

第2章 水資源の現状

1. 地勢

本県は、四国の東北部に位置し、日本で初めて国立公園に指定された瀬戸内海国立公園の中心にあります。地形は東西 92.1 km、南北 61.3 kmにのびた半月形で、南部には讃岐山脈が連なり、北部には讃岐平野が展開しています。北は瀬戸内海を挟んで、瀬戸大橋で岡山県と結ばれ、東及び南は徳島県に、西は愛媛県に接しています。海岸線の総延長は約 700 kmで、海域には小豆島をはじめ大小 110 余りの島々が浮かび、豊かな自然に恵まれた讃岐の原風景を構成しています。

面積は約 1,876 km²で、全国に占める割合は 0.5%と都道府県の中で最も小さい県ですが、山地と平野との面積はおおよそ半ばしているため、土地の利用度は極めて高く、1,000 千人（平成 21 年 10 月 1 日現在）の県民が暮らしています。

河川は、一級河川が 2 水系、二級河川が 79 水系ありますが、そのほとんどは讃岐山脈に源を発し、山間部では急勾配のため急流となり、平野部では扇状地を天井川となって瀬戸内海に流れ込んでいます。いずれの河川も全般に勾配は急で流路延長も短く、雨量も少ないことから、流れは短時間に流下し、降雨がない時にはほとんど流れが見られません。

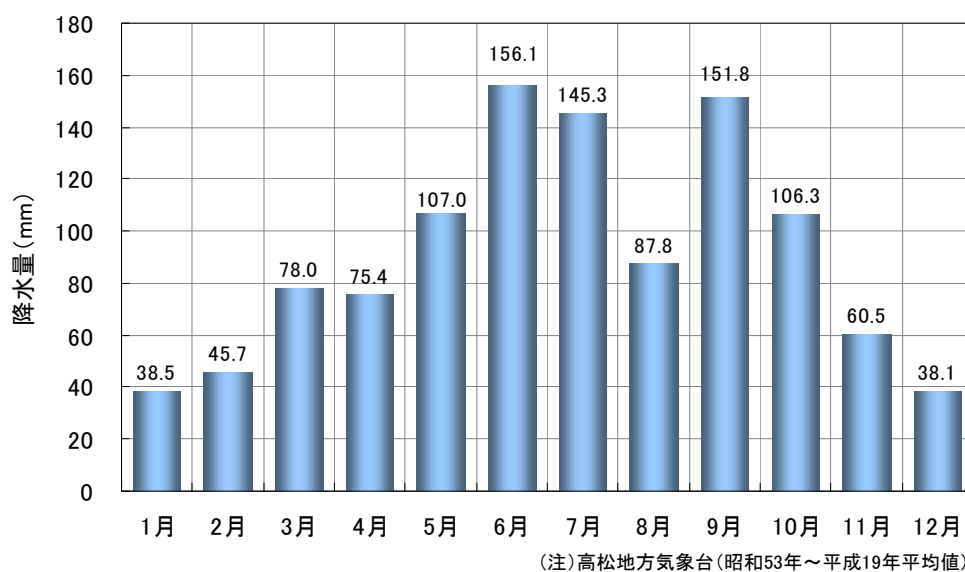


香川県の地勢

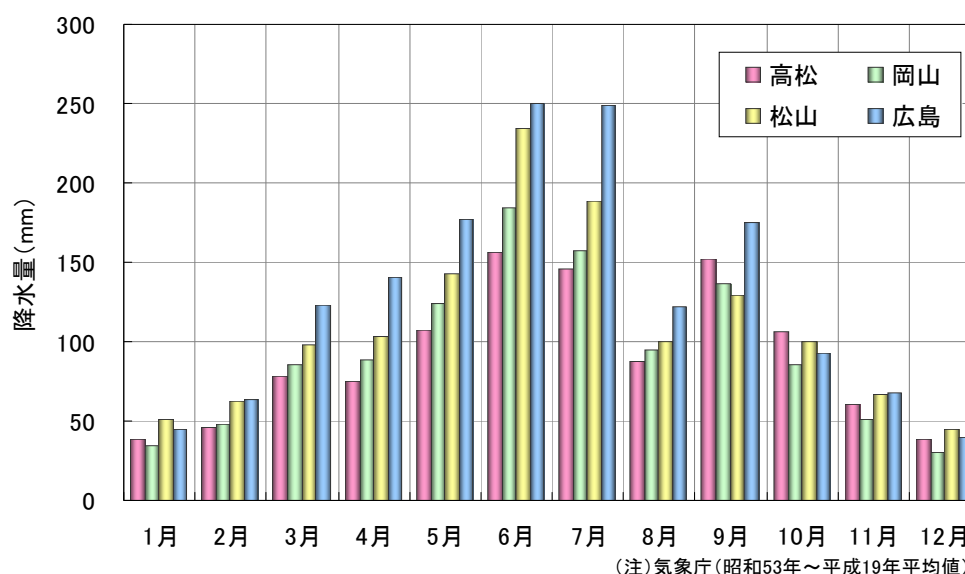
2. 降水量

本県は瀬戸内式気候に属し、高松市での年間平均気温の平年値は 15.8℃と温暖で、年間日照時間も 2,077 時間と、同じ北四国の松山市より 109 時間、札幌市、東京、那覇市などと比べると 230～300 時間長く、晴れの日が非常に多い地域です。

高松における最近 30 年(昭和 53 年～平成 19 年)の年間平均降水量は 1,091mm で、梅雨期と台風期に集中しています。本県の降水量は瀬戸内寡雨圏の中でも少なく、特に夏季においては他県に比べて一段と降水量が少なくなっています。



高松の月別降水量(平均値)



近隣都市との月別降水量の比較(平均値)

3. 水資源賦存量

水資源賦存量^{*}は、降水量のうち河川水あるいは地下水として利用可能な水量の目安となるもので、降水量から蒸発散によって失われる量を差し引いて、これに面積を乗じて算出します。本県の水資源賦存量は、渇水年^{*}で年間約7億3千万^m³、平水年^{*}で年間約12億5千万^m³と推定されます。

これを人口一人当たりの水資源賦存量に換算すると、渇水年で722 ^m³/人・年（全国平均：2,152 ^m³/人・年）、平水年では1,240 ^m³/人・年（全国平均：3,230 ^m³/人・年）と、全国平均の40%以下となっています。

その上、降雨は、梅雨期や台風期の限られた時期に集中し、かつ、河川流路が短く急勾配であるため、水資源賦存量のうち、かなりの量が利用されないまま海に流出しています。実際に水資源として利用可能な水量は、地形や地質、雨の降り方などによっても異なりますが、渇水年の水資源賦存量の概ね6～7割程度であると推測されます。

ブロック別に人口一人当たりの水資源賦存量を比較すると、人口が集中している高松ブロックが最も少なく、人口の少ない島嶼ブロックでは全国平均並みになっています。

水 資 源 賦 存 量

地域区分	面積 (km ²)	人口 (千人)	平水年			渇水年		
			降水量 (mm/年)	水資源 賦存量 (百万 ^m ³/年)	人口一人 当たりの 水資源 賦存量 (^m ³/人・年)	降水量 (mm/年)	水資源 賦存量 (百万 ^m ³/年)	人口一人 当たりの 水資源 賦存量 (^m ³/人・年)
西 讃	385	136	1,139	257	1,892	727	141	1,035
中 讃	520	298	1,069	327	1,095	706	185	620
高 松	460	445	1,196	323	726	809	187	421
東 讃	327	90	1,083	208	2,304	828	136	1,511
島 嶼	184	36	1,242	134	3,712	830	77	2,126
香川県	1,876	1,006	1,133	1,247	1,240	768	726	722
全 国	377,846	127,768	1,690	412,700	3,230	1,325	274,900	2,152

(注)1. 水資源賦存量(全国)は、『平成22年版日本の水資源』国土交通省 土地・水資源局 水資源部編によるものです。

2. 平水年の水資源賦存量は、昭和53年から平成19年までの30年間の降水量の平均値に最も近い降水量である平成9年の降水量から、蒸発散によって失われる水量を引いたものに面積を乗じた値です。

3. 渇水年の水資源賦存量は、昭和53年から平成19年までの30年間の降水量の少ない方から数えて3番目の年(平成6年)における水賦存量です。

4. 香川県の水資源賦存量は次の式により算定したものです。

$$\text{水資源賦存量} = \text{降水量} \times \text{賦存係数} (\text{平水年で} 0.587, \text{渇水年で} 0.503) \times \text{面積}$$

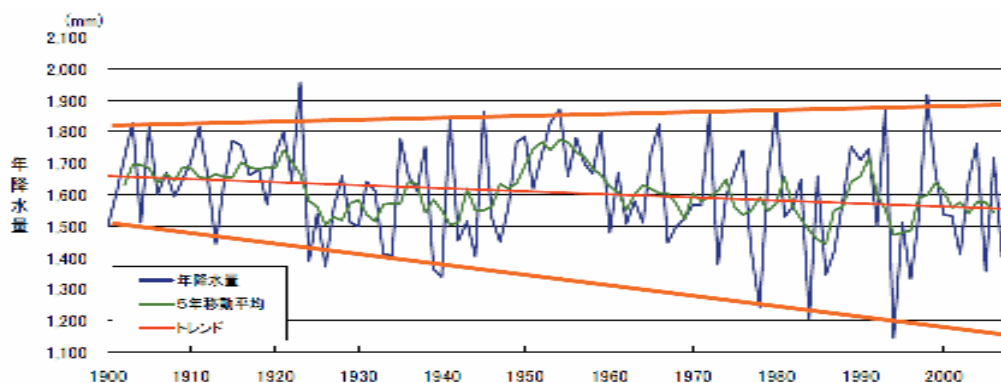
5. 香川県の人口は平成19年4月1日現在のものであり、全国の人口は平成17年10月1日現在のものです。

6. 四捨五入等により合計値が合わない場合があります。

4. 水資源を取り巻く環境の変化

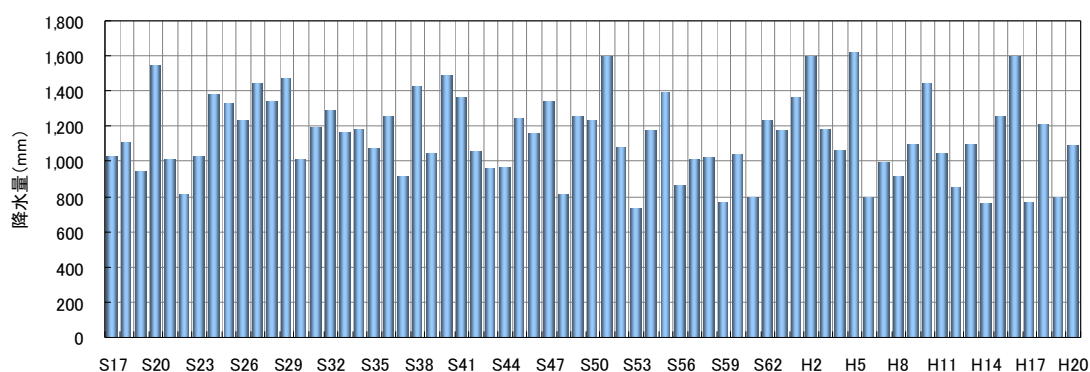
① 降雨状況の変化

我が国においては、近年、少雨化や降水量の変動の増大、少雪化によって水利用の安定性が低下してきています。雨の降り方の変化により、ダムなどの水資源施設が計画当初の能力を安定的に発揮することが困難になるなど、毎年のように全国のどこかで減水や断水となる渇水が発生しています。

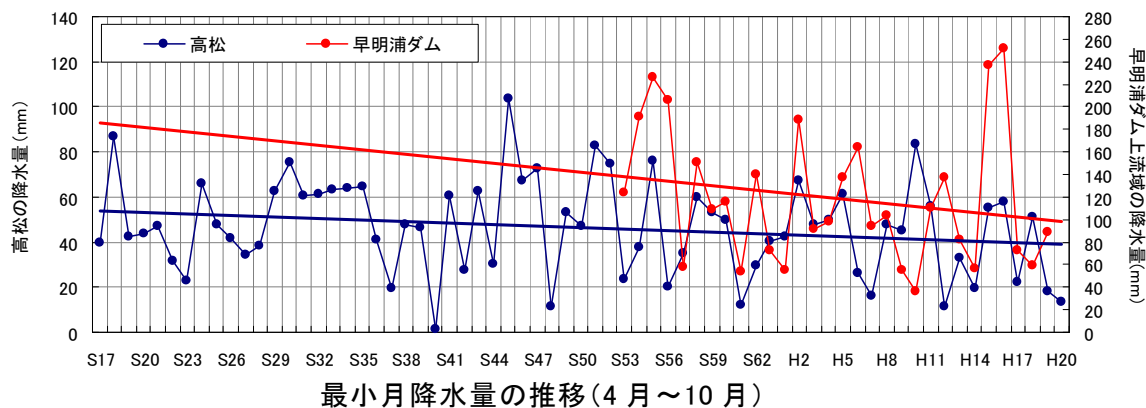


我が国の年降水量の経年変化(平成 21 年版日本の水資源(国土交通省)より)

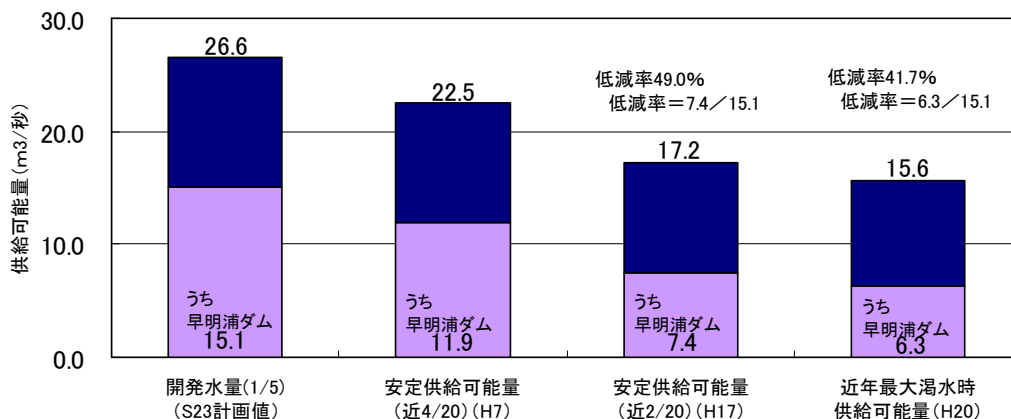
本県の降水量についても、全国的な傾向と同様、近年、雨の多い年と少ない年との差が大きくなっているほか、全体的に少雨傾向となっています。また、高松市と香川用水の水源である早明浦ダム上流域の 4 月から 10 月までの間で最も雨量の少ない月の降水量(最小月降水量)を見ると、これらは減少傾向にあり、水が必要な時期に降水量が少なくなっていることが分かります。このため、水源施設の水の供給可能量は、計画当時と比べて減少しています。



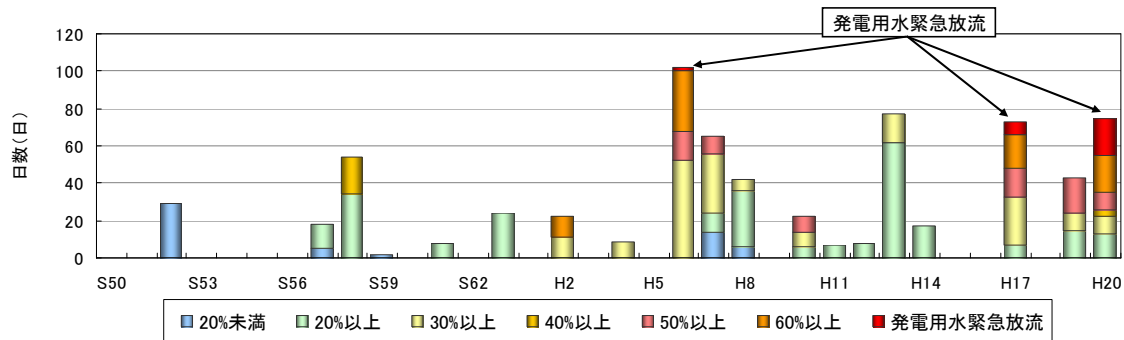
高松の年間降水量の推移



早明浦ダムの供給可能量について見ると、計画時(昭和23年)を100とした場合、この20年間で2番目の渇水年(平成17年)では49にまで低下しました。また、近年における香川用水の取水制限の実施日数は増加しており、平成6年、平成17年、平成20年には早明浦ダムの利水貯留量*がゼロとなり、発電用水の緊急放流による水道用水への融通が行われました。



水源施設の水供給実力の低下【吉野川】(平成21年版日本の水資源(国土交通省)より)

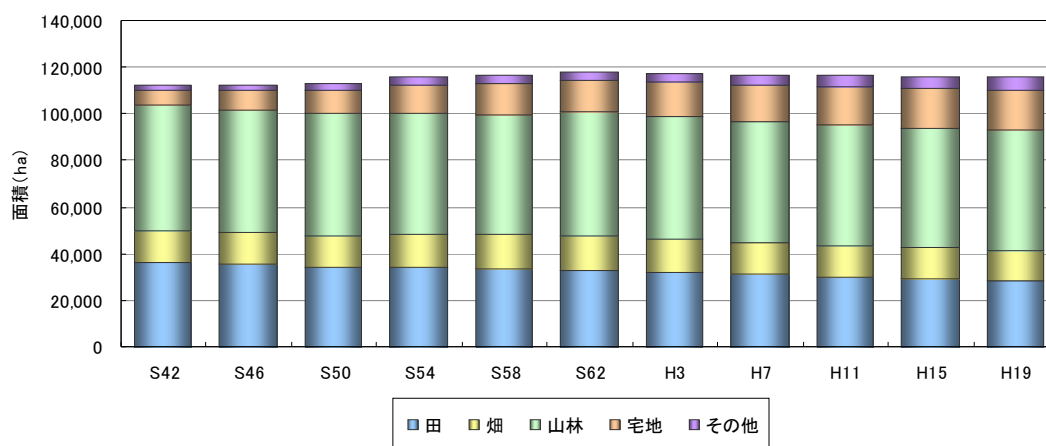


香川用水取水制限の削減率と実施日数(4月~10月)

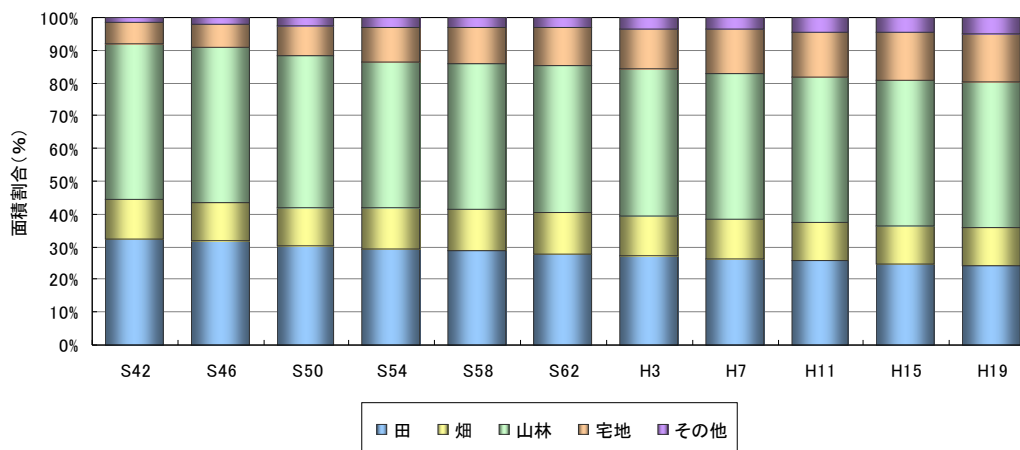
②土地利用状況などの変化

本県の民有地土地利用面積は、昭和 62 年頃まで増加傾向であったものの、それ以降は減少傾向となっています。本県では、奈良時代末期に、既に現在の水田面積の約 7 割にも達する農地が拓かれ、日本でも有数の農業地域であったことが当時の書物に記載されています。しかし、近年では、田の面積は 40 年前に比べ約 20%減少している一方で、宅地面積は 2 倍以上に増加しています。

田、畑、山林に降る雨は、地中に浸透し、地下水として私たちの貴重な水源になりますが、宅地や道路が増加し、田、畑、山林の面積が減少すると、地中に浸透する水量が減少し、利用できる水資源の減少が懸念されます。



民有地土地利用面積の推移



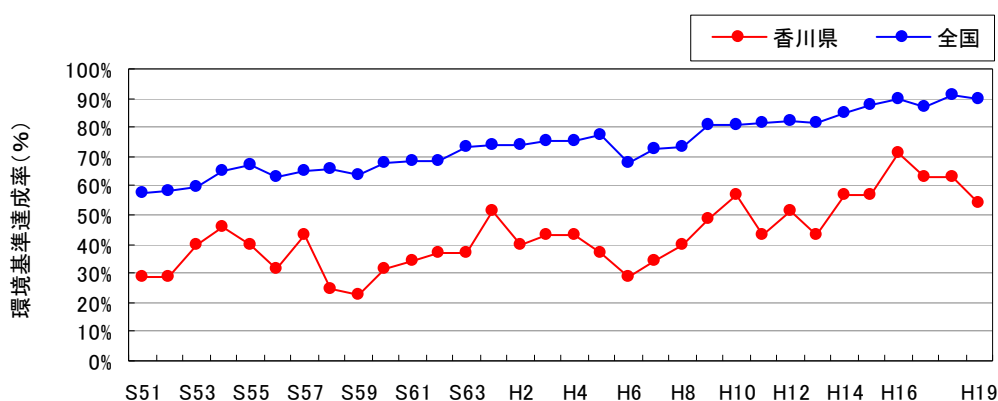
民有地土地利用面積割合の推移

③水質の変化

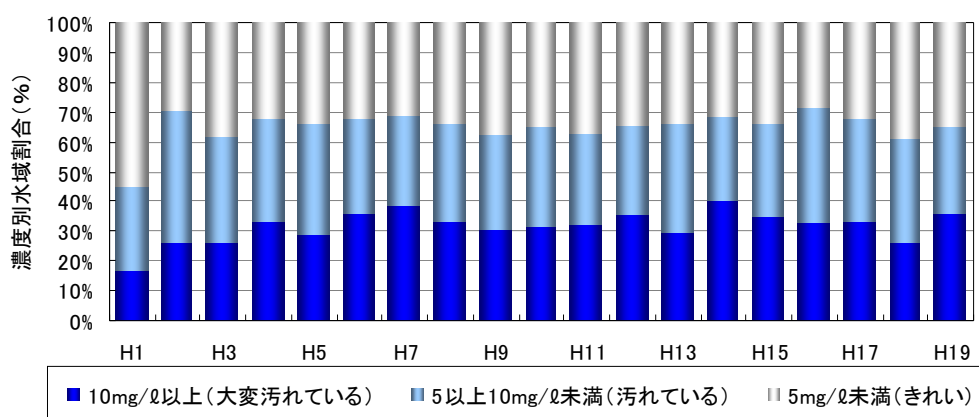
公共用水域※の水質を保全する上で、維持することが望ましい基準として、生活環境項目（生物化学的酸素要求量（BOD※）、化学的酸素要求量（COD※）など）の環境基準が設定されています。

本県では、35の河川について環境基準を設定し、水質の測定を行っています。河川のBODの環境基準達成率は改善傾向にあり、昭和59年度に約23%であったのが、平成16年度には70%まで改善しましたが、全国値の達成率（約90%）と比べるとまだ低い状況にあります。

また、県内の主要なダム・ため池におけるCODの年平均値を見ると、5mg/ℓ以上の「汚れている」又は「大変汚れている」と判定されたダム・ため池が6割を超えており、改善に向け生活排水対策などが求められています。



河川の環境基準(BOD)の達成率の推移



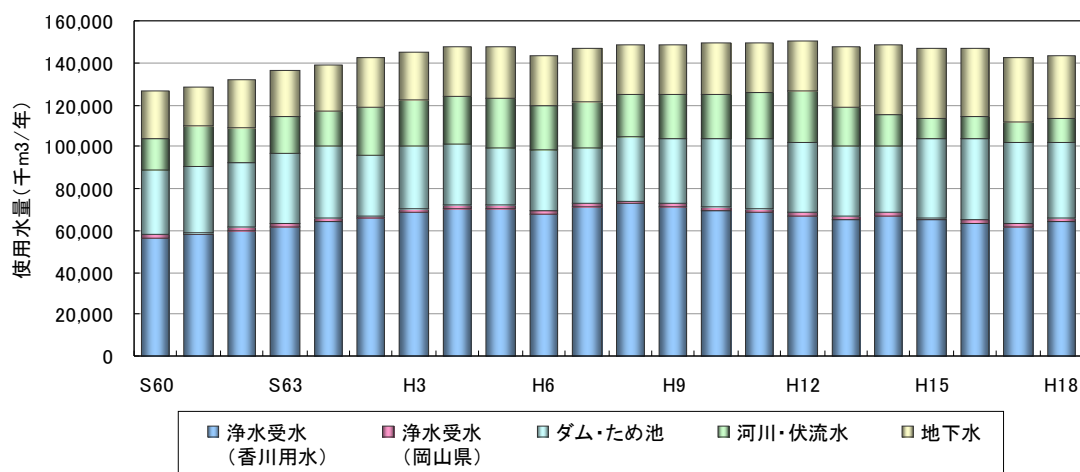
ダム・ため池のCOD濃度別水域割合の推移

④ 水利用状況の変化

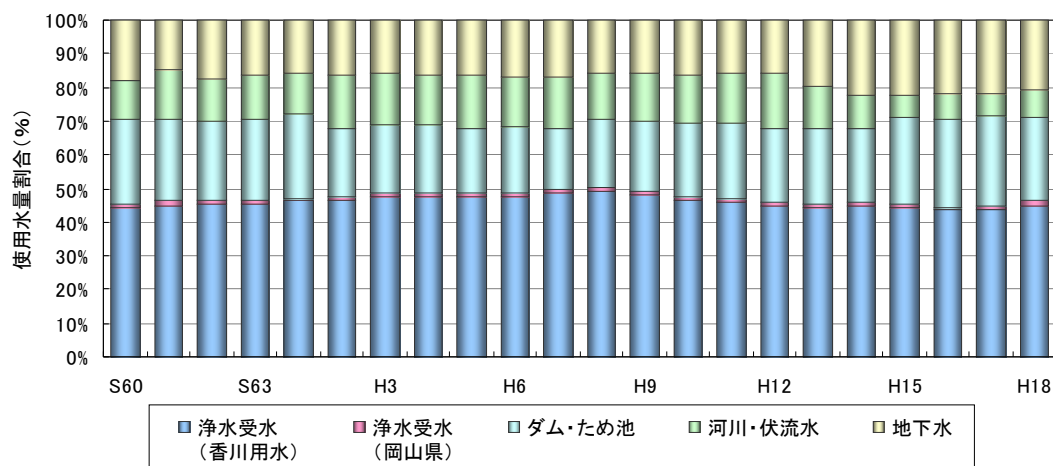
a) 水道用水

本県の水道用水の取水量*は、平成4年頃まで増加傾向にありましたが、平成12年頃から緩やかな減少傾向が見られます。使用水量割合について見ると、香川用水からの取水が最も多く、平成18年では全体の取水量の約46%を占めています。また、近年ではダム・ため池、地下水の利用が増え、河川・伏流水からの取水が少なくなっています。

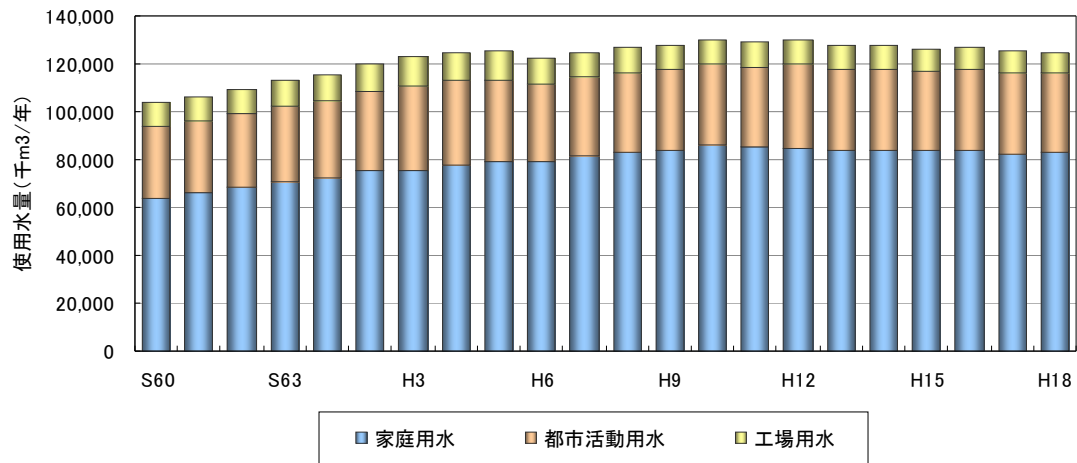
有収水量*の使用形態について見ると、家庭用水が平成18年では66.8%を占めており、水道用水使用量の大半を占めています。昭和60年から平成4年頃までは家庭用水、都市活動用水、工場用水の全てにおいて増加傾向が見られましたが、平成12年頃をピークに緩やかな減少傾向が見られます。



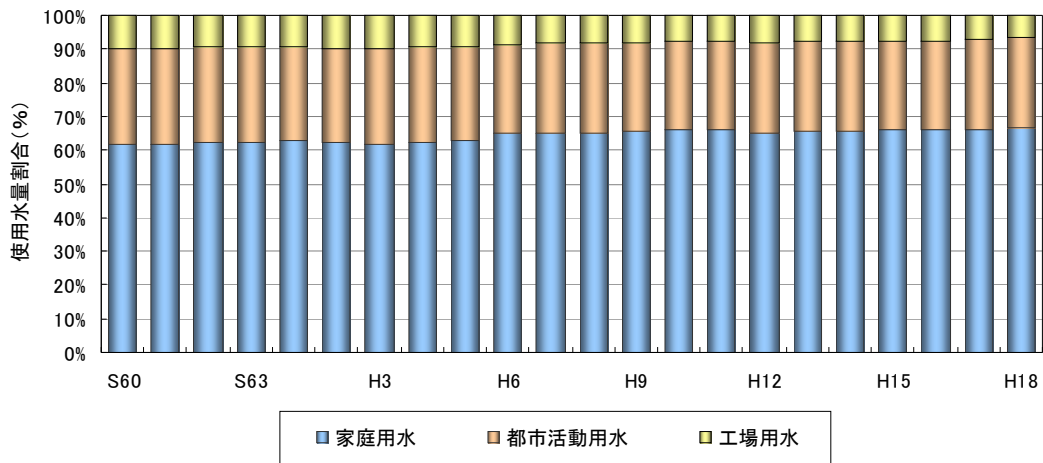
水源地別の使用水量の推移(取水量)



水源地別の使用水量割合の推移(取水量)



使用形態別の使用水量の推移(有収水量)

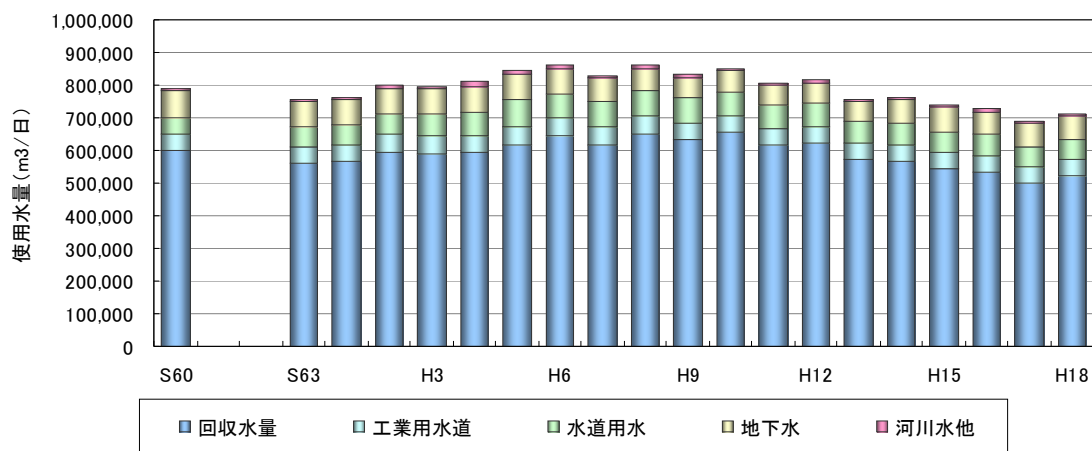


使用形態別の使用水量割合の推移(有収水量)

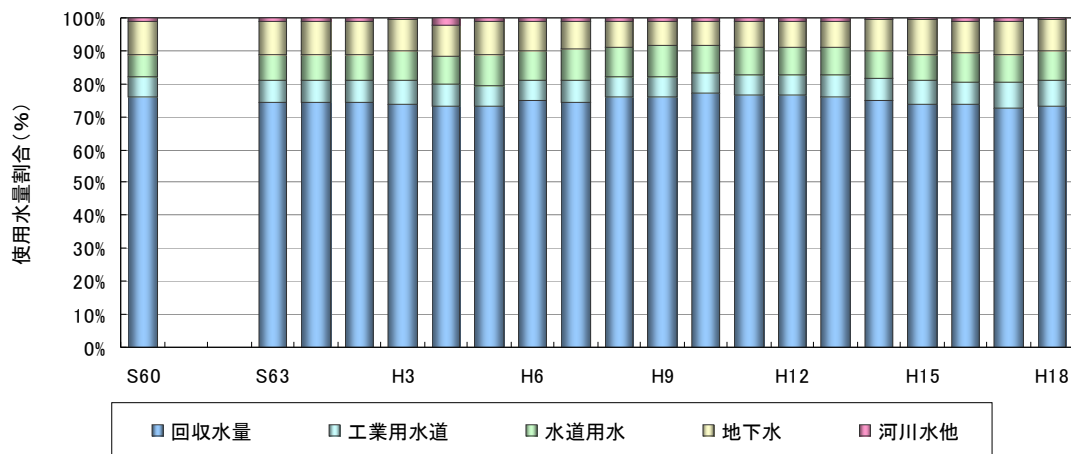
b) 工業用水

本県の工業用水は、近年減少傾向が見られ、平成5年の使用水量^{*}が日量847千^m³であったのに対し、平成18年では709千^m³と約16%減少しています。

工業用水全体の約75%は回収水量^{*}が占めており、残りの約25%は主に工業用水道^{*}、上水道^{*}、井戸水により供給される補給水量^{*}であり、近年、ほぼ同様な割合で推移しています。



水源地別の使用水量の推移 (取水量)

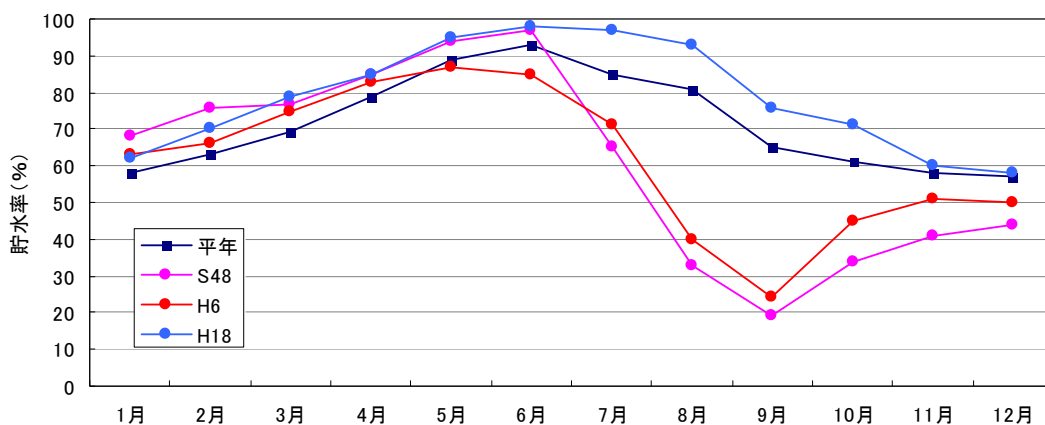


水源地別の使用水量割合の推移 (取水量)

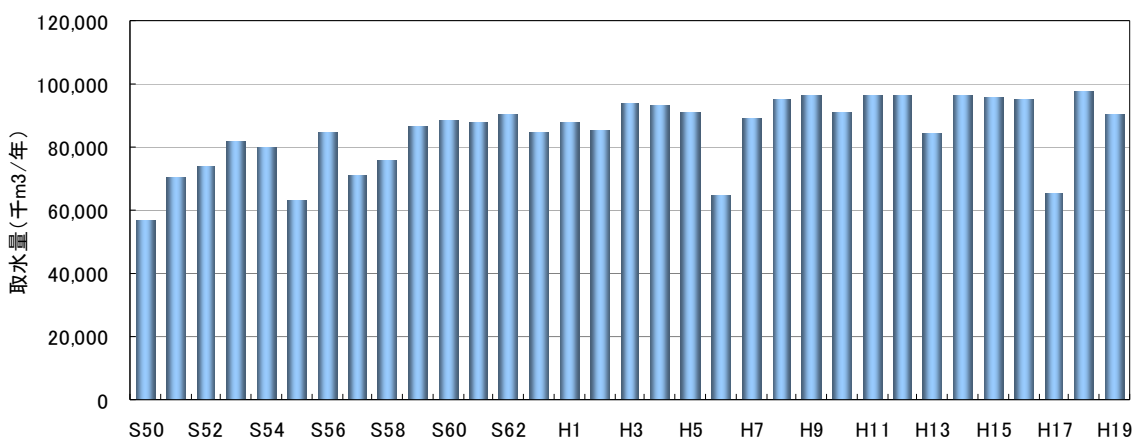
c) 農業用水

農業用水の主な水源であるため池の月別貯水率の推移を見ると、各年の降雨などにも左右されますが、基本的に県内のため池は、かんがい期までに水が蓄えられ、本格的なかんがい期が始まる6月中旬頃から、ため池の水が使用されています。特に、昭和48年や平成6年などの厳しい渇水年には、ため池の貯水率が大幅に低下しています。

一方、香川用水からの取水量は、平成3年以降、概ね年間9千4百万m³程度で推移しています。



ため池の月別平均貯水率の推移



香川用水からの取水量の推移

5. 水資源対策の歴史

本県は、奈良時代末期から、日本でも有数の農業の盛んな地域でしたが、平安の昔、讃岐国司から朝廷に出された文書には「晴天五日を経ば水湿の潤なく、霖雨（ながあめ）二日に及べば洪水の難あり…」、また、高松藩記には「…川浅く水乏しく、常水の川一つもこれなく。」と記されるなど、雨が少なく、長大な河川がないことから水資源に恵まれませんでした。

農業生産の拡大を図るため、満濃池の修築で知られる空海をはじめ、西嶋八兵衛、矢延平六など多くの先人達は用水の確保に全力を注ぎ、その結果、県内には数多くのため池が築造されました。そして、こうして確保された水は、番水^{ばんすい}※、走り水^{はしりみづ}※などの香川特有の水利慣行によって厳密に管理、使用されてきました。

近代に入っては、都市化の進展に伴って都市用水（水道用水、工業用水）の需要が著しく増大したため、内場ダムや府中ダムなど次々とダムを建設するとともに、農業用水においても満濃池の嵩上げなどを行い、水資源の確保に努めてきました。さらには、県民の長年の夢であった香川用水が、昭和 49 年 5 月 30 日に初めて通水し、本県の水事情は画期的に改善されました。

しかしながら、近年の降雨状況の変化により、毎年のように香川用水の取水制限が実施されています。特に、平成 6 年、17 年、20 年には、水源である早明浦ダムの利水貯留量がゼロとなるなど、渇水が頻発・長期化する傾向にあり、水道用水の給水制限が県民生活に影響を及ぼしていることなどから、更なる安定した水資源の確保が求められています。

こうした中、平成 11 年から香川用水施設緊急改築事業と県営広域水道第二次拡張事業に着手しました。この事業により、県営水道の給水先を 8 市 5 町に拡張し、水道用水の安定供給を図るとともに、渇水時などにおける水道用水の断水回避を目的とした香川用水調整池「宝山湖」が、平成 21 年 3 月に完成し、同年夏季の渇水時にはその役割を果たしました。



平成 21 年 3 月に完成した宝山湖（三豊市）

水 資 源 対 策 の 歴 史

西暦	和暦	水資源対策の歴史	西暦	その他の出来事
		<<江戸時代以前の先人達の活躍>> 空海(821満濃池修築)、阿波民部田口成良(1178平池築造) 西嶋八兵衛(1631満濃池修築、1635神内池築造、1637香東川付替えほか) 平田与一左衛門(1643井関池着工)、矢延平六(1669新池築造ほか) 太田典徳(1686蛙子池築造) など		
		<<近代～現代>> 豊稔池(観音寺市)完成	1930	
1930	昭和 5		1946	日本国憲法公布
1953	28	内場ダム(高松市)完成 長柄ダム(綾川町)完成		
1959	34	満濃池嵩上げ工事完成、貯水量1,540万m ³ となる 内海ダム(小豆島町)完成		
1962	37	五名ダム(東かがわ市)完成		
1964	39	大川ダム(さぬき市)完成	1964	東海道新幹線が開通 東京オリンピック開催
1965	40	五郷ダム(観音寺市)完成		
1966	41	府中ダム(坂出市)完成		
1967	42	大内ダム(東かがわ市)完成 県営工業用水道給水開始		
1968	43	香川用水事業着工		
1973	48	夏季渇水「高松砂漠」、満濃池・府中ダムから高松市に緊急送水 吉野川総合開発 早明浦ダム(高知県本山町・土佐町)完成	1970 1972	万国博覧会開催 札幌オリンピック(冬季大会)開催
1974	49	香川用水暫定通水開始 県営広域水道供給開始		
1975	50	香川用水幹線水路(共用水路)完成 吉野川総合開発 池田ダム(徳島県三好市)完成 殿川ダム(小豆島町)完成 前山ダム(さぬき市)完成	1975	山陽新幹線岡山・博多間開通
1979	54	香川用水幹線水路(農業専用水路)完成		
1981	56	粟地ダム(小豆島町)完成 県営広域水道第一次拡張事業着工	1985 1987 1988 1989	県の人口100万人を超える(国勢調査) 四国横断自動車道普通寺・川之江間開通 瀬戸大橋開通 元号が平成となる 高松空港開港
1988	63	千足ダム(東かがわ市)完成		
1990	平成 2	田万ダム(綾川町)完成	1993	東四国国民体育大会開催
1994	6	列島渇水、早明浦ダムの利水貯留量が建設以来初めてゼロとなる	1995	阪神・淡路大震災
1997	9	吉田ダム(小豆島町)完成	1998	長野オリンピック(冬季大会)開催
1999	11	門入ダム(さぬき市)完成 香川用水施設緊急改築事業着工 県営広域水道第二次拡張事業着工		
2002	14	粟井ダム(観音寺市)完成	2002	サッカーワールドカップ日本韓国共同開催
2003	15	綾川町へ県営水道から給水開始	2003 2004	高松自動車道全線開通 サンボート高松グランドオープン 新潟県中越地震
2005	17	夏季渇水、早明浦ダムの利水貯留量が二度にわたりゼロとなる		
2007	19	東かがわ市へ県営水道から給水開始		
2008	20	夏季渇水、早明浦ダムの利水貯留量が20日間にわたりゼロとなる		
2009	21	香川用水調整池「宝山湖」完成		