

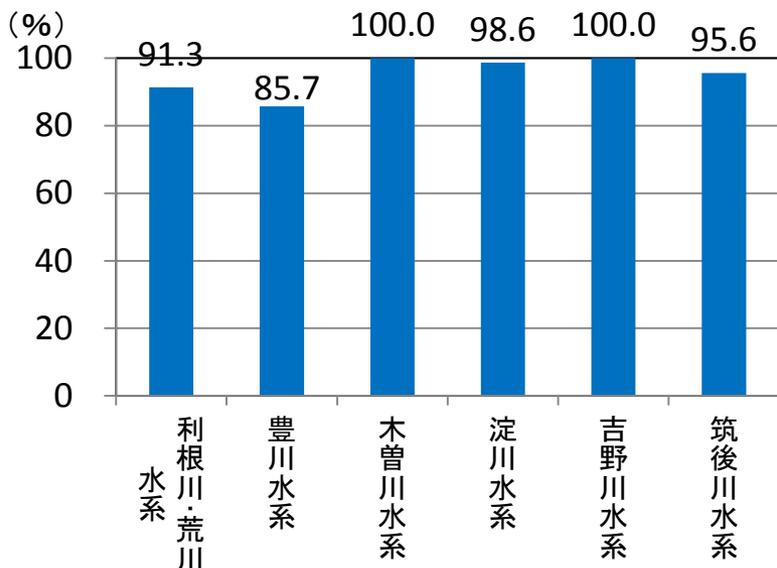
今後さらに取り組むべき適応策 (渇水)について

(概要)

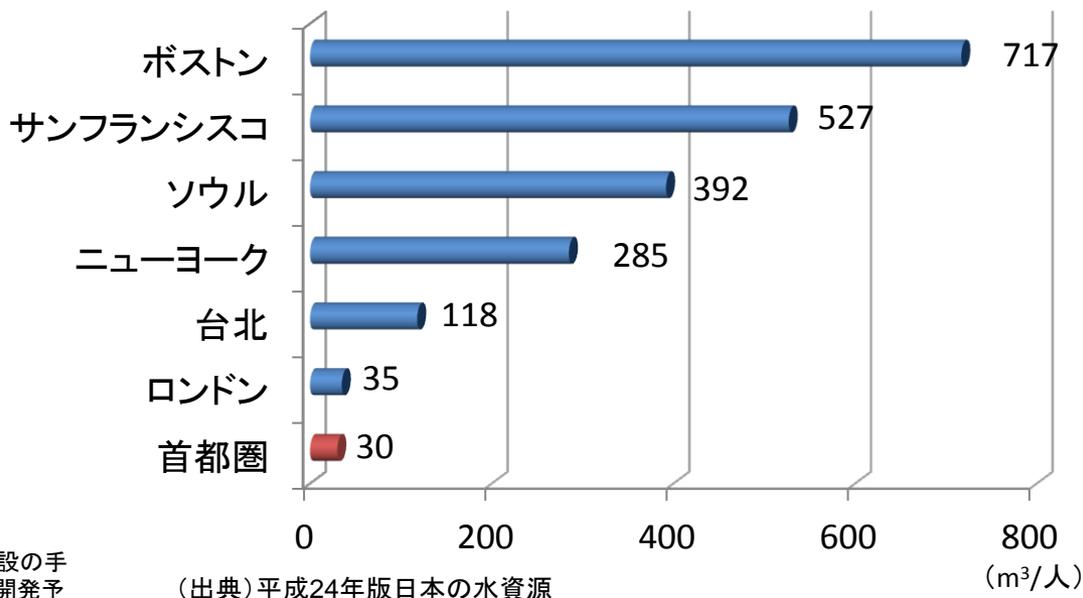
- 水資源開発施設の整備は進んできているが、平成25年における
渇水など、全国各地において渇水が発生。
- 過去の渇水では経済的被害や市民生活に大きな影響が生じた。
- 気候変動の影響を踏まえると、今後より厳しい渇水が発生する
可能性がある。
- 東日本大震災を経験して、「渇水対応」においても、過酷な事象
を想定した危機管理の準備をしておく必要がある。
- 危機的な渇水が発生した場合の適応策を今後検討していくこと
が必要。

フルプランで計画されている水資源開発施設の整備状況

フルプランで計画されている施設の整備状況



各国主要都市における一人当たりの貯水量



フルプランで計画されている施設の整備状況 = (フルプランで計画されている施設の手当済みの開発水量(平成25年度時点)) / (フルプランで計画されている施設の開発予定水量) × 100 (m³/s)

(出典) 国土交通省水資源部作成

渇水に対する計画基準

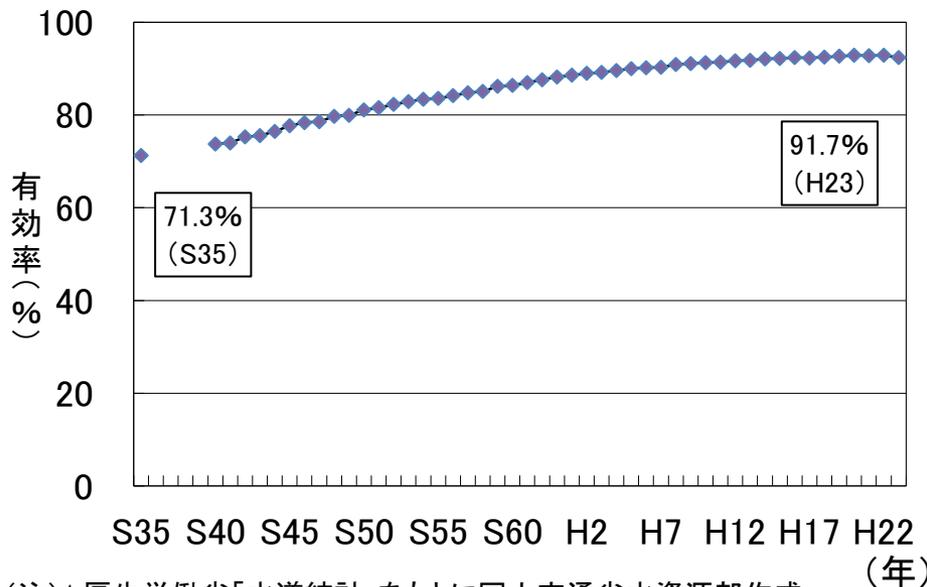
日本	米国(カリフォルニア州)	オーストラリア(南東クイーンズランド州)
<p>木曾川、淀川、筑後川等は1/10、利根川、吉野川は1/5</p> <p>ダム等の計画時において、概ねの安全度を10年に一度程度発生する(「1/10」という)とされる渇水に対して安定的な取水ができるよう計画。</p>	<p>既往最大渇水(最大渇水期間の1928~34年及び最大渇水年1924年、1931年を含む、1922~54年で施設計画)</p> <p>(出典:「カリフォルニア州水資源計画」)</p>	<p>既往のダム等は100年に1回の渇水レベルに対応できる能力で計画</p> <p>(出典:「南東クイーンズランド水戦略2010」)</p>

(出典) 国土交通省水資源部作成

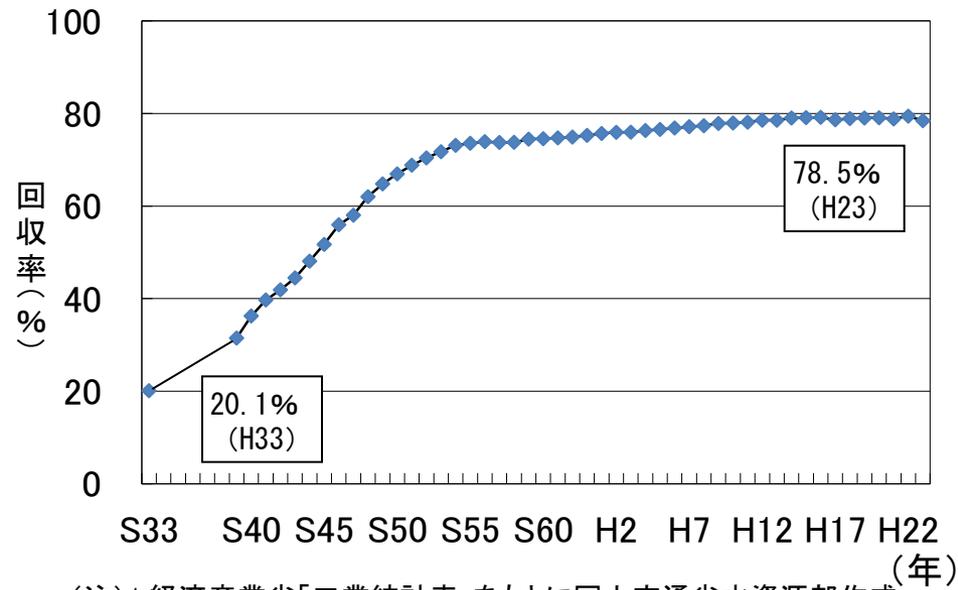
水利用の合理化

- 水道用水では、漏水防止対策が進み、有効率が向上
- 工業用水の回収率の向上

上水道の有効率の推移



工業用水の回収率の推移



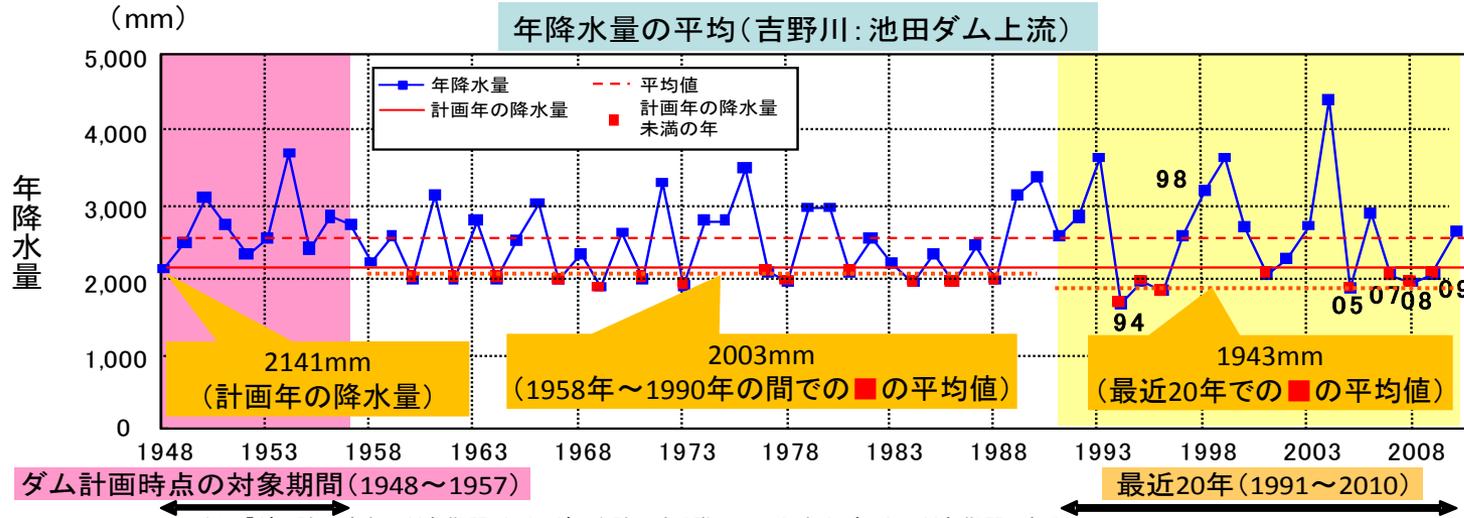
有効率が全国平均で
90%を超えている

回収率は全国平均で
約80%となっている

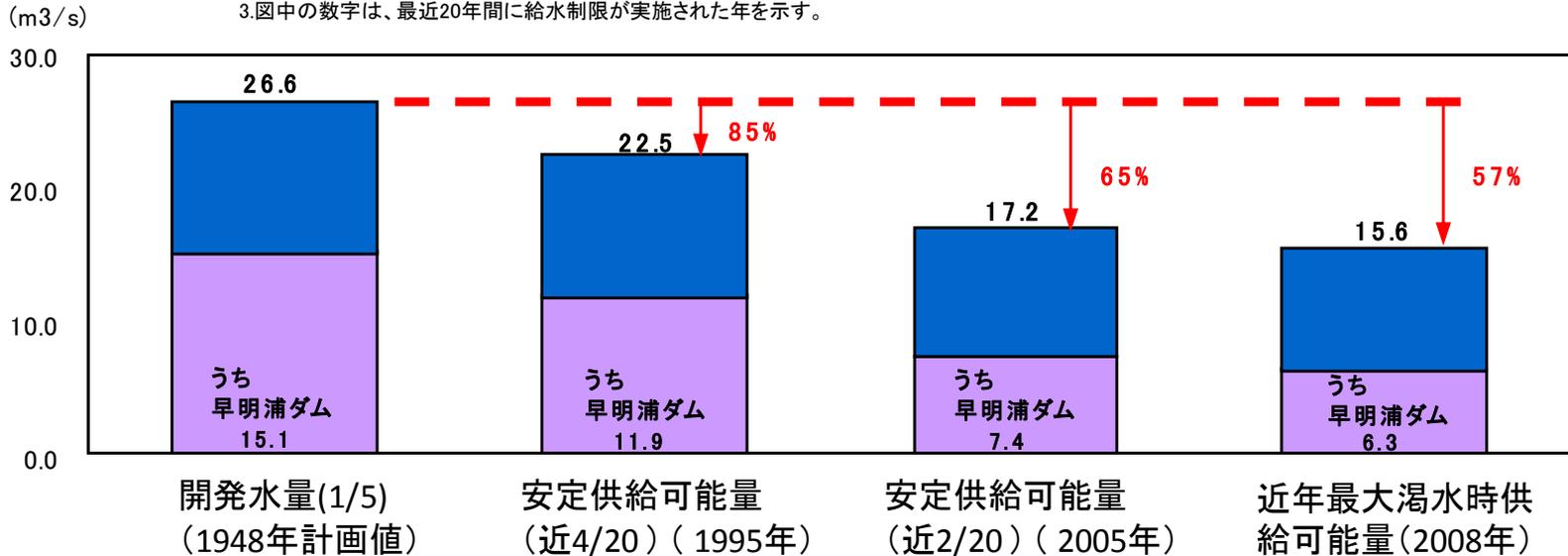
有効率：給水量から漏水等の無効水を除く水量
回収率：使用水量のうち再生利用水の占める割合

水供給能力の低下

吉野川では、ダムを計画した際の基準年に比べて、近年、水供給能力が低下している。



- (注) 1.「ダム計画時点の対象期間」とは、ダムを計画する際に用いた水文データの対象期間である。
 2.「計画年の降水量」とは、ダムを計画した際の対象期間年降水量の最小値である。
 3.図中の数字は、最近20年間に給水制限が実施された年を示す。



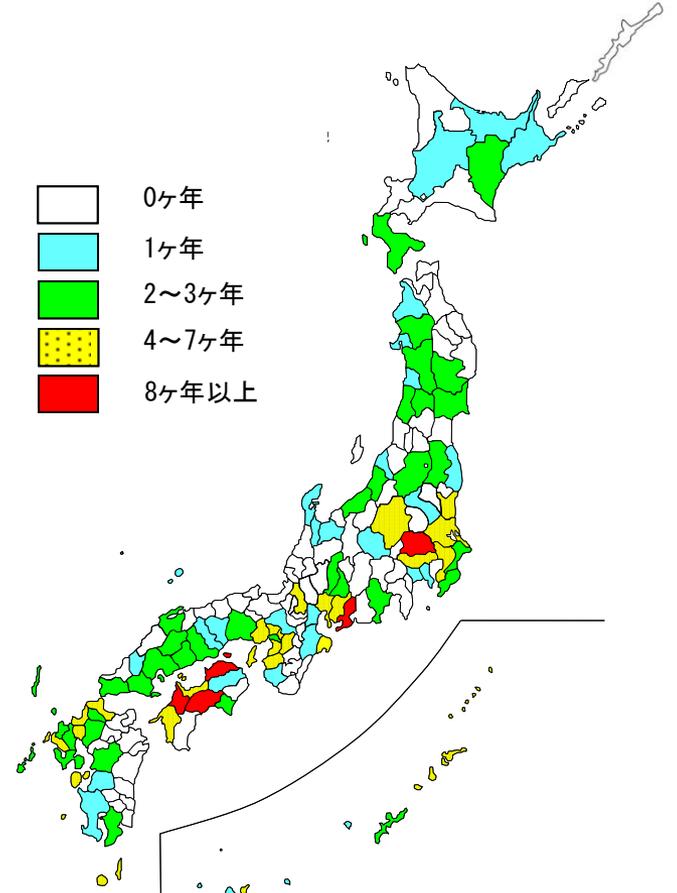
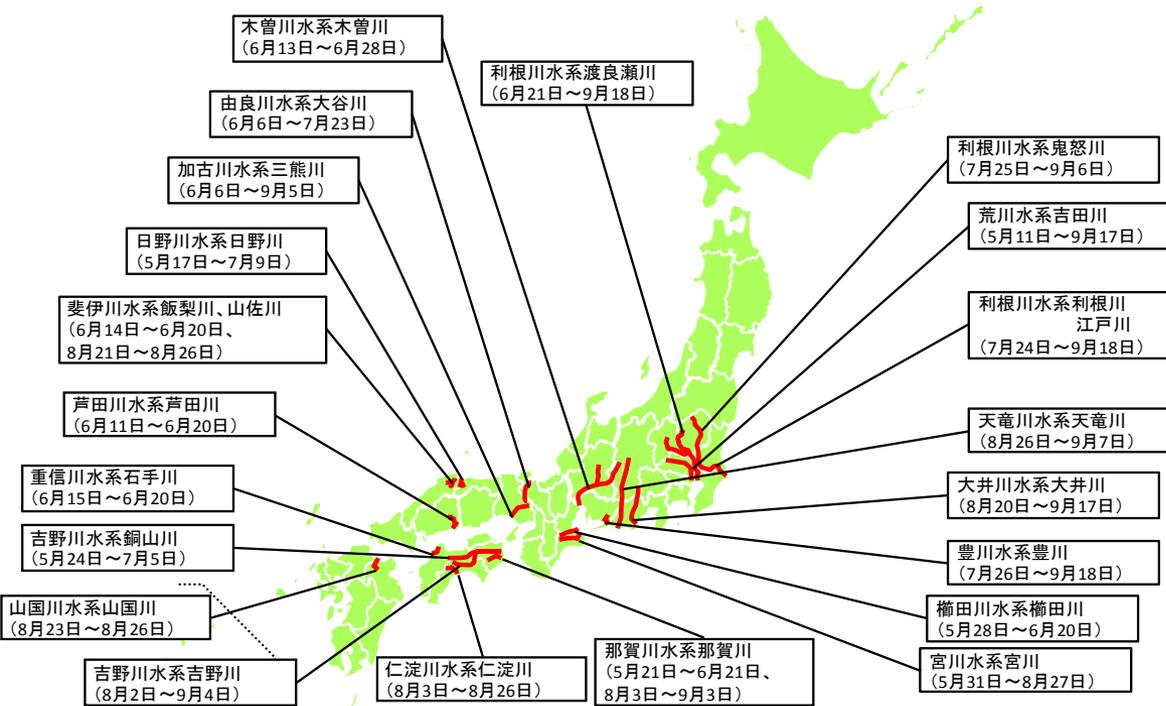
水資源施設の水供給能力の低下(吉野川)

近年の渇水状況

水資源開発施設の整備は進んできているが、平成25年における渇水など、全国各地において渇水が発生。

平成25年 全国における取水制限の状況(一級水系)

最近30ヶ年の渇水による減断水の状況



【主な取水制限】

河川名	取水制限期間			最大取水制限率
	自	～	至	
利根川水系利根川、江戸川	7月24日	～	9月18日	上水10%、工水10%、農水10%
豊川水系豊川	7月26日	～	9月18日	上水28%、工水40%、農水40%
吉野川水系吉野川	8月2日	～	9月4日	上水50%、工水50%、農水50%、未利用100%

(注) 1.国土交通省水資源部調べ
2.1984年から2013年の30年間で、上水道について減断水のあった年数を図示したものである。

危機的な渇水による被害

危機的な渇水による経済的損失の例

国	年	経済的損失
アメリカ合衆国	2012年	200億ドル(2兆1400億円)※1)
オーストラリア	1981年	151.5億ドル(1兆6210億円)※1)
〃	2002年	25.5億ドル(2730億円)※1)
〃	1994年	23.3億ドル(2490億円)※1)
スペイン	1992年	73.6億ドル(7900億円)※1)
日本	1994年 (平成6年列島渇水)	350億円(工業)※2) 1400億円(農業)

(※1)1ドル=107円で計算

(※2)1都10県1市(埼玉県、千葉県、東京都、愛知県、三重県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県、福岡県、福山市)の主要187社の被害額

危機的な渇水による市民生活等への影響

想定される被害

- 経済的被害(工場の操業停止、農業生産高の低下、その他外食産業等に経済的損失)
- 手術困難、透析困難による患者の移転
- 渇水疎開
- 消火栓の圧力低下による消防用水の不足
- 大学の休学措置
- トイレ使用の不便
- 洗濯の不便
- 給水制限等による、ストレスの増大

等

商業・観光への影響(H6、香川県)

- ホテル・旅館の宿泊客大幅減
- 理髪店の洗髪支障、飲食店の臨時休業 等



大渇水 観光地も直撃

栗林公園、屋敷など人出激減
影響は高知や徳島にも



ため置の水で洗髪台を洗浄する理容店
(時間給水時平均で30~50%客減)



讃岐うどん店も断水のため休業が相次ぐ
(高松市内を中心に10軒程度休業)

生命への影響(H6、松山市、佐世保市)

- 病院患者への治療・手術水の確保(透析時間の短縮等)
- トイレの一部閉鎖、くみ置き水
- 断水中に初期消火できず4人が焼死 等

命おびやかす
透析用水不足

19時間断水続く松山



流量減で体に負担
「転院も患者悲痛」

嘆きの「弱者」
松山市 19時間断水突入



トイレ流せず我慢
手が不自由 水運べぬ

市民生活への影響(H6、香川県、広島県)

- プール中止
- 給食メニュー変更 等



簡易給食、水筒持参(広島市)



断水生活 1ヵ月
高松市民の現在

水くみに疲れる毎日

長期化への不安募る
水絡み事件の心配も
気持ちにゆとり大切

香川県 断水 断水 断水
節水で冷房停止
酷暑 40度超す

職労が改善申し入れ

市民生活への影響(S39、東京都)

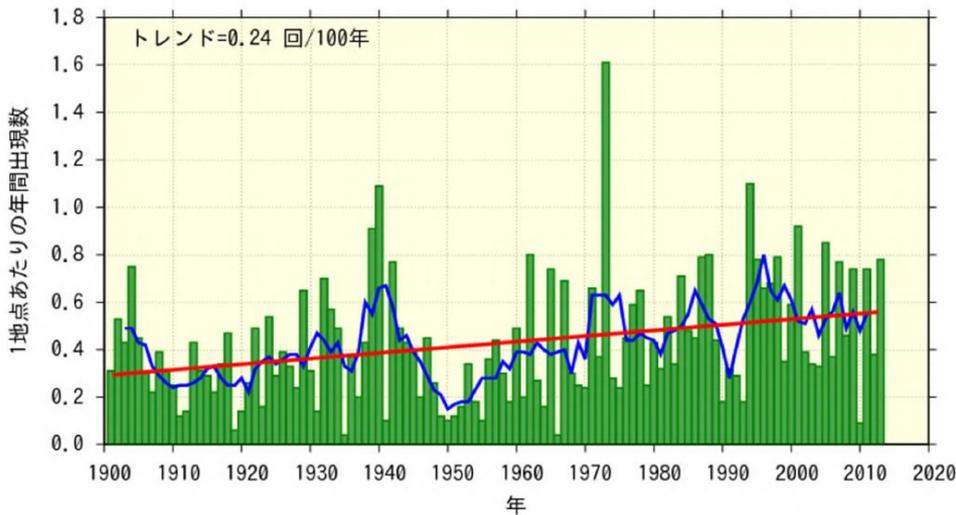
- 14万戸が完全断水
- 一部地域で4日間完全断水
- 疎開 等

気候変動による渇水への影響等

気候変動による渇水リスク増大(気候変動の状況)

月降水量の少ない方から1~4位(異常少雨※)の年間出現数の経年変化

[51地点平均] 異常少雨(極値1~4位)の出現率



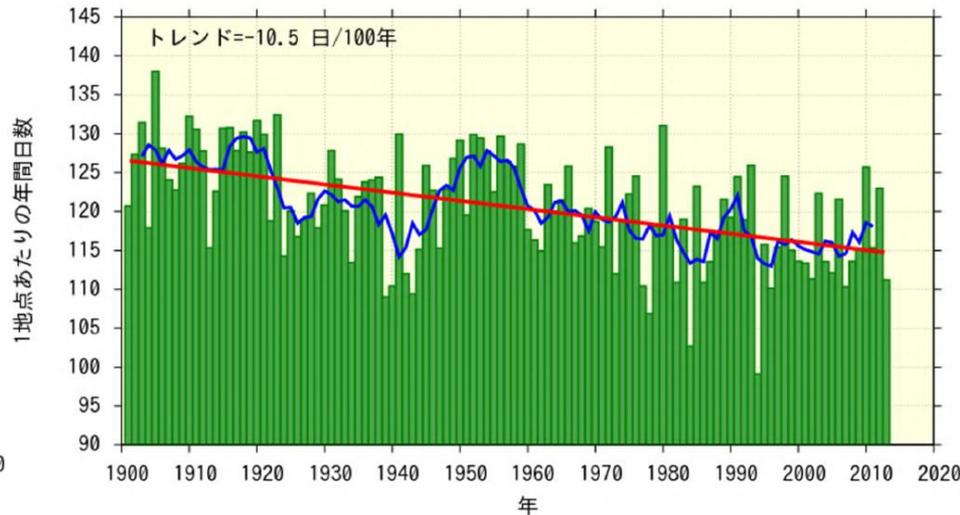
1901~2013年の月降水量における異常少雨の年間出現数。年々の値はその年の異常少雨の出現数の合計を有効地点数の合計で割った値で、1地点あたりの出現数を意味する。折れ線は5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。

月降水量における異常少雨の年間出現数は、1901~2013年の113年間で増加

※異常少雨を「1901~2013年の113年間で各月における月降水量の少ない方から1~4位の値」と定義している。ある地点のある月に、月降水量の少ない方から1~4位の値が出現する割合は、113年間に4回で、つまり約28年に1回(約0.035回/年)となり、気象庁の異常気象の定義である「30年に1回以下」とほぼ一致する。

日降水量1.0 mm以上の年間日数の経年変化

[51地点平均] 日降水量1.0ミリ以上の日数

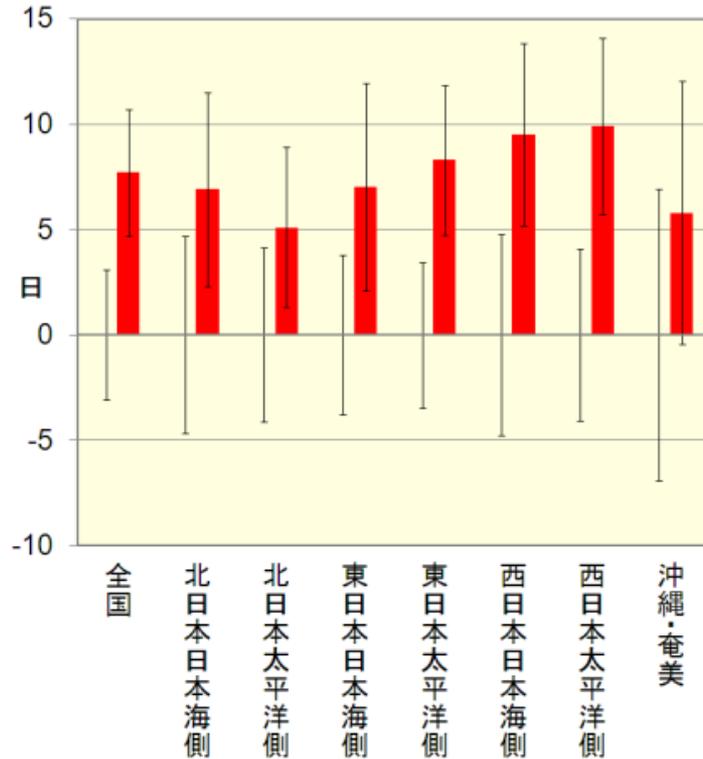


折れ線は5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示す。

日降水量1.0 mm以上の日数は減少し、大雨の頻度が増える反面、弱い降水も含めた降水の日数は減少

無降水日数の増加、積雪量の減少

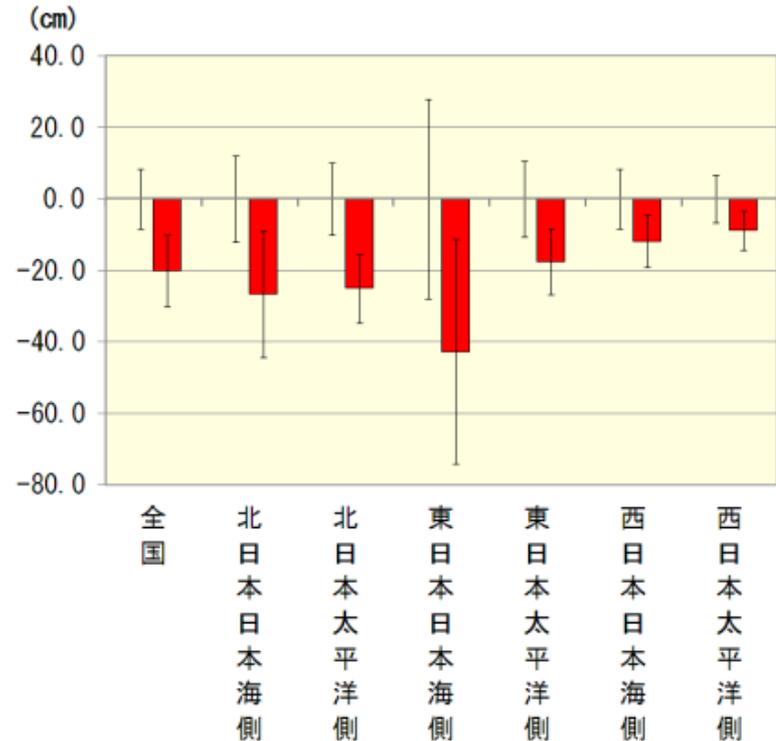
地域別の年平均無降水日数の変化



※非静力学地域気候モデル(NHRCM, 解像度5km)による地域別の年平均無降水日数の変化予測

**無降水日数は増加
(5.1日～9.9日)**

最深積雪の変化



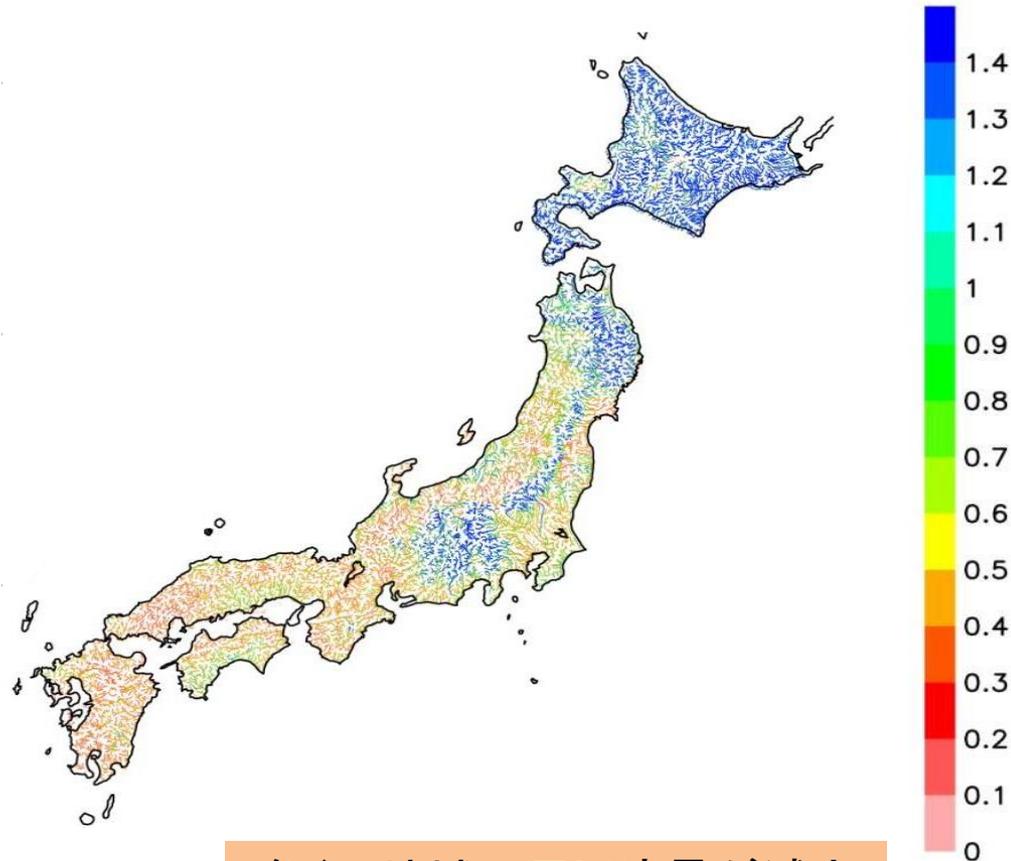
※非静力学地域気候モデル(NHRCM, 解像度5km)による地域別の最深積雪の変化予測

**積雪量は減少
($\Delta 8.69\text{cm}$ ～ $\Delta 42.69\text{cm}$)**

棒グラフは1980～1999年平均と2076～2095年の差を表し、縦棒は年々変動の標準偏差(左:1980～1999年、右:2076～2095年)を示す。いずれもSRES A1Bシナリオによる予測結果に基づく。(出典)地球温暖化予測情報第8巻(気象庁)

河川流量の減少

再現期間10年に対する渇水流量の変化比率(21世紀末)



多くの地域で河川流量が減少

気象研究所全球気候モデル(MRI-AGCM 20km)、SRES A1Bシナリオを利用。現在気候(1979-2003年)に対する21世紀末(2075-2099年)の変化比率を示す。なお、台風の到来頻度が増えることが渇水流量変化の大きな要因と考えられるが、台風到来頻度が元々相対的に少ない東海・関東以北では、不確実性がやや大きい点に留意が必要である。

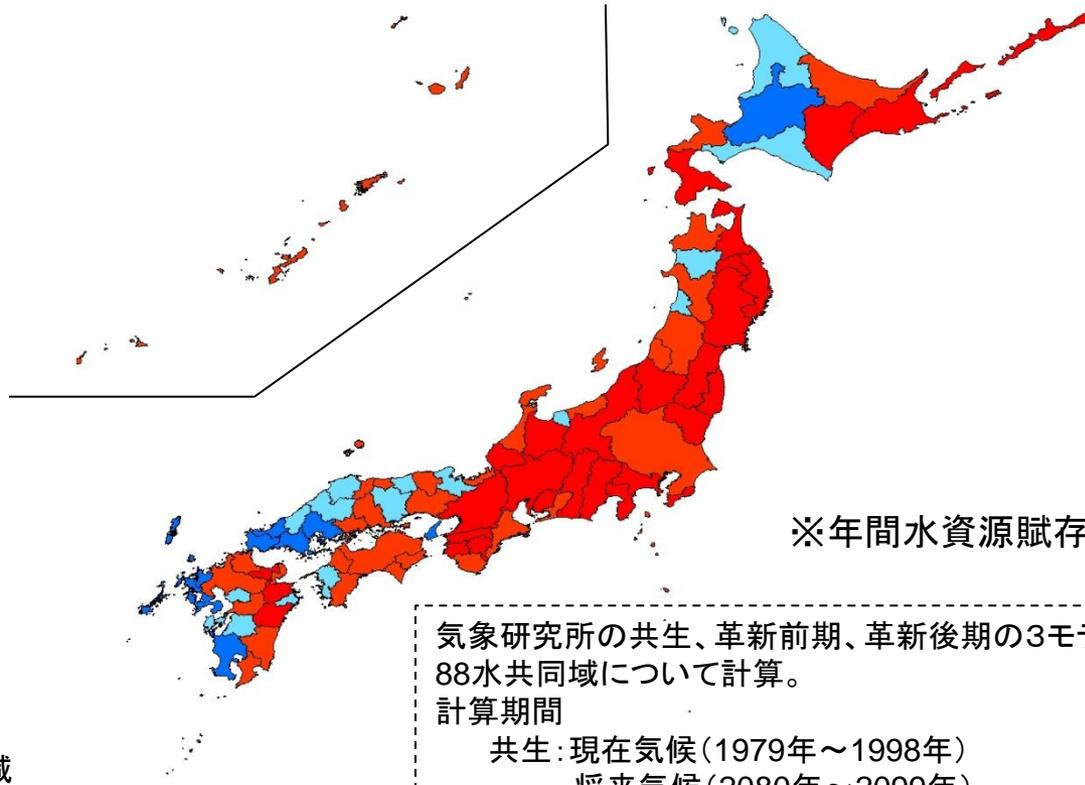
出典:立川ら、2011

水資源賦存量の減少

〈水資源賦存量の変化予測〉

水資源賦存量が減少する地域が多い。

各モデルの計算期間の最小年間水資源賦存量の変化傾向



気象研究所の共生、革新前期、革新後期の3モデルの温暖化予測データで計算。
88水共同域について計算。

計算期間

共生: 現在気候(1979年～1998年)

将来気候(2080年～2099年)

革新前期、革新後期: 現在気候(1979年～2003年)

将来気候(2075年～2099年)

- 3モデルとも減
- 3モデル中2モデルが減
- 3モデル中2モデルが増
- 3モデルとも増

水共同域: 水資源を一体的に活用している地域

利水貯水量枯渇連続日数の増加

〈早明浦ダム的事例〉

利水貯水量枯渇日数の連続日数は現在と比較して平均で約3倍、最大連続日数で約4倍増加。

早明浦ダム利水貯水量枯渇日数の最大連続日数

計算期間	平均	最大	最小
現在 (現在気候3ケースそれぞれで利水貯水量が枯渇する最大連続日数により算定)	29日	46日	20日
将来 (将来気候9ケースそれぞれで利水貯水量が枯渇する最大連続日数により算定)	85日	159日	27日

※1994年～2012年(19年間)の実績で、最大20日間

環境省 気候変動予測 - 地域気候モデルデータで計算。
IPCC第5次評価報告書の気候シナリオの最も厳しいシナリオ(ほとんど排出削減されないシナリオ)であるRCP8.5の9ケースで計算。
対象流域: 吉野川流域
計算期間: 現在気候(3ケース: 1985～2003年)(19年間)
将来気候(9ケース: 2081～2099年)(19年間)

気候変動に伴う将来の予測については、
まだ、不確実な部分が多いものの、将来
渇水リスクが高まる可能性がある。

今後さらに取り組むべき適応策

今後さらに取り組むべき適応策

目標： 危機的な渇水に対する被害・影響の最小化

気候変動の影響を踏まえ、より厳しい渇水が発生する可能性があるとの認識のもと、東日本大震災を経験して、「渇水対応」においても、過酷事象を想定した危機管理の準備をしておく必要がある。



過酷な渇水が発生した場合の適応策を検討

検討のポイント

- ・指標等に基づいた取水制限の前倒し実施
検討課題：気象予測も含む、渇水予測技術
- ・タイムラインに基づいた意思決定基準や連携手順

今後さらに取り組むべき適応策

危機的な渇水対策の個別の検討内容

- ・ドラスティックな措置への取り組み（例：生命維持のための最低限の水の確保、渇水疎開等）
- ・広域的な渇水の発生を想定した、応援給水体制
- ・渇水時の地下水の適正な利用ルールの設定
検討課題：地盤沈下等への影響を踏まえた揚水の規模、範囲
- ・海水淡水化装置の活用
検討課題：可搬式海水淡水化装置の所在情報等の整備

- ・危機的な渇水対策ガイドラインの作成
検討課題：国、県、市町村の実施体制の枠組みづくり

既往渇水時の対応等(昭和53年福岡渇水)

渇水時の対応として、自衛艦、列車等による水輸送、他都市からの給水、ダムからの緊急放流、底水※の活用等の実施。

渇水の状況

給水制限期間:昭和53年5月20日～昭和54年3月24日(うち、**年末年始の特別休暇を除く287日間**)

給水制限実施市町:7市8町(S54.3.31時点)

最大断水時間:19時間(福岡市、6月1日～10日)

工業用水(北九州市)自主規制断水:昭和53年6月3日～昭和54年1月12日(224日間)

農作物への被害:水稲被害面積12,855ha、被害額約9億円

農作物(水稲、野菜、果樹等)総被害面積23,632ha、被害総額約19億円

その他:赤ちゃんがいる家庭では実家に「**渇水疎開**」、企業の「**渇水休暇**」、**大学の休学措置**等

渇水対応の一例

上水	公衆浴場	営業時間の短縮(営業時間午後5時～10時)、井戸水使用(110施設へ検討指示)
	広報活動等	GSにおける洗車機の使用禁止呼びかけ(15時間給水)、事業所における冷房施設の使用自粛要請(6時間給水)
	給水活動	自衛艦による給水海上輸送(5時間給水) 、 列車による給水(5時間給水) 、 他都市からの給水(5時間給水) 、共用栓の設置(10時間給水)、節水コマの配布(10時間給水)
	海水淡水化装置の稼働	50t/日(中央市民プールへ貯水)(8時間給水)
	ダムからの緊急放流	江川、寺内ダム:269.9万m ³ (5時間給水)
	底水の活用	寺内ダム(6時間給水)
	農業用水の転用	農業用水と上水道が競合する水系において稲作期間中河川から上水道に利用(9時間給水)
工水	再生水の使用	工業用水として下水再生水や新幹線トンネルの湧水を利用(施設の改造伴う)(北九州市、15時間給水)
農水	かんがい応急対策	緊急用の井戸掘削、ポンプ設置(8時間給水)
	ダムからの緊急放流	松原、下笠、江川、寺内ダム:1274万m ³ (松原、下笠ダム)、325万m ³ (江川、寺内ダム)(9時間給水)
	底水の活用	寺内ダム(6時間給水)

※ダムの底に上流からの堆砂用に予め空けてある容量。本来は利水目的には用いない容量。

(出典)国土交通省水資源部調べ

既往渇水時の対応等（平成6年列島渇水）

渇水時の対応として、自衛隊、船舶及びトラックによる水輸送、海水淡水化装置の稼働、発電用水・底水の活用、冷却水の海水利用等の実施。

渇水の状況

給水制限期間：平成6年6月1日～平成7年5月17日（**351日間**）

給水制限実施市町：42都道府県517市町村

最大断水時間：最大43時間断水（佐世保市：8月24日）、19時間（高松市7月15日～8月15日、松山市8月21日～10月21日）

工業用水への影響：全国226工業用水道のうち、最大時64事業、累計78事業で給水制限、被害額**約350億円**（1都10県1市の主要187社）

操業短縮（千葉県内3事業所）、一部製造ライン停止（木曾川水系、岡山県高梁川水系）等

農業用水への被害：約50万haの水田（全国の約5分の1）で番水などによる節水管理、被害額**約1,400億円**

渇水対応の一例

上水	プールの使用制限	小中学校等プールの使用中止（埼玉県、茨城県、福岡市他）
	広報活動等	電車中吊り広告の掲載、一般新聞へ広告掲載、小学校への渇水広報ビデオの配布
	応急給水	自衛隊により 愛媛県西条市から松山市（最大時1日5時間給水）及び伊予市（同4時間給水）へ 水をトラック輸送 長崎市（減圧給水）及び佐世保市（最大時1日3～4時間給水）に対し、島原市等県内4箇所から 水を船舶及びトラックで輸送
	節水対策	節水コマの配布、節水パッキンの配布、取り付け（長崎市等）、公共施設、工事現場等における水使用量の抑制等
	海水淡水化装置の稼働	広島県因島市、愛媛県伊予市、魚島村、中島町、香川県土庄町、兵庫県洲本市、佐賀県肥前町 等
	発電用水・底水の活用等	発電協力による放流及び3ダム（牧尾ダム、阿木川ダム、味噌川ダム）のデッド容量の放流 上記の他、岩屋ダム（木曾川水系）、早明浦ダム（吉野川水系）、石手川ダム（重信川水系）、寺内ダム（筑後川水系）等において発電用水・底水を活用
	工業用水の緊急利用	面河ダムの 工業用水を松山市上水道へ転用
	下水再生水の緊急利用	道路維持用水、樹木散水等（36都道府県237処理場）
工水	再生水、海水等の利用	工業用水として下水再生水や新幹線トンネルの湧水を利用（北九州市）、 冷却水の海水利用 （広島県、松山市等）
	応急給水	不足する工業用水を確保するため、国内の系列会社や海外から タンカー等により水を輸送 （倉敷市） 工業用水の緊急水確保として、北九州市の中水道を苅田町へ タンカー輸送
農水	かんがい応急対策	緊急用の井戸掘削、ポンプ設置（39府県）
	ダムからの緊急放流	松原、下釜、江川、寺内ダム 等
	底水の活用	寺内ダム 等

危機的な渇水への対応(イメージ)

- 平常時の備え:「節水、雨水・再生水の利用等の促進」等(利用者)、「水資源供給施設の整備」、「既存施設の機能向上」、「緊急給水施設などの整備」、「水融通・水輸送の事前準備」等(供給者)を実施
- 渇水時の対応:「渇水疎開」等(利用者)、「広域的な水融通」、「病院等への優先緊急給水」等(供給者)「広報・メディアとの連携」、「情報の提供・共有」、「水融通・水輸送や優先給水の調整」、「渇水疎開・転院の支援」等(国、自治体)の実施を想定

注)本イメージ図は想定されるシナリオを示したものであり、状況設定、影響想定、危機的な渇水対応策は、各流域の特性等により異なることも想定される。

生活に支障

社会経済活動、生活に大打撃

社会経済活動維持困難、通常生活維持困難

渇水段階		平常時	渇水発生前	渇水	深刻な渇水	危機的な渇水
給水制限		—	—	減圧給水	時間断水(8~24時間)	24時間断水(長期化)
県・市・都・町・道・村	調整・対応等	◆雨水・再生水の利用促進	◆渇水対策本部等の体制の整備 ◆節水・渇水に関する広報 ◆広報・メディアとの連携	◆公共施設の節水(プール、公園の散水、噴水中止等) ◆情報の提供・共有	◆用途間転用(許可水量の範囲内で転用) ◆水融通・水輸送や優先給水の調整 ◆自衛隊出動要請	◆緊急病院等への緊急水の指定配水 ◆疎開・転院の支援 ◆衛生施設(トイレ)の確保
ダム・水道の施設等	水を供給する側の事業者等	◆水資源供給施設の整備 ◆既存施設の機能向上(ダムの嵩上げ、堆砂除去等) ◆緊急給水施設等の整備 ◆水融通・水輸送の事前準備 ◆漏水対策	◆海水淡水化施設、給水タンク、輸送のためのトラック、水備蓄(ペットボトル等)等の事前準備 ◆渇水対策本部等の体制の整備	◆節水の呼び掛け ◆給水制限(減圧)	◆水融通の調整 ◆給水制限(時間断水)	◆広域的な水融通 ◆病院、福祉施設への優先給水 ◆緊急給水(ペットボトル等)
住民等	水を利用する側の方策	◆節水、雨水・再生水の利用	◆一般家庭の節水(風呂、洗濯、洗車等の節水)	◆農業用水の番水、回復利用	◆生活様式の変更 ◆工場の操業短縮等	◆最低限の水利用 ◆疎開の進展
【参考】平成6年渇水時の体制				◆本省河川局、地方整備局渇水対策本部設置 ◆都道府県、市町村渇水対策本部設置	◆関係省庁渇水連絡会議開催	最大43時間断水(佐世保市 平成6年8月24日)

危機的な渇水発生蓋然性の確認:例えば、過去の降水量記録を元に、実績の降水量を組合せ、実績より厳しい降雨状況を想定。組合せの接続月におけるエルニーニョ/ラニーニャ現象の発生状況を確認することで必要最低限の蓋然性を確認。(A流域の例:年間降水量約1,100mm(流域平均)、約1/120確率の実績より厳しい降雨状況も想定される。)

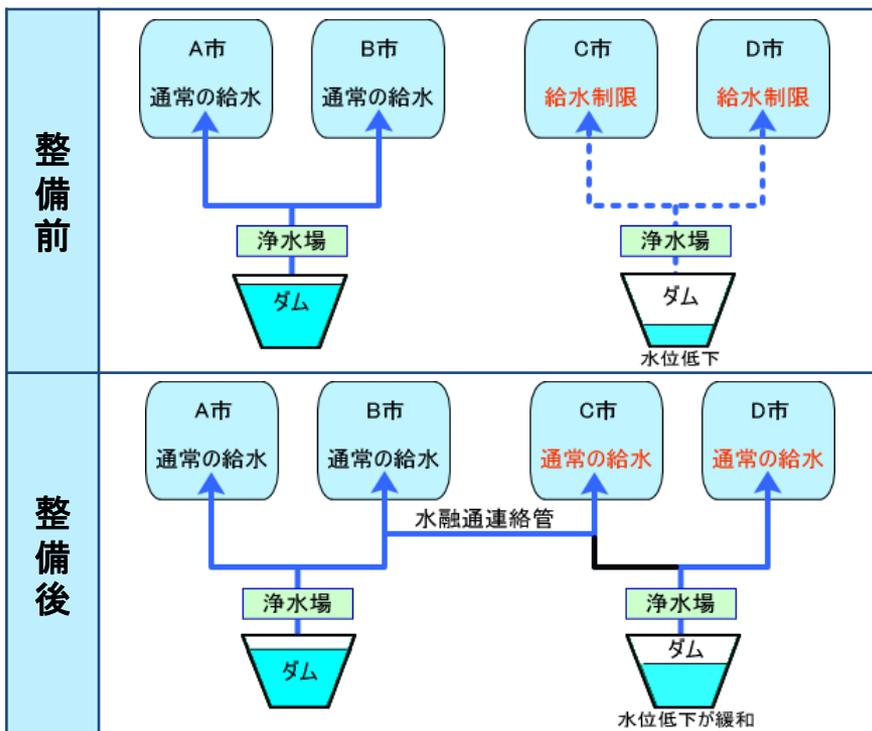
渇水の対応事例等

広域的な水融通

- 災害、渇水、事故等に、利水者間もしくは異なる水系間で水融通を実施。配水管を連絡管で接続。
- 緊急時の水融通体制整備の検討が必要。

水融通連絡管(奈良県水道局)

・二つの送水系統(宇陀川系統(桜井系統)と吉野川系統(御所系統))を水道管で結ぶことで、震災や渇水などの不測の事態が発生した場合でも、相互に水融通が可能。

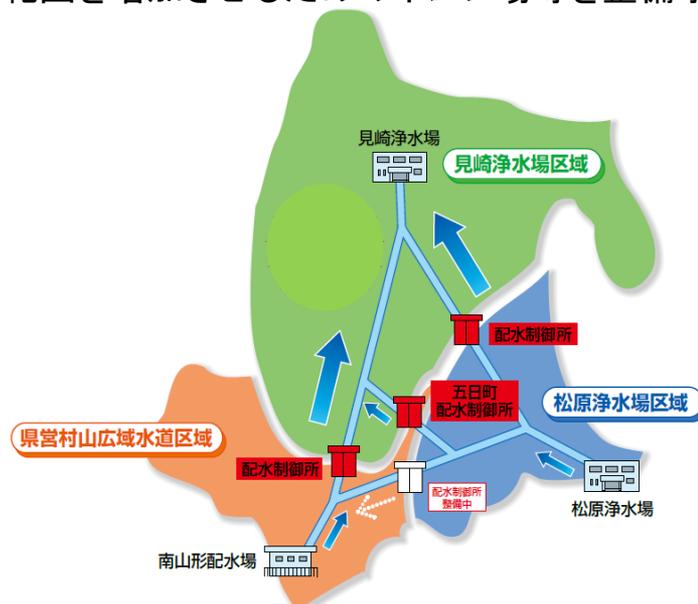


水融通連絡管(奈良県水道局)

(出典)奈良県水道局HP <http://www.pref.nara.jp/7171.htm>

水融通連絡管(山形市上下水道部)

- ・地震や渇水時等において給水可能とするため、同一事業体内における主要3水系間を連絡し、水道水を相互に融通。
- ・今後、標高の高い位置にある水系への融通や、融通水量及び融通範囲を増加させるためのポンプ場等を整備予定。



山形市 水道系統図

(出典)平成26年度版『山形市の水道と下水道』一般向け事業紹介パンフレット

他事業者との連絡管で水を確保している設置事業体は全国で208事業体(全国:1,509事業体)、容量は約1,600千 m^3 /日

(出典)H24年度版水道統計

応援給水

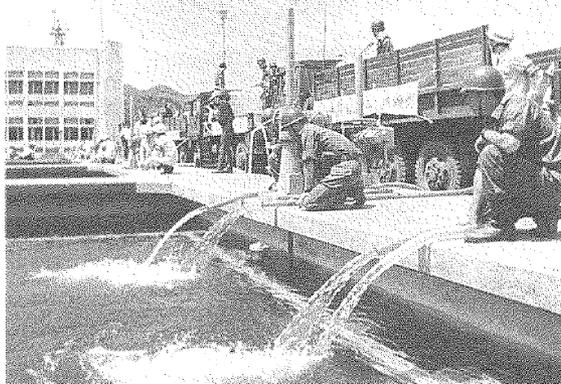
広域的な渇水の発生を想定した、応援給水体制の検討が必要。

渇水時の応急給水の事例

- 水の比較的余裕のある地域からトラック、船舶などにより渇水の厳しい地域に向けて水を運搬。
- 渇水対策マニュアル策定指針(厚生労働省、2007)では、応急給水応援団体として自衛隊、トラック協会と渇水時の情報連絡体制を取れるように事前に準備することを推奨。



昭和53年渇水 自衛艦による応援給水(福岡市)
(出典)昭和53年の渇水と対策の記録 福岡市水道局



平成6年渇水 西条市から援助の水が自衛隊等により毎日市之井出
浄水場に運搬
(出典)平成6年松山の渇水 松山市公営企業庁



平成6年渇水 自衛隊による水運搬支援(隠岐郡隠岐の島町)
(出典)島根県HP (<http://www.pref.shimane.lg.jp/kasen/dam/ayumi/>)

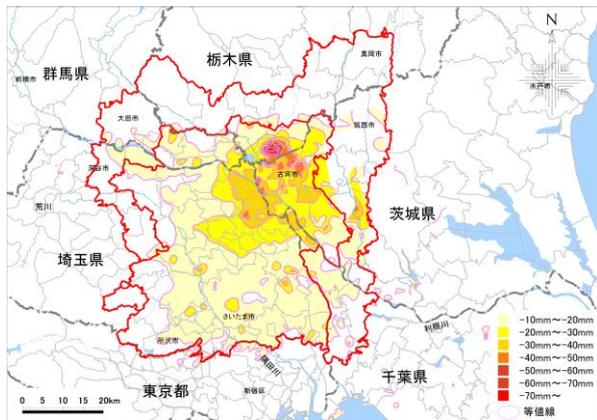


長崎市から佐世保市へ水の運搬(長崎県提供)
(出典)渇水のない豊かであるおいのある社会の実現 平成6年
列島渇水を踏まえて 国土庁

渇水時の地下水の適正利用

- 関東平野北部において平成6年には、地盤沈下が進行した。
- 渇水時の地下水の適正な利用ルールを検討が必要。

渇水時の関東平野北部※における地盤沈下の例



小山:年降水量
963mm(H6)

地盤沈下等量線図(少雨の年(H6))

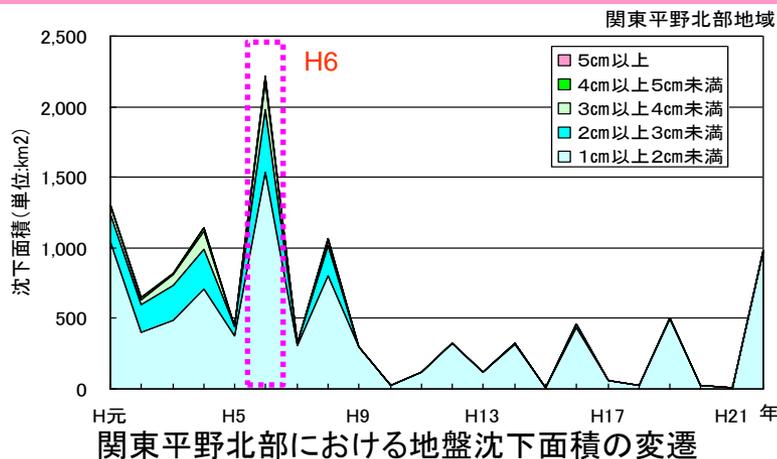
(出典)国土交通省水資源部作成



※関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱対象地域

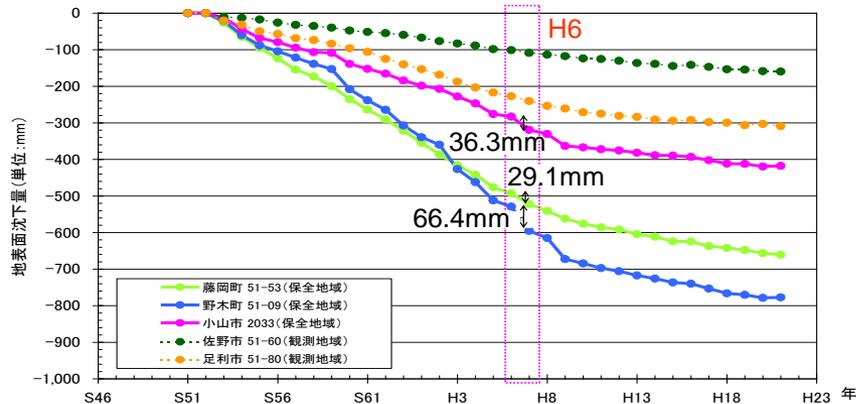
小山:年降水量
1,225mm(H14)

地盤沈下等量線図(平年(H14))



関東平野北部における地盤沈下面積の変遷

(出典)関東平野北部地域地盤沈下対策要綱推進協議会資料等をもとに国土交通省水資源部作成



主な水準点における地表面沈下量経年変化(栃木県)

災害時用の井戸を設置している事業者は全国で891事業者(全国:1,509事業者)、容量は約14,000千m³/日

(出典)H24年度版水道統計

海水淡水化装置の活用

- 離島など、従来から小さな水源しか持たなかった地域などでは、渇水時に、海水淡水化装置を稼働し、緊急水源を確保。
- 可搬式海水淡水化装置の所在情報等の整備が必要。

横須賀市から因島市(細島)への 海水淡水化装置の貸出

給水船による給水が行われていた因島市への対応として、厚生省が広島県渇水対策本部に対し横須賀市からの海水淡水化装置(能力 $30\text{m}^3/\text{日}$)の貸与についての斡旋を行った。
飲料水として給水を開始。これにより40%の減圧給水が解消。
24日間運転、延べ約 242m^3 の水を供給。



海水淡水化装置が細島(広島県因島市)に到着

小笠原村への海水淡水化装置の貸出、技術指導



海水淡水化装置の運転

父島で唯一の小笠原村の扇浦浄水場に対し、①可搬式海水淡水化装置(能力 $35\text{m}^3/\text{日}$)を貸与し、併せて、②役場職員に操作・維持管理方法等の技術指導を行った。



小笠原村への技術提供

41日間にわたり24時間連続運転を実施。
延べ約 $1,500\text{m}^3$ の水を供給。

マスメディアを通じた広報、情報提供

危機的な渇水を想定し、節水の広報だけでなく、時系列でどういう情報をどういうタイミングで出していくべきか戦略的な取組が必要。

渇水段階	渇水発生前	渇水	深刻な渇水			危機的な渇水
給水制限	—	減圧給水	8時間(夜間)断水	16時間断水	24時間断水	24時間断水(長期化)
提供すべき情報	◆節水広報(新聞広告掲載、ポスター・チラシ等)	◆本部設置懸垂幕 ◆水源情報	◆節水要請 ◆給水所のお知らせ	◆ポリタンク等機材貸し出しアナウンス ◆防火強化	◆ゼロ水のアナウンス	◆緊急給水の情報提供

松山市の例

水道が穴ピンチ

松山川の水が不足するたびに、水道のピンチになります。節水による節水を励みながら、ピンチを乗り越えましょう。



ご注意
■ところによっては、水が出なくなる所や、にごり水が出ることもあります。"にごり"は飲み水に危険ありませんが、洗濯などにはご注意ください。
■にごりがひどいときは、容器に入れて、凍でんさせて使ってください。

(お願い)
児童・生徒のいない付近のご家庭へもお知らせ願えれば幸いです。

お問い合わせ
松山市公営企業局業務課総務課 電話 48-6714
48-6784

松山市公営企業局

減圧給水のお知らせ

(出典)平成6年松山の渇水記録 松山市公営企業局

7月11日から
水の出が悪くなります

8月22日から5時間給水へ
上水道の給水・断水時間
給水は午後4時～午後9時
45%節水に協力
断水時間を延長
給水所は、毎日午前6時から午後10時まで利用できます

時間給水及び給水所のお知らせ

断水中の保安用水は使わないで!
1 断水中は、蛇口を絶対に開けなくてください。
2 断水中は、マンションなどの受水罐の流入弁を閉めてください。
3 火の元に気を付けて!
4 断水中は、水洗トイレの流入バルブを閉めてください。
5 にごり水にご注意を!
6 水使用機器の管理に気を付けましょう。
7 くみ置きの水は必要最小限に!

注意事項のお知らせ

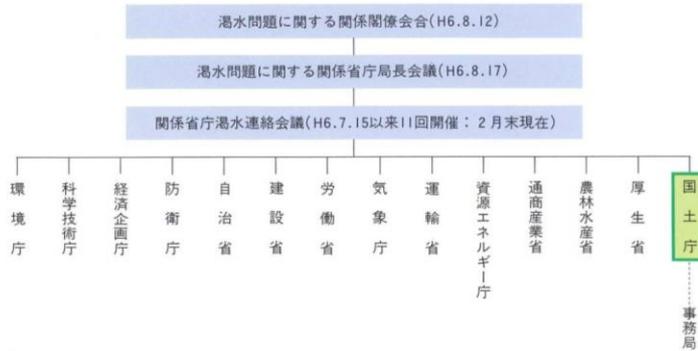
渇水対策のための体制づくり

- これまで、関係省庁渇水連絡会議等を設置し、渇水対策を推進。
- 原則として各水系毎に渇水調整協議会を設立し、関係利水者が協議。
- 危機的な渇水時の国、都道府県、市町村における体制の検討が必要。

渇水段階	渇水発生前	渇水	深刻な渇水	危機的な渇水
給水制限	—	減圧給水	時間断水(8時間~24時間)	24時間断水(長期化)
国		本省、地方整備局渇水対策本部設置	関係省庁渇水連絡会議開催	
都道府県		渇水対策本部設置		
市町村		渇水対策本部設置		

関係省庁間の体制(平成6年渇水)

○ 政府における渇水対策



総合的な渇水対策の推進



渇水問題に関する関係省庁局長会議



政府調査団が松山市を視察 (愛媛県提供)

(出典) 渇水のない豊かでうるおいのある社会の実現 平成6年列島渇水を踏まえて(国土庁)

渇水調整協議会

渇水調整の他に合理的な水利用の方策、水利使用上の水質の維持等必要な事項等を協議

利根川水系渇水対策連絡協議会

渇水調整方法の協議・決定

- 河川管理者
 - ・ 国土交通省関東地方整備局
 - ・ 各都県土木部局

情報提供

- 利水者の立場
 - ・ 経済産業省関東経済産業局
 - ・ 農林水産省関東農政局
 - ・ 水資源機構
 - ・ 各都県の水政策部局



協議会開催状況 (H25. 7. 23)

(出典) 関東地方整備局

給水拠点の整備

震災、渇水時等における応急給水として、地方自治体、水道事業者が緊急用貯水槽等を設置。

応急給水の例(東京都)

- 東京都では、震災時の断水等に対応するため、おおむね半径2キロメートルの距離内に1か所、給水拠点を設けている。給水拠点は、浄水場(所)、給水所、応急給水槽(震災時用の飲料水を確保する施設)等である。
- 平成25年3月31日現在、給水拠点は都全体で203か所整備されており、確保されている水量は約99万m³。この量は、**給水量を一人当たり1日3リットルとすると、都民約1,300万人の約3週間分以上に相当する。**

給水拠点と確保水量

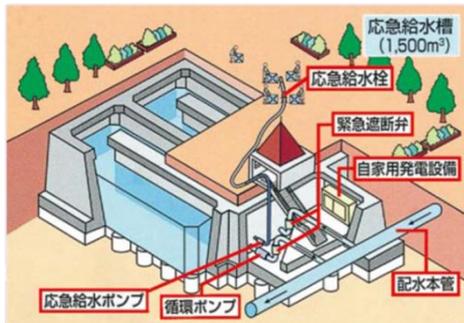
(平成25年3月31日現在)

給水拠点	区 部		多摩地区		計	
	箇所数	確保水量(m ³)	箇所数	確保水量(m ³)	箇所数	確保水量(m ³)
浄水場、給水所等	31	570,930	93	341,160	124	912,090
応急給水槽等	47	71,700	7	10,500	54	82,200
小規模応急給水槽	22	2,200	3	300	25	2,500
計	100	644,830	103	351,960	203	996,790

注1 多摩地区には都営水道ではない市を含みます。

注2 浄水場、給水所等の確保水量は、配水池の有効容量の3分の1の水量とします。

応急給水槽の仕組み



出典：東京都水道局，東京の水道 平成25年度版

地方自治体、水道事業者等が設置、管理している緊急用貯水槽等は全国で約54,000箇所、事業者数は481事業者(全国：1,509事業者)、容量は約2,650千m³

(出典)H24年度版水道統計

渇水時の再生水の利用

- 渇水時、道路維持用水、樹木散水等を中心に下水再生水を利用。
- 下水再生水を一般にも提供できるように、下水処理場に給水栓を設置。
- 国総研で、用途に応じた再生利用の水質基準を策定。

愛媛県今治市の例

- 下水処理場の給水栓で下水再生水を一般の方々へ提供(平成19年 愛媛県今治市)



いのくち
井口浄化センター(今治市)

渇水時の代替水源としての再生水の利用の例

- 渇水時の代替水源として再生水を利用(平成17年渇水 香川県)

自治体名	下水処理水の再利用化の概要
高松市	<ul style="list-style-type: none"> ・再生水利用下水道事業として東部下水道処理場内に再生処理施設を整備し、市内44施設(H17.4.1現在)に再生水の供給を実施。 ・同処理場において、取水施設を設け再生水(砂濾過水)を樹木の散水等に利用できるように提供。
牟礼町	<ul style="list-style-type: none"> ・牟礼町浄化苑、牟礼町中央公民館において処理水を運搬出来るよう蛇口を設置。 ・散水等に利用してもらうよう広報車、防災無線での呼びかけを実施。
多度津町	<ul style="list-style-type: none"> ・下水再生水を親水公園、河川維持放流用等に利用。
香川県	<ul style="list-style-type: none"> ・例年、流域下水道の4処理場において、砂ろ過した再利用水を一般家庭等を対象に樹木散水等として来場者に提供。 ・多くの県民が利用できるように呼びかけ等を実施。

(出典) 四国地方整備局HP
http://www.skr.mlit.go.jp/pres/h17backnum/kagawa/h17_08_09/index.html

雨水利用

- 1978年(昭和53年)の福岡湯水等を契機として有効活用が注目され、1994年(平成6年)の列島湯水後、導入事例が増加。
- 「雨水法」の施行等も踏まえ、雨水利用の推進が必要。

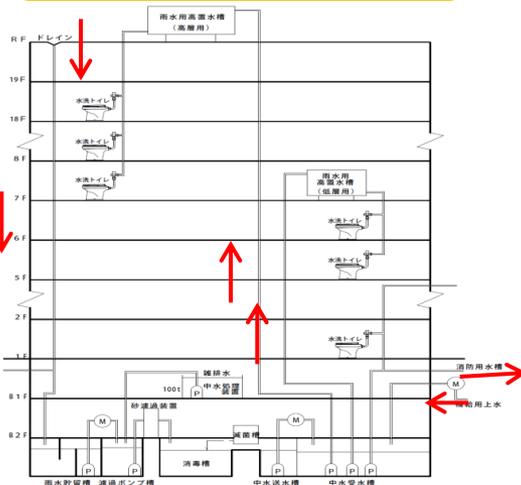
墨田区役所の例



墨田区役所全景

凡例
→ 雨水の流れ

墨田区役所雨水利用システム

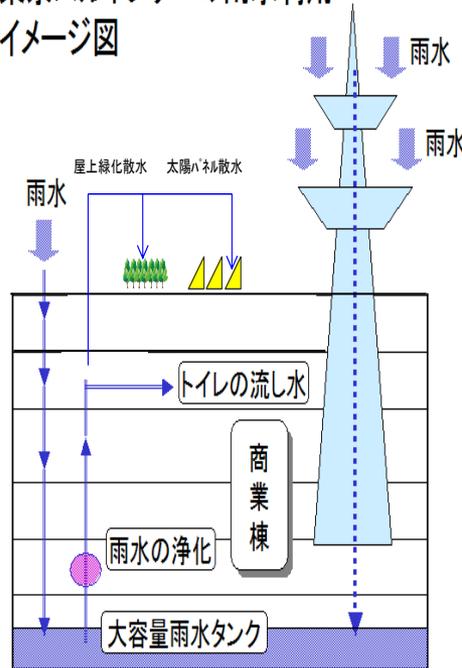


墨田区役所の雨水利用施設は、集水面積5,035m²、貯留槽容量1,000m³でトイレ洗浄、消防用水に利用され、トイレ使用量の33%を賅っている。

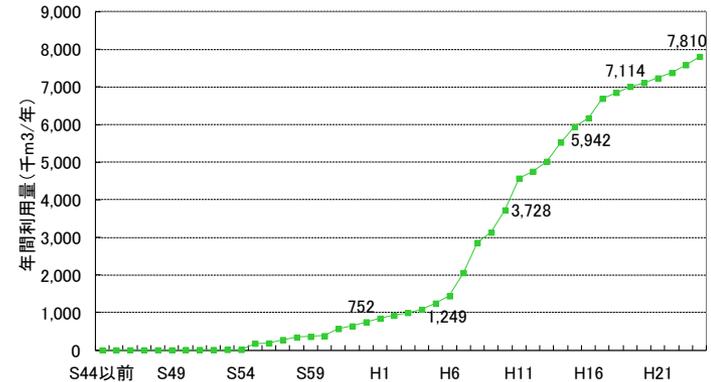
(出典) 墨田区役所

東京スカイツリーの例

東京スカイツリーの雨水利用イメージ図

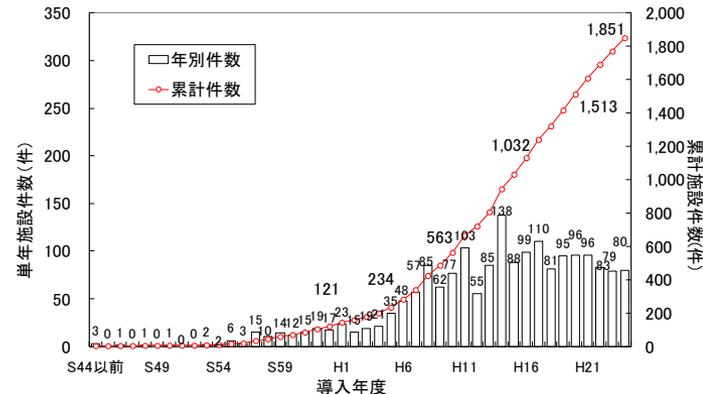


東京スカイツリーでは、水資源の有効利用の観点から雨水を利用するため、建物の地下に800m³の貯留槽や濾過装置等の施設を設け、トイレ洗浄・植栽散水等に利用。



注) 国土交通省水資源部調べ(2012年度未現在)

図 雨水年間利用量の推移



注) 国土交通省水資源部調べ(2012年度未現在)

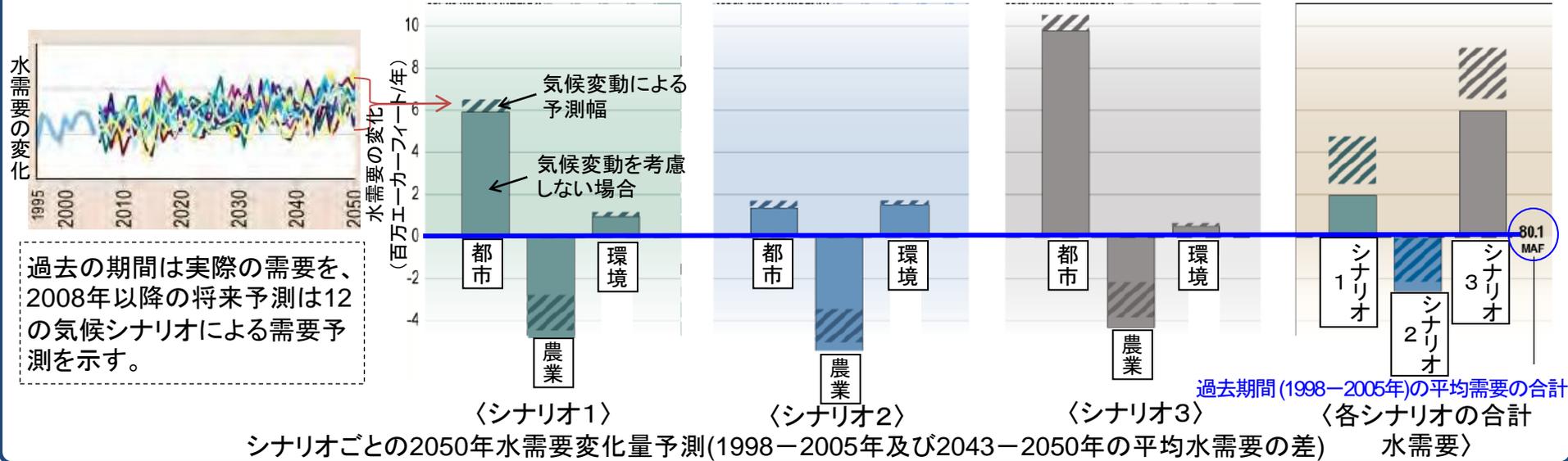
図 雨水利用施設数の推移

(出典) 平成26年版日本の水資源

諸外国における気候変動適応策 (渇水)の事例

【アメリカ】カリフォルニア州の水計画

- カリフォルニア州では、カリフォルニア水計画2009を策定。
- 2050年に向け3つの将来シナリオ(シナリオ1「現状の延長線上」、シナリオ2「ゆっくりとした戦略的発展」、シナリオ3「膨張的発展」)ごとに12の気候シナリオによる需要変化も踏まえて水需要計画を立案。



水管理戦略を適切に組み合わせて実施することにより将来の水需要に対応。

水資源管理のための施策の一例

目的		施策
水供給量の増加	カリフォルニアのコミュニティは水供給源を見つけ出している	水の連動管理と地下貯水、淡水化(塩水、海水)、人工降雨、下水のリサイクル、地表貯水(CALFED、地方/地域)
水需要の減少	節水は施設のコスト、環境質等から、長期的にみて非常に有効	農業用水利用の効率化、都市用水利用の効率化
水運用施設の改善	降水のある地域から水の使われる地域へ水を輸送する必要性に対応	水輸送(カナルなどでの)ーデルタ、水輸送(地方/地域)施設の再編成、水利権の移転

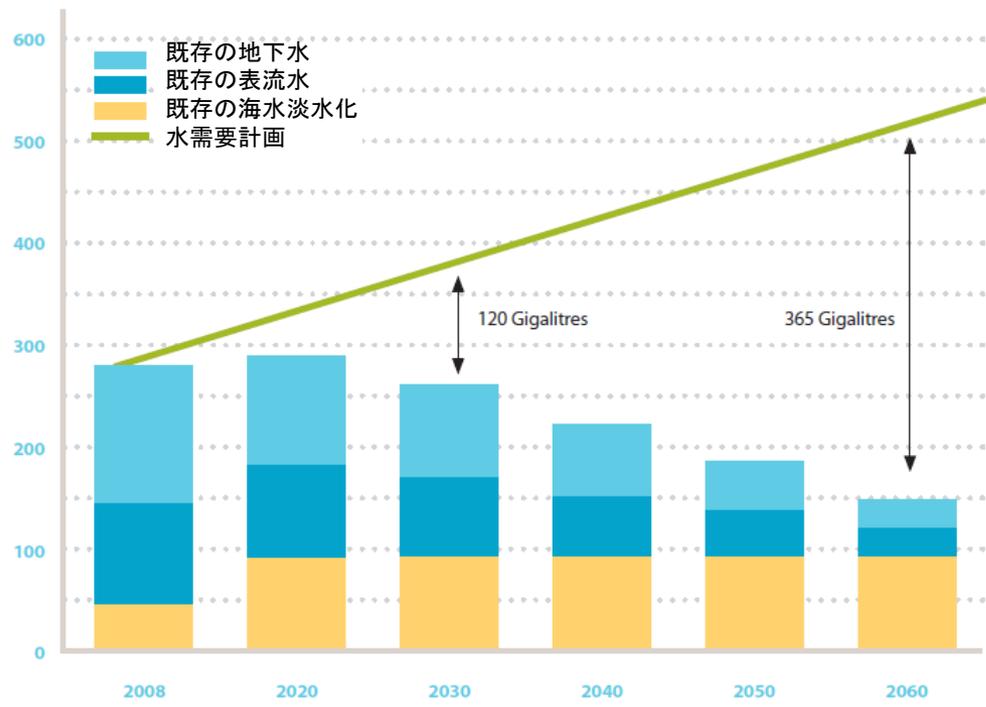
2013年版ではさらに水供給についても気候変動を踏まえ、水需給計画を立案予定。

【オーストラリア】西オーストラリア州の水計画

西オーストラリア州では、2009年に「Water Forever」を策定し、今後50年の水計画を示す。

「Water Forever」では、**2030年には20%、2060年には40%の降雨が減少**するというシナリオを採用。

水需要と供給の予測では、既存の水源では、2030年に1.2億m³/年(120ギガリットル/年)、2060年には3.65億m³/年(365ギガリットル/年)の水供給不足が生じる。



2060年までの水供給と水需要のギャップ
(ギガリットル/年)

2060年までの水需要と水供給のバランスを管理するための方策として、以下をあげている。

- ・水利用の削減
- ・すべての都市排水の再生利用率の向上
- ・新たな水資源の開発

新たな制度や提言等

水循環基本法の概要

平成26年3月「水循環基本法」が成立。7月1日施行。
基本的施策として「水の適正かつ有効な利用の促進等」を図ることとされている。
水循環基本計画を平成27年夏までのできる限り早い時期までに決定。

目的(第1条)

水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進し、もって健全な水循環を維持し、又は回復させ、我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上に寄与すること

定義(第2条)

1. 水循環

→水が、蒸発、降下、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水、地下水として河川の流域を中心に循環すること

2. 健全な水循環

→人の活動と環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環

基本理念(第3条)

1. 水循環の重要性

水については、水循環の過程において、地球上の生命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割を果たしていることに鑑み、健全な水循環の維持又は回復のための取組が積極的に推進されなければならないこと

2. 水の公共性

水が国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いものであることに鑑み、水については、その適正な利用が行われるとともに、全ての国民がその恵沢を将来にわたって享受できることが確保されなければならないこと

3. 健全な水循環への配慮

水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、健全な水循環が維持されるよう配慮されなければならないこと

4. 流域の総合的管理

水は、水循環の過程において生じた事象がその後の過程においても影響を及ぼすものであることに鑑み、流域に係る水循環について、流域として総合的かつ一体的に管理されなければならないこと

5. 水循環に関する国際的協調

健全な水循環の維持又は回復が人類共通の課題であることに鑑み、水循環に関する取組の推進は、国際的協調の下に行われなければならないこと

○国・地方公共団体等の責務(第4～第7条)

○関係者相互の連携及び協力(第8条)

○施策の基本方針(第9条)

○水の日(8月1日)(第10条)

○法制上の措置等(第11条)

○年次報告(第12条)

水循環基本計画(第13条)

基本的施策(第14～21条)

1. 貯留・涵養機能の維持及び向上
2. 水の適正かつ有効な利用の促進等
3. 流域連携の推進等
4. 健全な水循環に関する教育の推進等
5. 民間団体等の自発的な活動を促進するための措置
6. 水循環施策の策定に必要な調査の実施
7. 科学技術の振興
8. 国際的な連携の確保及び国際協力の推進

水循環政策本部(第22～30条)

○水循環に関する施策を集中的かつ総合的に推進するため、内閣に水循環政策本部を設置

- ・水循環基本計画の案の作成
- ・関係行政機関が実施する施策の総合調整
- ・水循環に関する施策で重要なものの企画及び立案並びに総合調整

組織

本部長 : 内閣総理大臣
副本部長 : 内閣官房長官
水循環政策担当大臣
本部長 : 全ての国務大臣

雨水の利用の推進に関する法律の概要

平成26年3月「雨水の利用の推進に関する法律」が成立。5月1日施行。
今後、雨水の利用の推進に関する基本方針、国等による自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標を設定。

近年の気候の変動等
「水資源の循環の適正化」が課題
「雨水の利用」



★「雨水の利用」とは：雨水を一時的に貯留するための施設に貯留された雨水を水洗便所の用、散水の用その他の用途に使用すること
※ 消火のための使用その他災害時における使用に備えての確保を含む
※ 水道・農業用用水路・工業用水道の原水としての使用は除く

★「雨水の利用」に向けて・・・

■ 責務

国、独立行政法人等、地方公共団体、地方独立行政法人、事業者、国民各々について定める

■ 法制上の措置等

政府は、必要な法制上又は財政上の措置等を講じる

■ 基本方針等の策定

○国(基本方針)：

- ①雨水の利用の推進の意義
- ②雨水の利用の方法に関する基本的事項
- ③健康への悪影響の防止等の配慮事項
- ④施策に関する基本的事項 等

○都道府県(都道府県方針)：

- ①区域の自然的社会的条件に応じた雨水の利用の方法に関する基本的事項
- ②区域内の施策に関する基本的事項 等

○市町村(市町村計画)：

- ①区域の自然的社会的条件に応じた雨水の利用の方法
- ②区域内の施策の実施に関する事項 等

■ 各種施策

- 国等による自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標設定
 - ①国・独立行政法人等の目標
＝閣議決定
 - ②地方公共団体・地方独立行政法人の目標〔努力義務・①に準じて設定〕
- 広報活動等を通じての普及啓発
- 調査研究の推進等及び技術者等の育成
- 特に雨水の利用を推進すべき建築物についての税制上・金融上の措置等
- 地方公共団体による助成
(雨水貯留施設の新設・不要浄化槽の当該施設への転用等について)

★ これらを定めることにより「雨水の利用」を推進

水資源の有効な利用



＋下水道・河川等への雨水の集中的な流出の抑制



今後の水資源政策のあり方(中間とりまとめ) 概要①～理念と考え方～
国土審議会水資源開発分科会調査企画部会

安全で安心できる水を確保し、安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを未来にわたって享受することができる社会を目指す。

基本的理念 ～水の恵みを享受できる社会を目指して

基本的理念を実行する考え方

災害に脆弱な国土であるが、
高い労働生産性を維持

・個別最適を図り、
効率性追求
↓
・システム全体
が緊張状態

社会全体が高度化・効率化
された状態を維持・継続

リーマンショック(2008)
東日本大震災(2011)

システム全体が
機能不全・麻痺・
途絶に陥ったこと
を経験

回避

・水は重要な資源
・大渇水等への備え

水資源分野においても「個別要素(個別最適)」
と全体システム(全体最適)の両立を目指す

幅を持った社会システムの構築が必要

- ①冗長性・代替性、②粘り強さ、③堅牢さ、
④融通性・順応性、⑤安全・安心・持続可能

今後の水資源政策を考える3つのポイント

幅を持った社会システムの構築

いかなる事態が生じても、
柔軟かつ臨機に、包括的に対処す
ることのできる「幅を持った社会シ
ステム」の構築を目指す。

重層的に展開

従来及び今後の施策
を量的・質的両面から
ハード対策、ソフト対策
を重層的に展開

次世代水政策の実行

基本的・長期的方
向性を示す変曲点、
今こそ「次世代水政
策元年」

今後の水資源政策の3つの改革の視点

国土のグランドデザインとの整合のもとに、3つの視点から改革

1. 低頻度・高リスクへの対応

【ハイリスクへの対応】

大規模災害やゼロ水(危機的な渇水)等発生時に、最低
限必要な水を確保

2. 国民の視点に立った重層的展開

【マルチポリシー
による対応】

老朽化対策、教育・普及啓発などに、重層的に取り組む

3. 国際貢献と海外展開

【グローバルイニ
シエーションへの対応】

グローバル化に対応した国際社会のプレゼンスの強化

今後、以下の施策の具体化にあたっては、利水行政、水環境行政を推進する関係省庁や地方公共団体がそれぞれ取組を進めることと並行・連携して、水の需給に関する基本的かつ総合的な政策を推進する。

5つの水資源政策と15の具体的取組

3. 健全な水・エネルギー・物質循環に立脚した社会 <3取組>

- (1)健全な水循環系の構築(水循環計画の策定・推進)
- (2)低炭素社会に向けた取組(小水力発電の促進)
- (3)水環境・生態系の保全・再生

1. 安全・安心水利用社会 <6取組>

- (1)大規模災害等危機時の必要な水の確保
- (2)水インフラの老朽化への対応
- (3)気候変動リスクへの適応策
- (4)ゼロ水(危機的な渇水)への備え
- (5)水需給バランスの確保(戦後最大級渇水を含め評価)
- (6)安全でおいしい水の確保(水質リスクの低減)

2. 持続的水利用社会 <4取組>

- (1)住まい方等に着目した節水型社会の構築
- (2)地下水の総合的管理
- (3)雨水・再生水の計画的な利用
- (4)水源地域への感謝に根差した振興対策

5. 世界の水問題解決や水関連技術に関する国際社会におけるプレゼンスの確立 <1取組>

- (1)「チーム水・日本」として産・学・官・NPO等が一体/国際貢献と国際市場の獲得に向けた重層的な取組を推進

4. 教育・普及啓発による水の「恵み」に感謝し「災い」に柔軟に対応できる社会風土・文化の醸成 <1取組>

- (1)「水文化」に日常的に触れる機会を生むなど、地域の状況に応じた教育の具体的方策を検討/社会全体の水に関するリテラシーを向上

<平成26年秋の最終とりまとめに向けてさらに審議>

関連制度及び水資源開発基本計画のあり方、今後の水資源政策に向けた具体的な取組を検討