域には安全な飲料水や基礎的な衛生施設へアクセス出来ない人が多数います。水インフラの整備や水資源管理政策の改善は、アジア・太平洋地域が直面する喫緊の課題です。

2010年（平成22年）4月、ADBは、アジア・太平洋地域におけるADBの水インフラ整備や水資源管理政策など、水関連プロジェクトを支援する債券（ウォーター・ボンド）を日本で発行しました。水関連プロジェクトの支援を目的とした債券の発行は日本国内で初めてのことです。

現在、ADBでは、2011年（平成23年）から2020年（平成32年）を対象とした資金調達プログラムの策定作業が行われており、都市部の水道事業の効率化、農村部のかんがい支援、節水・新技術の導入、気候変動への適応（特に洪水対策）などのプログラムの策定が進められています。

今回発行されたウォーター・ボンドは、このプログラムをサポートするための債券で、2010年（平成22年）から2012年（平成24年）までの水関連プロジェクトへの新規融資として見込まれている87億ドル程度の一部として使われます。



ウォーター・ボンドにおける資金の流れ

3 基盤的取り組み

(1) 研究・技術開発

① 研究

気候変動が水資源に与える影響については、未解明な部分があり、今後とも予測・評価を行う必要がある。また、世界的に水問題への関心が高まる中で、開発途上国における水資源管理・洪水・渇水被害軽減に資する情報の提供、日本型の高効率水循環システムの研究開発と普及などの促進、国際協力も進められているところであり、今後、これらの取り組みの更なる展開が望まれる。

② 技術開発

前述のとおり、我が国は、逆浸透膜等の膜技術を中心に極めて高い技術力を誇っており、我が国の水関連企業や NGO、大学等がコンソーシアムを構築するなど、連携して水ビジネスの国際展開を目指す動きが活発化している。これらの技術力をより一層向上させることで、国際競争力を強化するとともに、世界の水資源問題の解決に向けて、積極的に海外に展開していくことが必要である。

(2) 関係者間における情報共有及び連携体制の整備

降水量、河川水量、ダムの貯水量・放流量等の情報は、リアルタイムでインターネットなどに広く公開されているが、取水量等の情報は、地表水、地下水を問わず、そのほとんどが未公開であり、公開されていても年間平均量や年最大量等の情報のみとなっている。

流域の水資源に関する現状や課題の認識、課題解決への取り組みを進めるためには、流域全体の水使用の状態、地表水、地下水、下水処理水の水量、水質が定量的に把握され、関係者間で情報共有されていることが必要である。また、これらの情報を体系的に収集・提供するためのシステムの整備も重要である。

これらの取り組みにより、今後、国内の企業が海外での水ビジネスを展開するにあたって有益な情報を提供することも可能となる（図 3-3-1）。

さらに、流域の特性に応じた課題解決への取り組みを進めるためには、流域の関係者間で情報を共有し、合意形成を図るための仕組み作りが必要である。

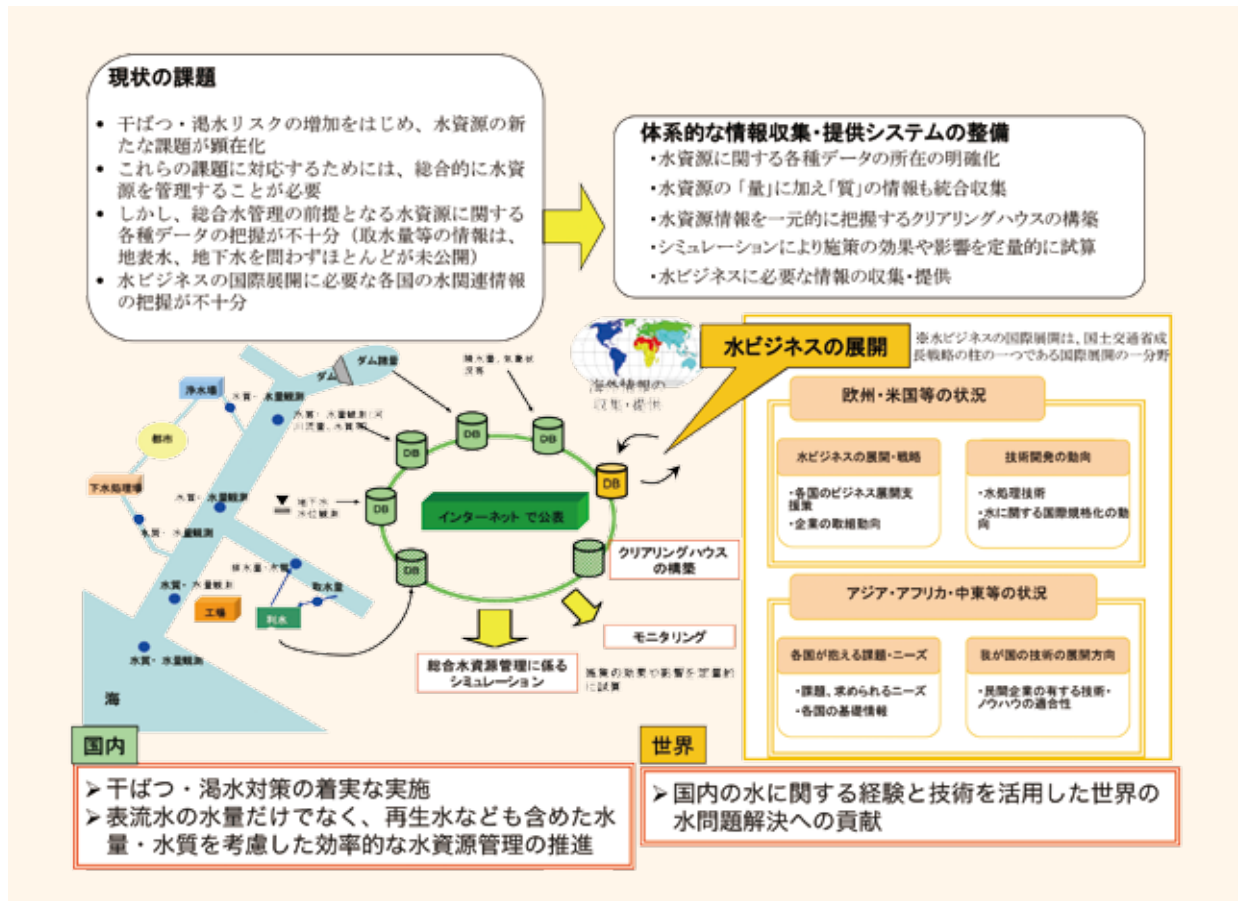


図3-3-1 情報の共有と公開