

## 第4章 水の適正な利用の推進

### 1 水資源開発と水供給の現状

#### (1) 河川水

##### ① 水資源開発の現状

河川の流量が乏しく、河川の自流水を水源とした安定的な水利用ができない場合には、ダムなどの水資源開発施設により水源を確保する必要がある（参考4-1-1）。

これらダムなどの水資源開発施設による開発水量のうち、都市用水の開発水量は平成24年（2012年）3月末において約183億 $\text{m}^3$ /年であり、これは都市用水使用量約270億 $\text{m}^3$ /年の約68%を占めている。その内訳は、水道用水が約123億 $\text{m}^3$ /年、工業用水が約60億 $\text{m}^3$ /年となっている（図4-1-1、参考4-1-2）。

地域ごとに、ダムなどの水資源開発施設による都市用水の開発水量をみると、水道用水では関東内陸、関東臨海、東海、近畿内陸が、工業用水では東海、山陽、四国がそれぞれ大きい（図4-1-2、参考4-1-3）。

平成23年度（2011年度）に完成した都市用水又は農業用水の開発を目的とするダムなどの水資源開発施設は、全国で8施設（多目的7、利水専用1）である。これらの施設による計画開発水量は、都市用水が約91百万 $\text{m}^3$ /年（水道用水約73百万 $\text{m}^3$ /年）、農業用水が約42百万 $\text{m}^3$ /年である（参考4-1-4）。

なお、平成24年（2012年）4月において、都市用水又は農業用水の開発を目的とする本體工事中のダム等の水資源開発施設は全国で38施設あり、その計画開発水量は合わせて約12億 $\text{m}^3$ /年（都市用水約6億 $\text{m}^3$ /年、農業用水約6億 $\text{m}^3$ /年）となっている。

##### ② 不安定取水の現状

河川水を取水する場合、水資源開発施設がまだ完成していない状況でもその緊急性等からやむを得ず取水していることがある。このような取水は、河川水が豊富なきだけしか取水できないため不安定な取水となっている。

平成23年末（2011年末）における都市用水の不安定取水量は、全国で約9億 $\text{m}^3$ /年である。これは平成21年（2009年）の都市用水使用量（取水量ベースで約270億 $\text{m}^3$ /年）の3.8%に相当する。不安定取水量の都市用水使用量に対する割合を地域別にみると、関東臨海が約14%と高く、これに続き関東内陸、近畿内陸で約6%となっている（図4-1-3、参考4-1-6）。

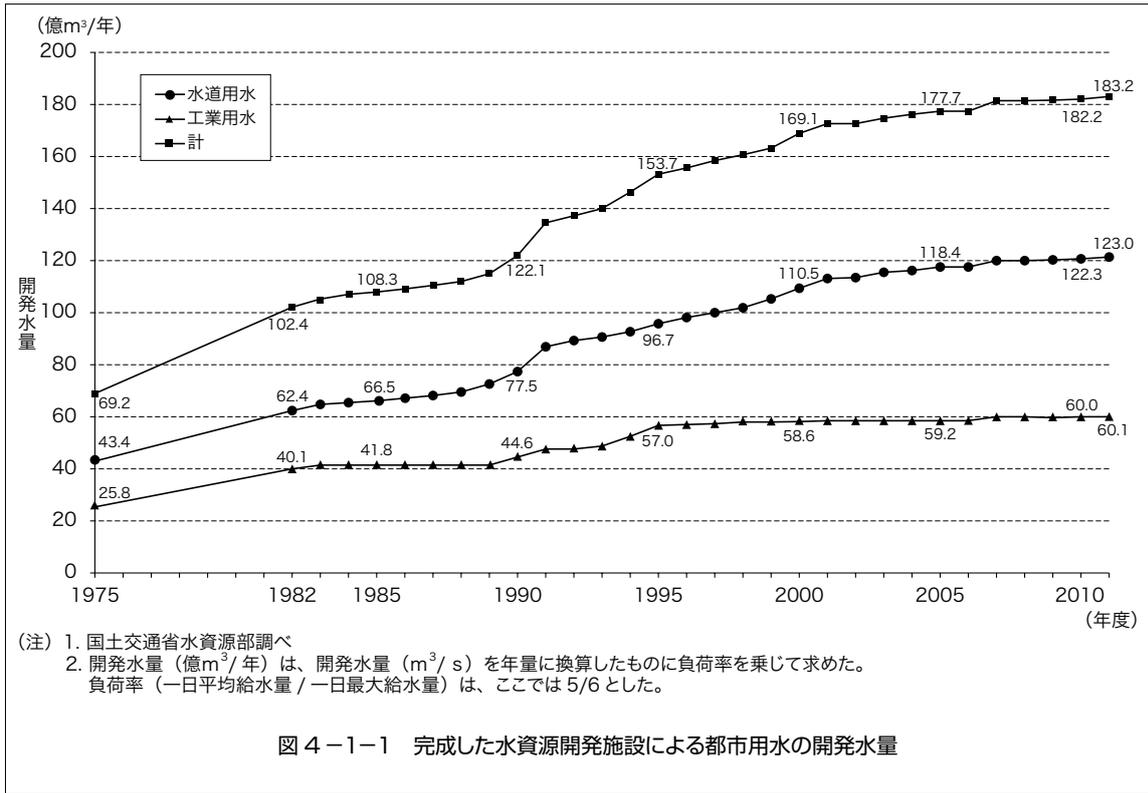


図 4-1-1 完成した水資源開発施設による都市用水の開発水量

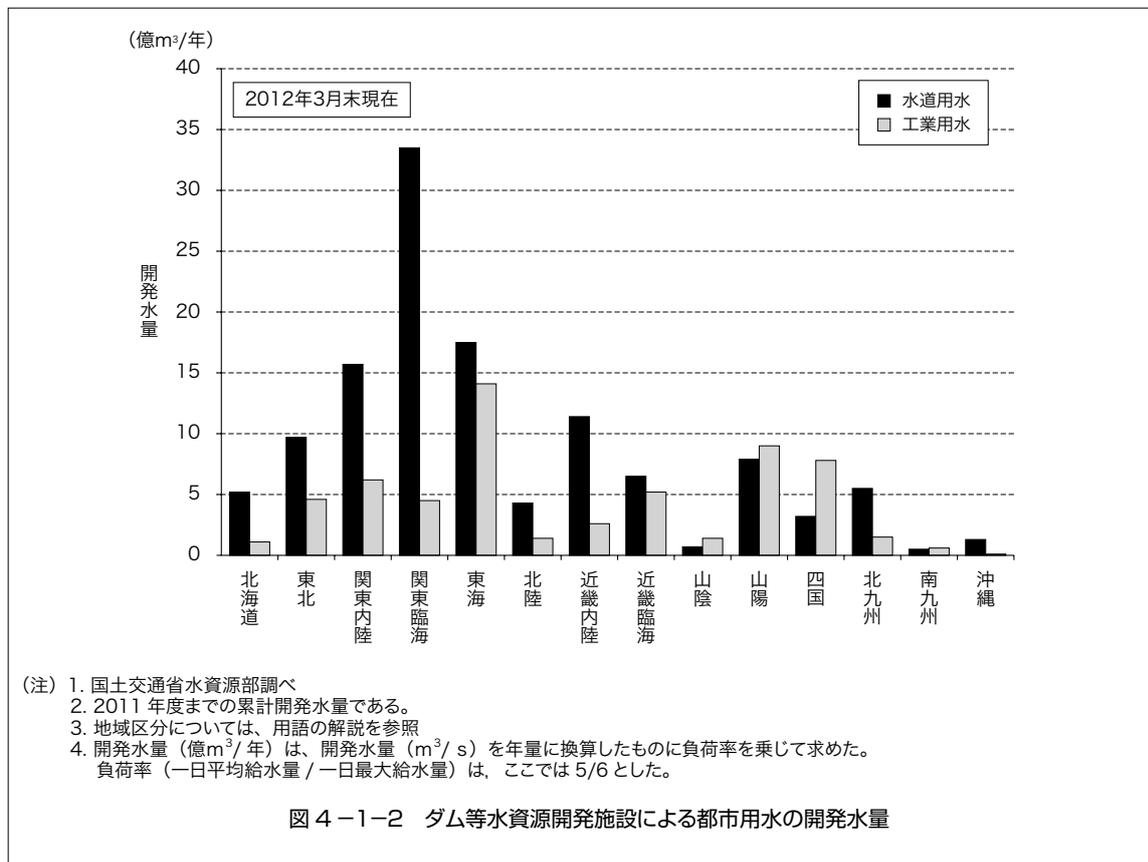
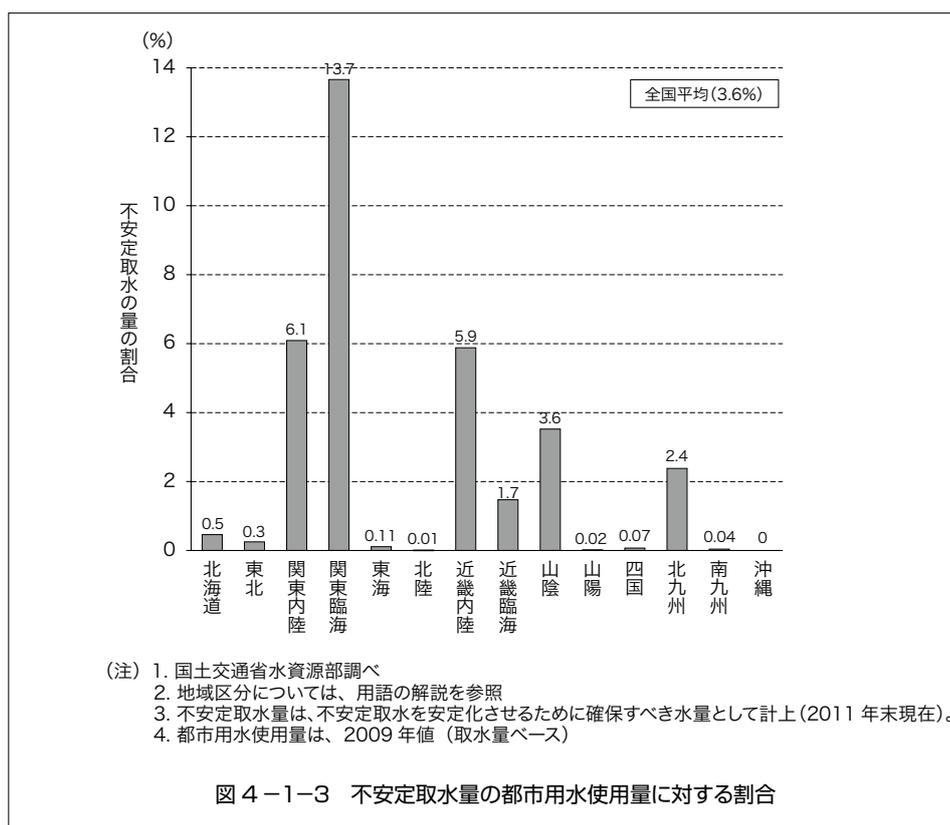


図 4-1-2 ダム等水資源開発施設による都市用水の開発水量



### ③ 水資源開発促進法に基づく水資源開発の現状

昭和36年(1961年)に制定された水資源開発促進法では、産業の開発又は発展及び都市人口の増加に伴い用水を必要とする地域において、広域的な用水対策を緊急に実施する必要がある場合に、その地域に対する用水の供給を確保するために必要な水系を水資源開発水系(以下、「指定水系」という。)として指定し、当該地域(以下、「フルプラン地域」という。)における水資源開発基本計画(以下、「フルプラン」という。)を定めることとされている。

指定水系は、国土交通大臣が厚生労働大臣、農林水産大臣、経済産業大臣その他関係行政機関の長に協議し、かつ、関係都道府県知事及び国土審議会の意見を聴いて、閣議の決定を経て指定される。また、フルプランについても、同様の手続きにより決定、変更される。

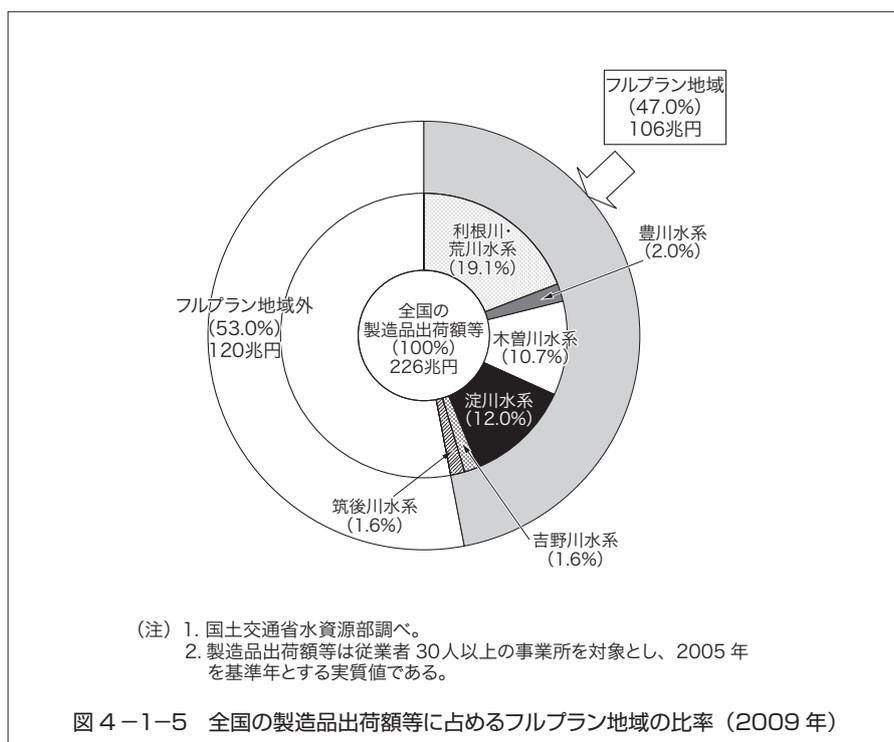
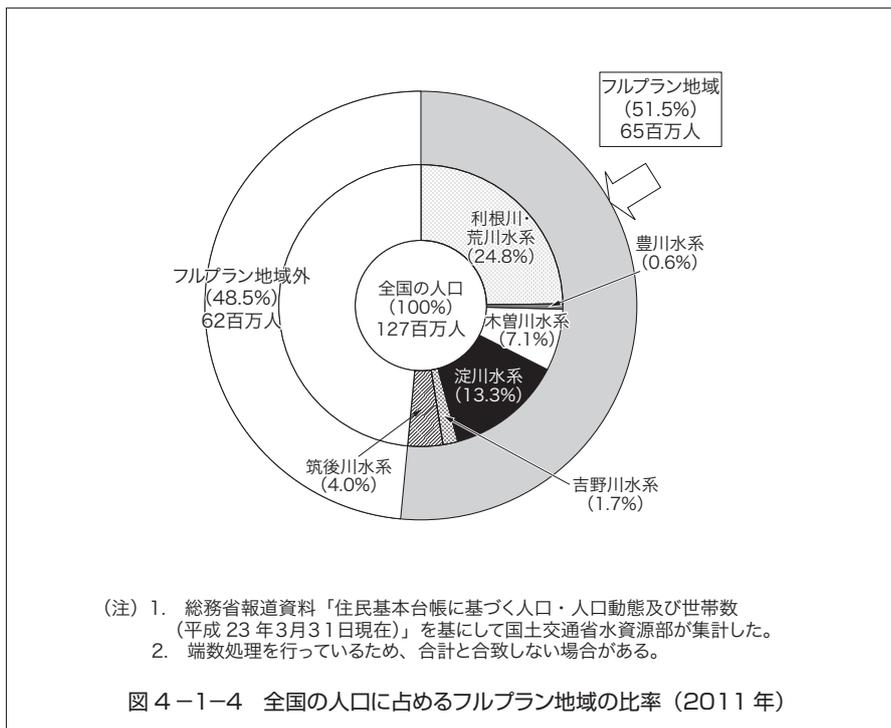
現在、指定水系は利根川水系、荒川水系、豊川水系、木曾川水系、淀川水系、吉野川水系、筑後川水系の7水系であり、利根川水系と荒川水系は2水系を1計画として、合計6つのフルプランが決定されている(表4-1-1)。

フルプラン地域における人口及び製造品出荷額等が全国に占める割合は、それぞれ約51%、約47%である(図4-1-4、図4-1-5)。

表 4-1-1 水系別水資源開発基本計画の概要

水系指定日	利根川水系及び荒川水系	豊川水系	木曾川水系	淀川水系	吉野川水系	筑後川水系
当初計画決定	昭和37年4月27日(利根川水系) 昭和49年12月24日(荒川水系)	平成2年2月6日	昭和40年6月25日	昭和37年4月27日	昭和41年11月18日	昭和39年10月16日
現行計画決定	昭和37年8月17日(利根川水系のみ) 昭和51年4月16日(両水系) 平成20年7月4日 (5次計画)	平成2年5月15日 平成18年2月17日 (2次計画)	昭和43年10月15日 平成16年6月15日 (4次計画)	昭和37年8月17日 平成21年4月17日 (5次計画)	昭和42年3月14日 平成14年2月15日 (3次計画)	昭和41年2月1日 平成17年4月15日 (4次計画)
直近の一部変更	平成21年3月27日	平成20年6月3日	平成21年3月27日	-	-	-
目標年度	平成27年度	平成27年度	平成27年度	平成27年度	平成22年度	平成27年度
水道・工業用水道	約176 m <sup>3</sup> /s	約6.1 m <sup>3</sup> /s	-	約114 m <sup>3</sup> /s	-	約10.4 m <sup>3</sup> /s
水道	約147 m <sup>3</sup> /s	約4.5 m <sup>3</sup> /s	約50 m <sup>3</sup> /s	約97 m <sup>3</sup> /s	約10 m <sup>3</sup> /s	約8.2 m <sup>3</sup> /s
工水	約28 m <sup>3</sup> /s	約1.6 m <sup>3</sup> /s	約19 m <sup>3</sup> /s	約17 m <sup>3</sup> /s	約12 m <sup>3</sup> /s	約2.2 m <sup>3</sup> /s
農業用水(増加分)	約0.3 m <sup>3</sup> /s	約0.3 m <sup>3</sup> /s	-	約6.6 m <sup>3</sup> /s	-	約0.1 m <sup>3</sup> /s
水道・工業用水道	約169 m <sup>3</sup> /s(近2/20濁水流通況) 約197 m <sup>3</sup> /s(計画当時の流通況)	約6.5 m <sup>3</sup> /s(近2/20濁水流通況) 約7.9 m <sup>3</sup> /s(計画当時の流通況)	約77 m <sup>3</sup> /s(近2/20濁水流通況) 約113 m <sup>3</sup> /s(計画当時の流通況)	約111 m <sup>3</sup> /s(近2/20濁水流通況) 約134 m <sup>3</sup> /s(計画当時の流通況)	-	約11.0 m <sup>3</sup> /s(近2/20濁水流通況) 約13.4 m <sup>3</sup> /s(計画当時の流通況)
農業用水(増加分)	約0.3 m <sup>3</sup> /s	約0.3 m <sup>3</sup> /s	-	-	-	約0.1 m <sup>3</sup> /s
供給の目標	① 恩川開発 ② 八ッ場ダム ③ 霞ヶ浦導水 ④ 湯西川ダム ⑤ 北総中央用水土地改良 ⑥ その他(2事業) ⑦ 滝沢ダム ⑧ 武蔵水路改良 ⑨ 印旛沼開発施設緊急改良 ⑩ 群馬用水施設緊急改良	1 設楽ダム ② 豊川用水二期 ③ 徳山ダム ④ 愛知用水二期 ⑤ 木曾川水系連絡導水路 ⑥ 木曾川右岸施設緊急改良	① 川上ダム ② 天ヶ瀬ダム再開発 ③ その他(1事業)	① 香川用水施設緊急改良	① 福岡導水 ② 大山ダム ③ 佐賀導水 ④ 筑後川下流土地改良 ⑤ 小石原川ダム ⑥ 西筑平野用水二期	
供給施設						

(注) 1. 「供給施設」の欄では、現行計画において位置づけられた施設を記載しているが、「その他」を除く個別施設の現状を次のように整理している。  
 丸印数字：事業主体が独立行政法人水資源機構である施設  
 無印数字：事業主体が独立行政法人水資源機構ではない施設  
 下線あり：事業中(予定含む)の施設  
 下線なし：完成(概成を含む)した施設  
 2. 丹生ダム建設事業の見直しに係る諸調査は、当面の間は、独立行政法人水資源機構が引き続き行う。



a. 指定水系における水資源開発の現状

i. フルプラン地域全体の水資源開発の現状

各水系の指定から平成 24 年（2012 年）3 月末までに、ダム等事業、水路等事業、農業用水再編対策事業及び改築事業の計 109 事業が完了又は建設中であり、これらにより開発される水量は約 417.3 m<sup>3</sup>/s となっている（表 4-1-2）。

表 4-1-2 水資源開発基本計画による開発水量の現状

（単位：m<sup>3</sup>/s）

水系名	前基本計画までの開発水量	現行基本計画					現在までに開発した水量	開発予定水量 (前基本計画までの分を含む)
		目標年度	供給施設による開発水量					
			完了等	建設中等	その他			
①		② (③+④)	③	④	⑤	⑥ (①+③)	⑦ (①+③+④)	
利根川	174.9	[5次計画]						
荒川	(37)	平成 27 年	24.4	4.6 (3)	19.8 (8)	0.0 (0)	179.5 (40)	199.3
豊川	3.0	[2次計画]						
	(2)	平成 27 年	0.5	0.0 (0)	0.5 (2)	-	3.0 (2)	3.5
木曾川	75.5	[4次計画]						
	(7)	平成 27 年	6.6	6.6 (5)	0.0 (2)	-	82.1 (12)	82.1
淀川	78.3	[5次計画]						
	(17)	平成 27 年	1.1	0.0 (0)	1.1 (4)	0.0 (0)	78.3 (17)	79.4
吉野川	35.1	[3次計画]						
	(7)	平成 22 年	-	0.0 (1)	0.0 (0)	-	35.1 (8)	35.1
筑後川	15.2	[4次計画]						
	(8)	平成 27 年	2.8	0.7 (1)	2.1 (5)	-	15.9 (9)	18.0
計	382.0							
	(78)		35.3	11.9 (10)	23.5 (21)	0.0 (0)	393.9 (88)	417.3

- (注) 1. 「開発水量」は、上水、工水の最大取水量、農水の夏期かんがい期平均（豊川水系は年間平均水量）の水量の合計である。  
 2. 「供給施設による開発水量」は、基本計画の策定後における個別事業の変更を反映している。  
 3. 「完了等」には概成している事業も含む。（概成とは、施設は完成しているが、事業費が償還中である施設のことを示す。）  
 4. 「建設中等」は、建設中または建設予定の事業を示す。  
 5. 「その他」は、中止等の扱いがなされている事業を示す。  
 6. 表中の（ ）の数字は事業数である。  
 7. 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

ii . 各指定水系における水資源開発の現状

〔利根川・荒川水系〕(図4-1-6)

平成24年(2012年)3月末における開発予定水量(前基本計画までの開発水量に現行基本計画における供給施設の開発水量を加えたもの。以下の水系も同様。)は、約 $199.3\text{m}^3/\text{s}$ である。完了した事業(概成を含む。以下の水系も同様。)は、ダム等事業21事業、水路等事業8事業、農業用水再編対策事業等7事業及び改築事業4事業の計40事業であり、これらの事業による開発水量は約 $179.5\text{m}^3/\text{s}$ である。また、現在、建設中の事業はダム等事業6事業、水路等事業1事業及び改築事業1事業の計8事業である(表4-1-2)。

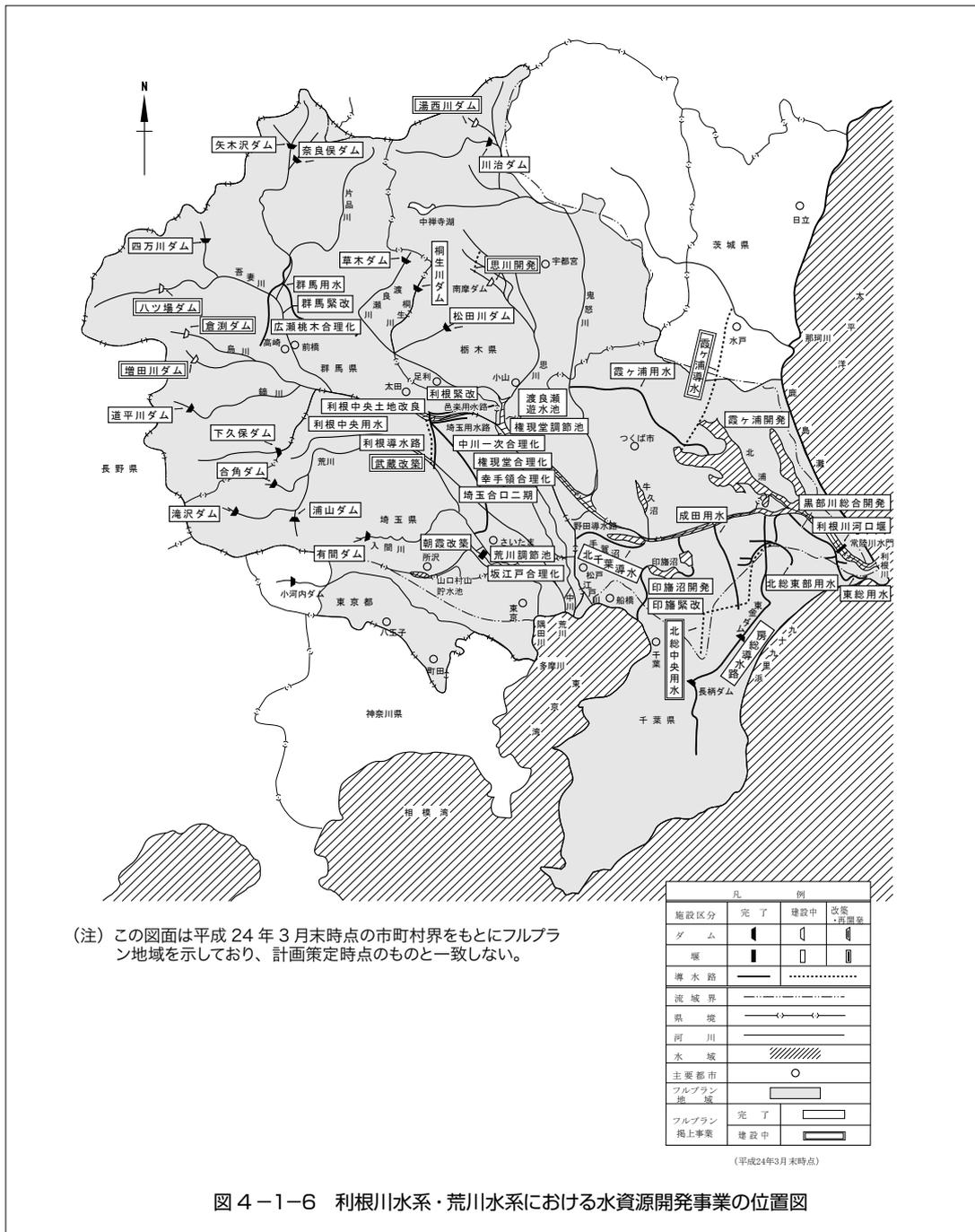
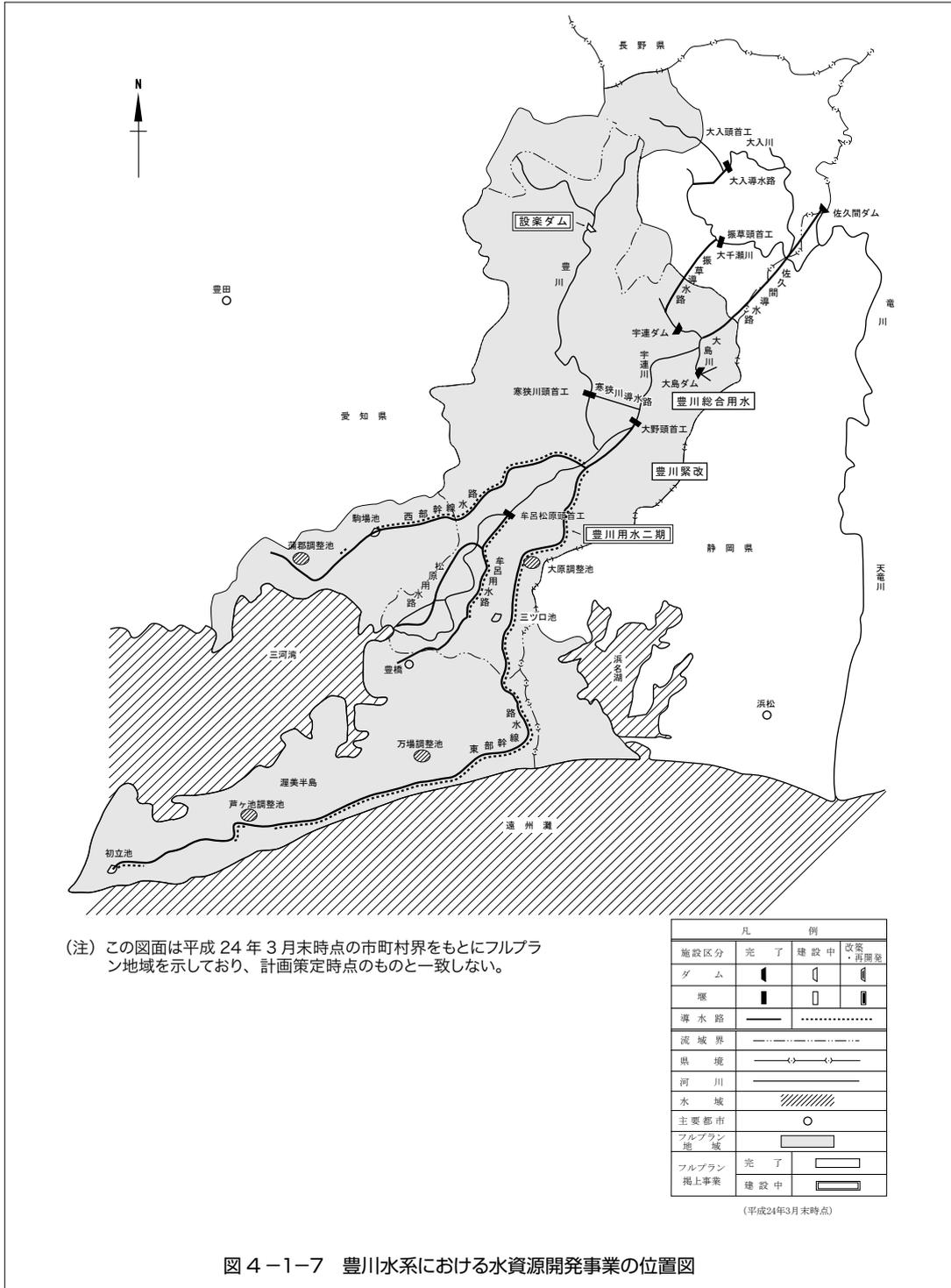


図4-1-6 利根川水系・荒川水系における水資源開発事業の位置図

〔豊川水系〕（図4-1-7）

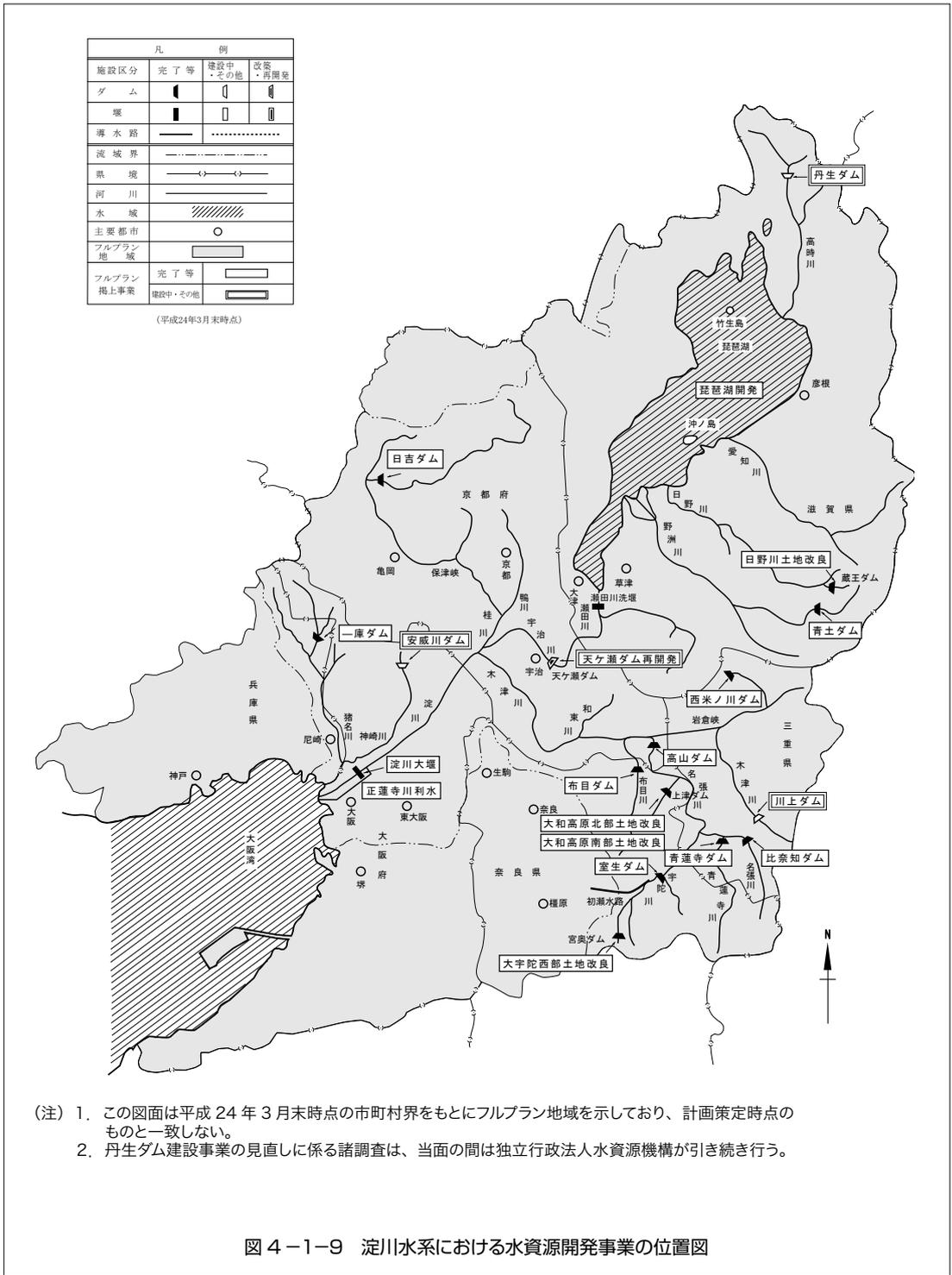
平成24年（2012年）3月末における開発予定水量は、約 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ である。完了した事業は、水路等事業1事業及び改築事業1事業の計2事業であり、これらの事業による開発水量は約 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ である。また、現在、建設中の事業はダム等事業1事業及び改築事業1事業の計2事業である（表4-1-2）。





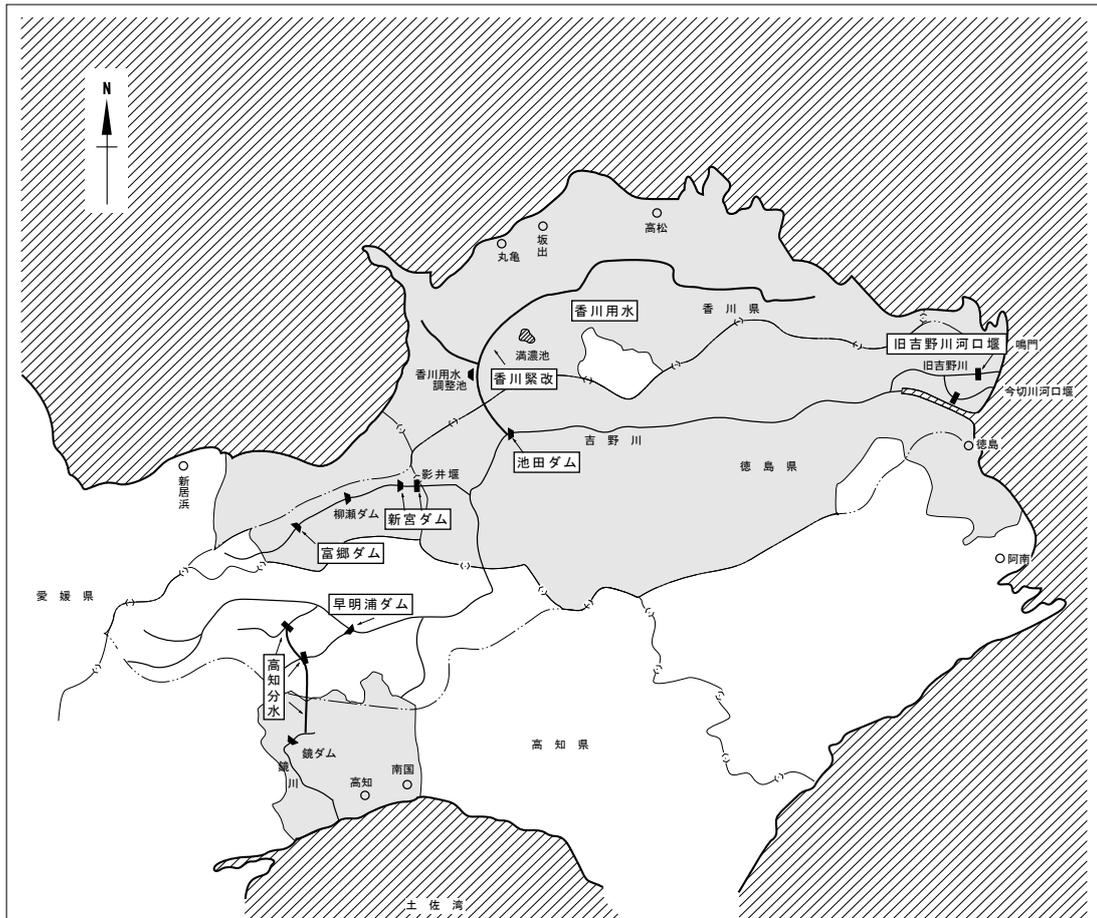
〔淀川水系〕（図4-1-9）

平成24年（2012年）3月末における開発予定水量は、約79.4 m<sup>3</sup> / sである。完了した事業は、ダム等事業16事業及びびかんがい排水事業1事業の計17事業であり、これらの事業による開発水量は約78.3m<sup>3</sup> / sである。また、建設中の事業はダム等事業4事業である（表4-1-2）。



〔吉野川水系〕（図4-1-10）

現行のフルプランに基づく事業は全て完了しており、平成24年（2012年）3月末における開発水量は、約35.1m<sup>3</sup>/sである。完了した事業は、ダム等事業5事業、水路等事業2事業及び改築事業1事業の計8事業である（表4-1-2）。



（注）この図面は平成24年3月末時点の市町村界をもとにフルプラン地域を示しており、計画策定時点のものと一致しない。

凡 例			
施設区分	完 了	建 設 中	改 築・再開発
ダ ム	■	□	□
堰	■	□	□
導水路	—	—	—
流域界	—		
県 境	—		
河 川	—		
水 域	///		
主要都市	○		
フルプラン地域	■		
フルプラン視上事業	完 了	□	
	建 設 中	□	

（平成24年3月末時点）

図4-1-10 吉野川水系における水資源開発事業の位置図



## b. 近年行われたフルプランの変更の経緯

平成12年(2000年)12月にまとめられた「水資源開発審議会調査企画部会報告」を踏まえ、近年の経済社会情勢や少雨化傾向等の変化に対応するため、7水系におけるフルプランの変更の作業を進めている。平成14年(2002年)に吉野川水系、平成16年(2004年)に木曽川水系、平成17年(2005年)に筑後川水系、平成18年(2006年)に豊川水系、平成20年(2008年)に利根川水系及び荒川水系、平成21年(2009年)に淀川水系におけるフルプランの変更を行った。

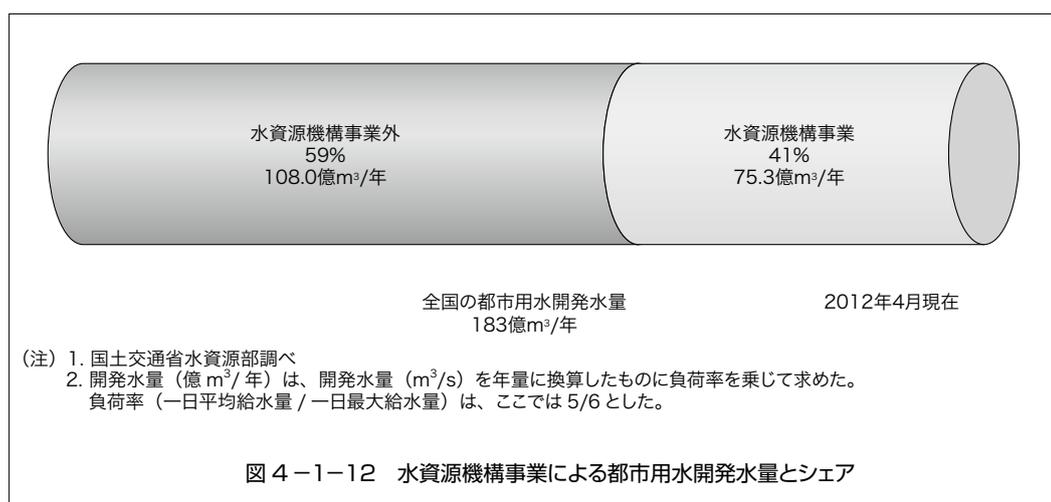
また、掲上事業の計画変更等に伴い、平成13年(2001年)に淀川水系、平成13年(2001年)及び平成14年(2002年)に利根川水系及び荒川水系、平成20年(2008年)に豊川水系及び木曽川水系、平成21年(2009年)に利根川水系、荒川水系及び木曽川水系におけるフルプランの一部変更をそれぞれ行った。

## c. 独立行政法人水資源機構

水資源機構は、水資源開発施設の新築・改築等(新築に関しては、水の供給量を増やすものは着手済みの事業等に限る)から管理までを一貫して実施しており、平成24年(2012年)4月において、我が国の都市用水の約41%を開発している(図4-1-12、参考4-1-7)。

フルプラン水系についてみると、新たに開発された水量のうち約88%を開発している。

平成24年度(2012年度)は、ダム等建設事業7及び用水路等建設事業4の事業を実施している。また、現在51の水資源開発施設(概成を含む)の管理を実施している(参考4-1-9)。



## ④ 都道府県における長期水需給計画等

都道府県における将来の水需要の見通し、供給の計画など水資源に関する長期計画等の策定状況は、全国 47 都道府県のうち 28 都道県である（表 4-1-3）。

表 4-1-3 都道府県における長期水需給計画等の策定状況

都道府県	現 行 長 期 計 画 名 称	策定年月	目標年次
岩手	新岩手県水需給計画 (中期ビジョン)	平成 8 年 3 月 (平成 14 年 3 月)	平成 22 年 (平成 22 年)
宮城	みやぎの水需給概要 2020	平成 18 年 3 月	平成 32 年
秋田	あきた新ウォータープランー秋田県長期水需給計画ー	平成 9 年 3 月	平成 22 年
山形	やまがた 21 世紀ウォータープラン ～山形県水資源総合計画～	平成 7 年 3 月	平成 22 年
福島	「福島県水資源総合計画」 ～うつくしま水プラン～	平成 13 年 3 月	平成 32 年
茨城	いばらき水のマスタープラン (改訂) (茨城県長期水需給計画)	平成 19 年 3 月	平成 32 年
栃木	栃木県総合計画 「とちぎ元気プラン」 の一部	平成 18 年 2 月	平成 22 年
群馬	21 世紀のプラン 群馬県総合計画 の一部	平成 13 年 3 月	平成 22 年
埼玉	埼玉県長期水需給の見通し	平成 19 年 12 月	平成 27 年度
千葉	千葉県長期水需給調査結果	平成 20 年 9 月	平成 32 年
東京	東京都水道需要予測	平成 15 年 12 月	平成 25 年度
新潟	新潟県ウォータープラン 21	平成 16 年 3 月	平成 32 年
富山	富山県の長期水需給見通し (改訂版)	平成 9 年 9 月	平成 22 年
福井	福井県水資源総合計画	平成 10 年 5 月	平成 22 年
岐阜	岐阜県水資源長期需給計画	平成 16 年 6 月	平成 27 年
三重	水資源総合利用の基本方向	平成 4 年 3 月	平成 22 年
兵庫	ひょうご水ビジョン	平成 16 年 5 月	平成 27 年
奈良	奈良県長期水需給計画	平成 22 年 6 月	平成 32 年
和歌山	和歌山県長期総合計画 の一部	平成 20 年 4 月	平成 29 年
広島	広島県長期水需給計画 (ひろしま 21 水プラン) の一部	平成 12 年 11 月	平成 22 年
山口	やまぐち未来デザイン 21 の一部	平成 10 年 2 月	平成 24 年
香川	新たな長期水需給見通し (かがわの水需給)	平成 22 年 9 月	平成 37 年
愛媛	第 6 次愛媛県長期計画 (愛媛の未来づくりプラン) の一部	平成 23 年 9 月	平成 32 年
福岡	福岡県水資源総合利用計画 (第四次)	平成 8 年 6 月	平成 22 年
佐賀	佐賀県総合計画 2011 〈佐賀県政策カタログ 2011〉 の一部	平成 23 年 10 月	平成 26 年度
長崎	長崎県長期水需給計画	平成 9 年 3 月	平成 27 年度
熊本	熊本県水資源総合計画 (くまもと水プラン 21)	平成 14 年 3 月	平成 22 年
沖縄	沖縄県長期水需給計画	平成 22 年 2 月	平成 30 年度

(注) 国土交通省水資源部調べ (2012 年 3 月末時点)

## (2) 地下水

地下水は、一般に良質で水温の変化が少なく、井戸による取水のため大規模な貯水、取水、供給施設を必要としないなどの優れた特長があり、各種の用途に利用されている。さらに、地下水の有する恒温性などの特性をいかして、養魚用水や冷却用水、消雪用水等に利用されている。地下水利用技術の発展や需要の増大に伴い、湧水や浅層の不圧地下水の利用から、水位や水温が降雨等の影響を受けにくい深層の被圧地下水の利用へと拡大されてきた。

地下水は、個々の使用者が設置した取水施設により直接取水されるため、取水量を正確に把握することは困難であるが、我が国の都市用水及び農業用水における地下水使用量は約94億 $\text{m}^3$ /年と推計され、平成21年(2009年)における都市用水及び農業用水の全使用量約815億 $\text{m}^3$ /年の約12%を占めている(参考4-1-10)。

都市用水に限ってみると、我が国における平成21年(2009年)の都市用水の取水量約270億 $\text{m}^3$ /年の水源は、河川水が約205億 $\text{m}^3$ /年(構成比約76%)、地下水が約65億 $\text{m}^3$ /年(同約24%)となっている(表4-1-4、参考4-1-10)。

このほか、養魚用水、消・流雪用水、建築物用等として、それぞれ約13億 $\text{m}^3$ /年、約5億 $\text{m}^3$ /年、約1億 $\text{m}^3$ /年が使用されており、全地下水使用量としては約118億 $\text{m}^3$ /年と推計される(図4-1-13、参考4-1-10)。

全国の地下水使用量の近年の推移をみると、生活用水はほぼ横ばいとなっているが工業用水は減少傾向にあり、都市用水全体としても減少傾向となっている(図4-1-14)。

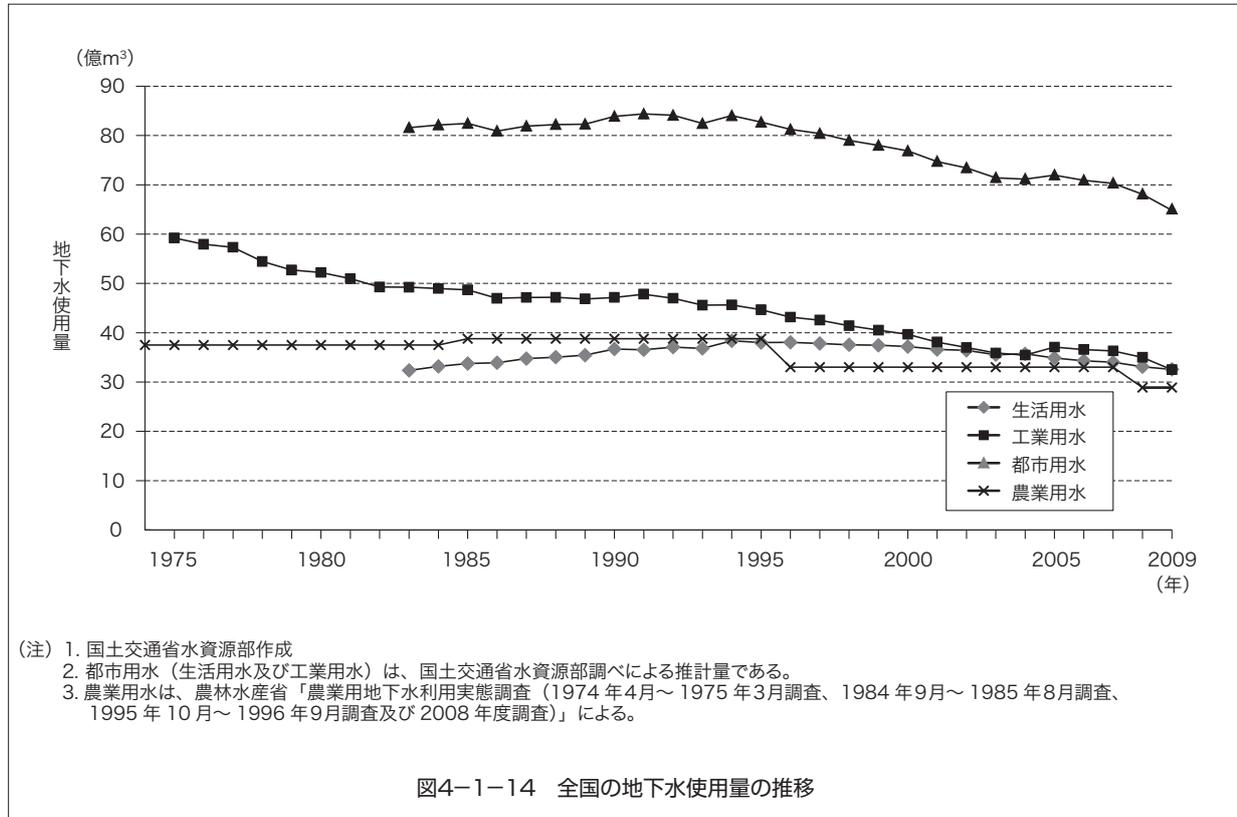
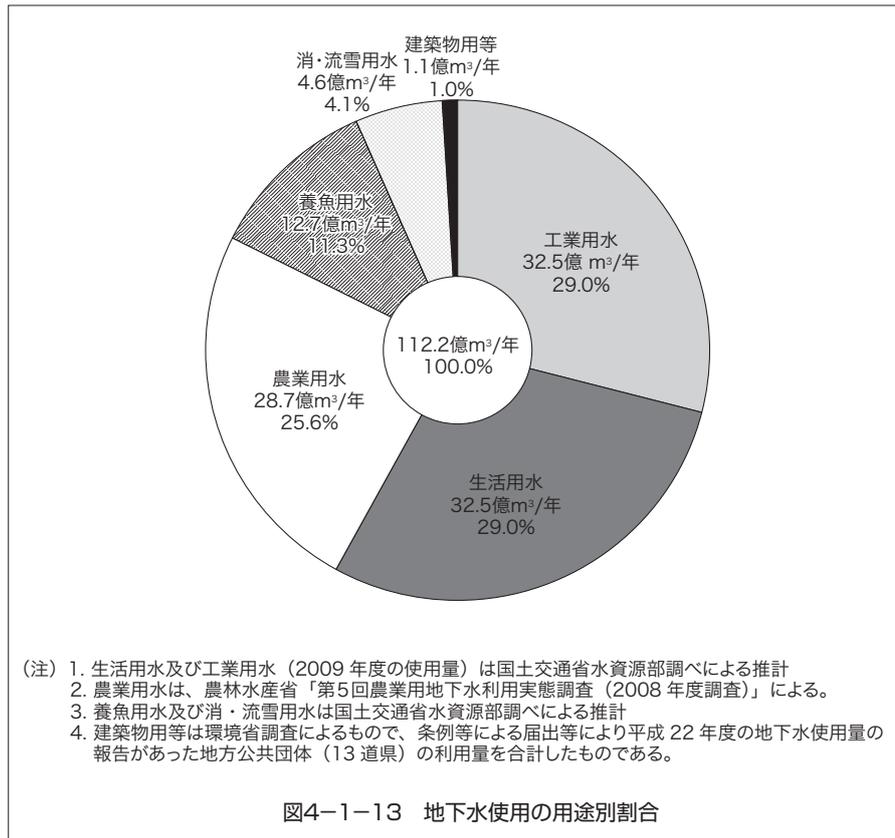
また、地域別、用途別の地下水依存率についてみると、都市用水は関東内陸、東海、北陸、南九州で高く、農業用水は関東内陸が高くなっており、両者を合わせると関東内陸、東海、南九州において高くなっている。特に関東内陸では全国平均の2倍程度の高い依存率となっている(図4-1-15)。

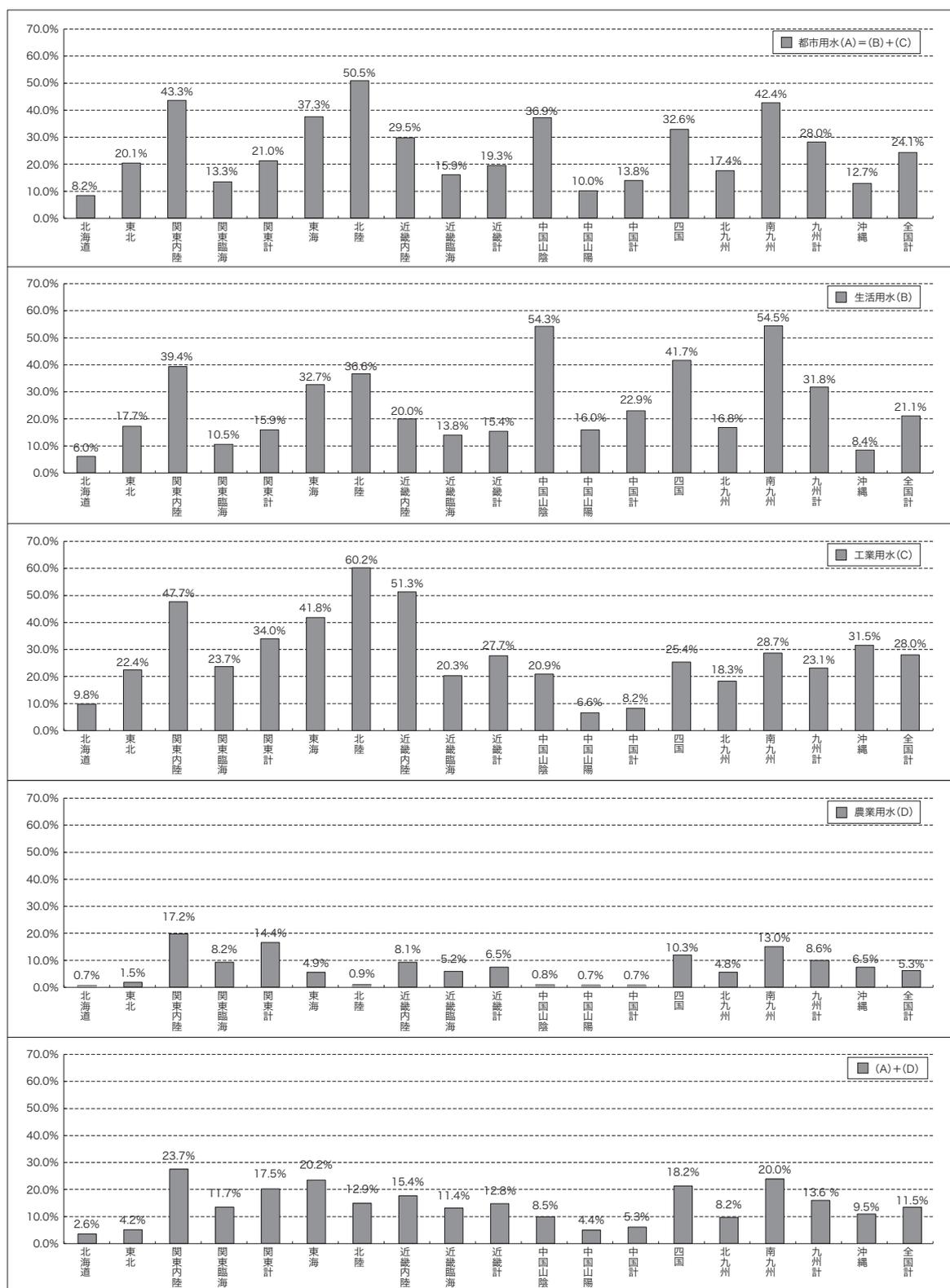
表4-1-4 地域別の都市用水の水源別取水量(2009年)

(単位:億 $\text{m}^3$ /年)

	河川水		地下水		合計
	取水量	割合	取水量	割合	
北海道	14.2	91.8%	1.3	8.2%	15.5
東北	21.5	79.9%	5.4	20.1%	26.9
関東	57.0	79.0%	15.2	21.0%	72.2
関東内陸	10.5	56.7%	8.0	43.3%	18.5
関東臨海	46.5	86.7%	7.2	13.3%	53.7
東海	28.0	62.7%	16.7	37.3%	44.7
北陸	4.5	49.5%	4.6	50.5%	9.0
近畿	31.6	80.7%	7.5	19.3%	39.1
近畿内陸	6.9	70.5%	2.9	29.5%	9.8
近畿臨海	24.7	84.1%	4.7	15.9%	29.4
中国	20.3	86.2%	3.3	13.8%	23.6
山陰	2.1	63.1%	1.2	36.9%	3.3
山陽	18.2	90.0%	2.0	10.0%	20.3
四国	8.0	67.4%	3.8	32.6%	11.8
九州	18.2	72.0%	7.1	28.0%	25.3
北九州	12.0	82.6%	2.5	17.4%	14.6
南九州	6.2	57.6%	4.5	42.4%	10.7
沖縄	2.0	87.3%	0.3	12.7%	2.2
全国	205.2	75.9%	65.1	24.1%	270.2

(注) 1. 国土交通省水資源部調べによる推計値  
2. 百分率表示は地域ごとの合計に対する割合





- (注) 1. 国土交通省水資源部調べ  
 2. 都市用水の全体使用量は 2009 年度の使用量より算出  
 3. 農業用水の全体使用量は国土交通省水資源部による推計値で 2009 年度の値である。地下水使用量は農林水産省「第5回農業用地下水利用実態調査 (2008 年度調査)」より算出  
 4. 地域区分については、用語の解説を参照

図4-1-15 地域別用途別地下水依存率

### (3) その他の水資源

#### ① 下水・産業廃水等の再生利用の現況

水資源の有効利用及び水環境の保全等の視点から、経済性等に配慮しつつ下水処理場や農業集落排水施設において発生する処理水の再利用や産業廃水の再生利用が行われている。

下水処理水は、平成 21 年度（2009 年度）には全国で約 2,100 の下水処理場から約 143 億 m<sup>3</sup>／年が発生し、農業集落排水の処理水については、平成 20 年度（2008 年度）には約 3.5 億 m<sup>3</sup>／年が発生していると推計される。再生利用の方式には、自然の循環系とかかわりを持つことなく直接再利用される閉鎖系循環方式と、処理水が一旦河川に排水されて河川水と一緒に利用される開放系循環方式に区分される。

閉鎖系循環方式としては、過半数の下水処理場において処理工程における消泡水、洗浄水等として下水処理水の場内再利用が行われるとともに、処理水を処理場外に送水して雑用水、融雪用水など各種の用途に再利用する事例も増えている。下水処理水の処理場外再利用は、平成 21 年度（2009 年度）において約 260 の処理場で行われており、その水量は約 2.0 億 m<sup>3</sup>／年となっている（表 4-1-5）。

開放系循環としては、水利用環境の変化により水量の減少した河川、水路への導水を行う河川維持用水利用や都市内における貴重な水辺空間としての修景用水、親水用水利用などがある。河川維持用水の代表的な事例としては、東京都の清流復活事業等が挙げられる。また、多くの地区の農業集落排水施設についても、処理水が農業用排水路や貯水池等に放流後希釈され、農業用水として再利用されている。

表4-1-5 下水処理水の用途別再利用状況の推移

再生利用用途	再利用量（万 m <sup>3</sup> ／年）					再利用量割合 （2009 年度）	処理場数 （2009 年度）
	2005 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度		
1. 水洗トイレ用水（中水道・雑用水道等）	659	676	704	715	757	3.7%	43
2. 環境用水	11,544	12,030	12,327	12,348	11,958		
1) 修景用水	4,834	5,215	5,896	5,389	5,601	27.4%	94
2) 親水用水	330	520	603	632	391	1.9%	15
3) 河川維持用水	6,380	6,295	5,827	6,326	5,966	29.2%	11
3. 融雪用水	4,260	3,480	3,863	3,241	4,406	21.6%	32
4. 植樹帯・道路・街路・工事現場の清掃・散水	161	49	79	471	40	0.2%	143
5. 農業用水	1,163	1,143	1,398	1,666	1,437	7.0%	27
6. 工業用水道へ供給	281	279	302	243	187	0.9%	3
7. 事業所・工場へ供給	1,524	1,694	1,612	1,458	1,638	8.0%	53
計	19,592	19,351	20,284	20,140	20,423		255

(注) 国土交通省下水道部調べ

一方、産業廃水についても、既に行われている工場内の回収利用とは別に、これを処理、再生し、新たに工業用水等の用途に利用するための技術開発が進められている。

現在、下水処理水を雑用水として再利用するための処理施設や送水施設の整備、下水処理水を活用した水辺空間の整備、下水処理水を消流雪用水として利用するための施設整備並びに緊急的な処理水送水施設の整備等に対し、国の財政的支援が行われている。

## ② 雨水利用の現況

雨水利用は、島しょ部等の水資源の確保が著しく困難な地域だけではなく、都市部においても導入が進められている。

雨水利用は、下水・産業廃水等の再生利用に比べて処理施設が小規模で済み維持管理も容易である一方、使用量に対して十分な容量の貯水槽が必要となる。また、都市における流出抑制対策として設置された雨水貯留施設を、雨水利用施設として併用する場合も数多く見られ、地下水かん養や都市河川の水量の維持など、地域環境に重要な役割を果たしている場合も多い。

このように、雨水を自前の水源として積極的に活用しようとする取組みが各所で進められている。平成22年度末（2010年度末）、全国の雨水・再生水利用施設のうちの約46%に当たる2,890施設において、水洗トイレ用水等の雑用水として雨水が利用されており、施設数は年々増加している。

## ③ 海水等の淡水化の現況

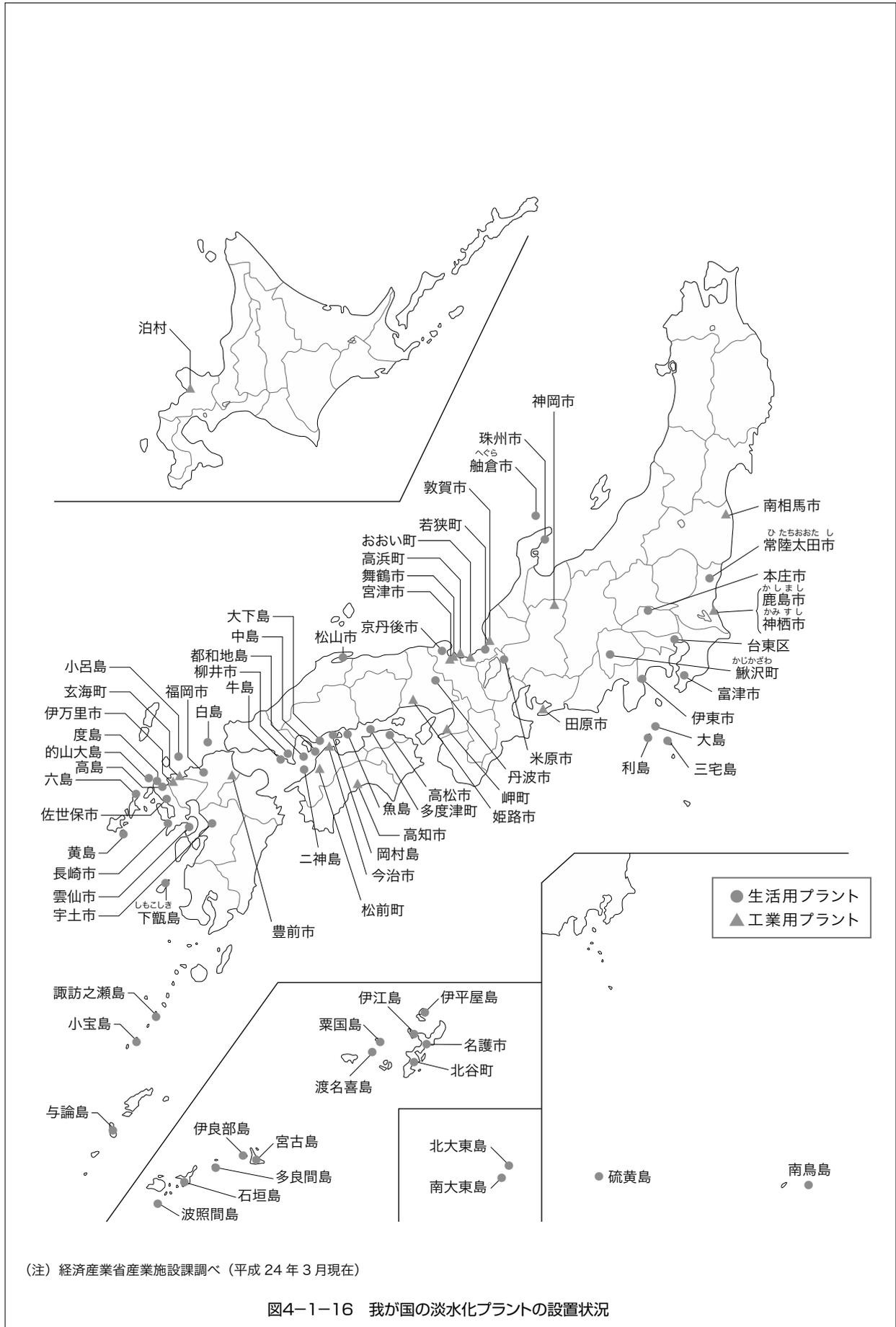
海水から塩分等を除去し淡水を得る技術が、海水淡水化技術である。この技術は、塩分や鉱物イオンが含まれる地下水等からの不純物除去にも利用されている。

既に普及・実用化されている海水淡水化方式として、蒸発法、逆浸透法、電気透析法がある（参考4-1-11、12）。水資源の乏しい離島等における生活用水の水源として用いられ、最近では、エネルギー消費量が他の方式に比べて少ない逆浸透法プラントが増加している。

これらの海水淡水化プラントは、全国で216,536m<sup>3</sup>/日の造水能力となっている（平成24年（2012年）3月末時点）。このうち、水道用水の水源とされている海水淡水化プラントは、地域特性に応じて一日当たりの施設能力が数十～数百m<sup>3</sup>といった小規模のものが多いが、4万m<sup>3</sup>/日（沖縄県）、5万m<sup>3</sup>/日（福岡県）の造水能力を有する大規模なものも供用されている（図4-1-16、参考4-1-13、14）。

緊急用として、可搬式の海水淡水化装置を導入している地方自治体等もある。

なお、国土交通省水資源部が行った調査によると、水道事業等における海水淡水化プラントの平成22年度（2010年度）の稼働実績は約1,968万m<sup>3</sup>/年となっている。



### (4) 水の供給事業等

#### ① 水道事業体等

##### a. 水道事業

水道事業は主に市町村により経営されており、このうち、給水人口が5,000人以下であるものを特に簡易水道事業といい、それを超えるものを慣用的に上水道事業と呼んでいる。平成21年度末(2009年度末)の水道事業体数は、全国で8,351、そのうち上水道事業体数が1,465である(表4-1-6)。これ以外に、専用水道(原則として、寄宿舎、社宅等の自家用水道等で100人を超える居住者に給水するもの又は一日最大給水量が20m<sup>3</sup>を超えるもの)が7,964ヶ所あり、近年増加している。これらの水道の合計普及率は97.5%に達している(図4-1-17)。平成20年度末(2008年度末)の水道普及率は97.5%であった。

なお、水道から、生活用水のほか食料品産業など一部の工業用水の用途にも供給されている(「第2章3 工業用水」における工業用水使用量は、水道から供給されている分を含んでいる)。

表4-1-6 水道の種類別、経営主体別箇所数の推移

種別	経営主体	1965年度	1975年度	1985年度	1995年度	2000年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
上水道事業	都道府県	6	10	6	6	5	5	5	5	5	5
	市	588	638	613	612	615	930	925	914	885	864
	町	718	1,007	1,123	1,153	1,160	569	546	541	533	503
	村	63	89	101	94	90	42	41	41	39	37
	組合	28	65	78	76	78	47	46	46	48	47
	私営	13	19	13	11	10	9	9	9	9	9
	計	1,416	1,828	1,934	1,952	1,958	1,602	1,572	1,556	1,519	1,465
簡易水道事業	公営	8,379	8,500	8,513	8,022	7,576	6,802	6,653	6,483	6,276	6,045
	その他	5,752	4,719	2,790	1,806	1,403	992	977	930	876	841
	計	14,131	13,219	11,303	9,828	8,979	7,794	7,630	7,413	7,152	6,886
合計		15,547	15,047	13,237	11,780	10,937	9,396	9,202	8,969	8,671	8,351
専用水道		3,283	3,921	4,177	4,277	3,754	7,611	7,737	7,907	7,957	7,964

(注) 厚生労働省「水道統計」による。

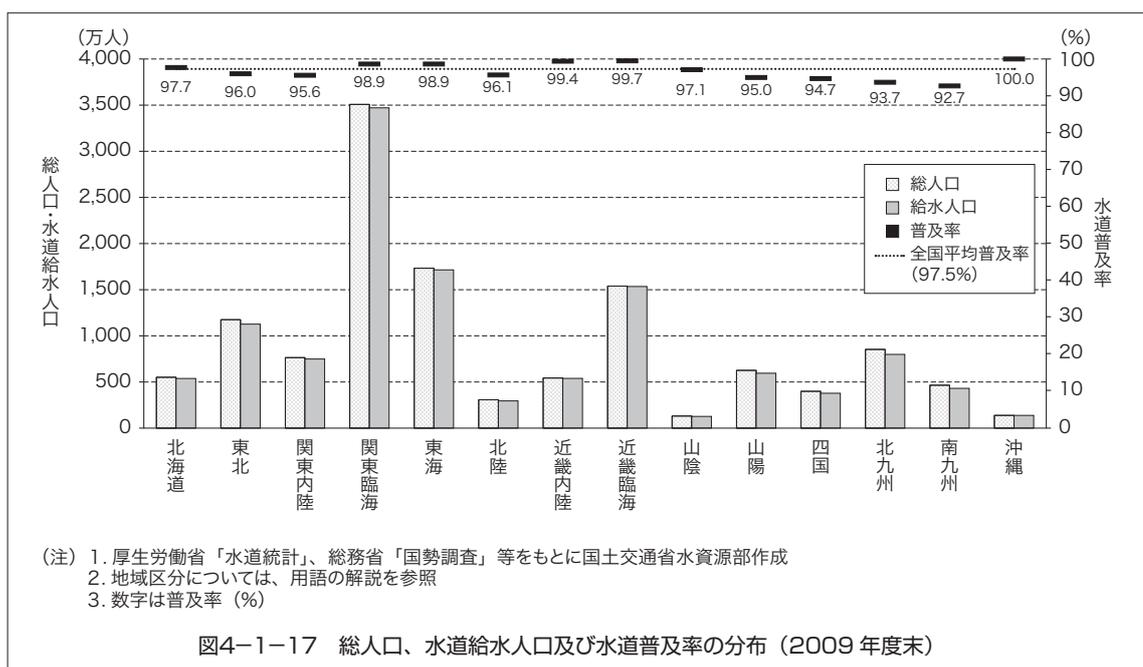


図4-1-17 総人口、水道給水人口及び水道普及率の分布 (2009年度末)

b. 工業用水道事業

平成 21 年（2009 年）において、工業用水の淡水補給量約 27,462 千 m<sup>3</sup> / 日のうち、工業用水道から約 43% の約 11,671 千 m<sup>3</sup> / 日が供給され、最大の水源となっている（図 4-1-18）。

平成 24 年（2012 年）4 月において、工業用水道事業の事業体数は 152、このうち地方自治体（企業団を含む）が事業主体になっているものが 150 とその大部分を占めている。給水能力は、全国で約 21,536 千 m<sup>3</sup> / 日となっている（表 4-1-7）。

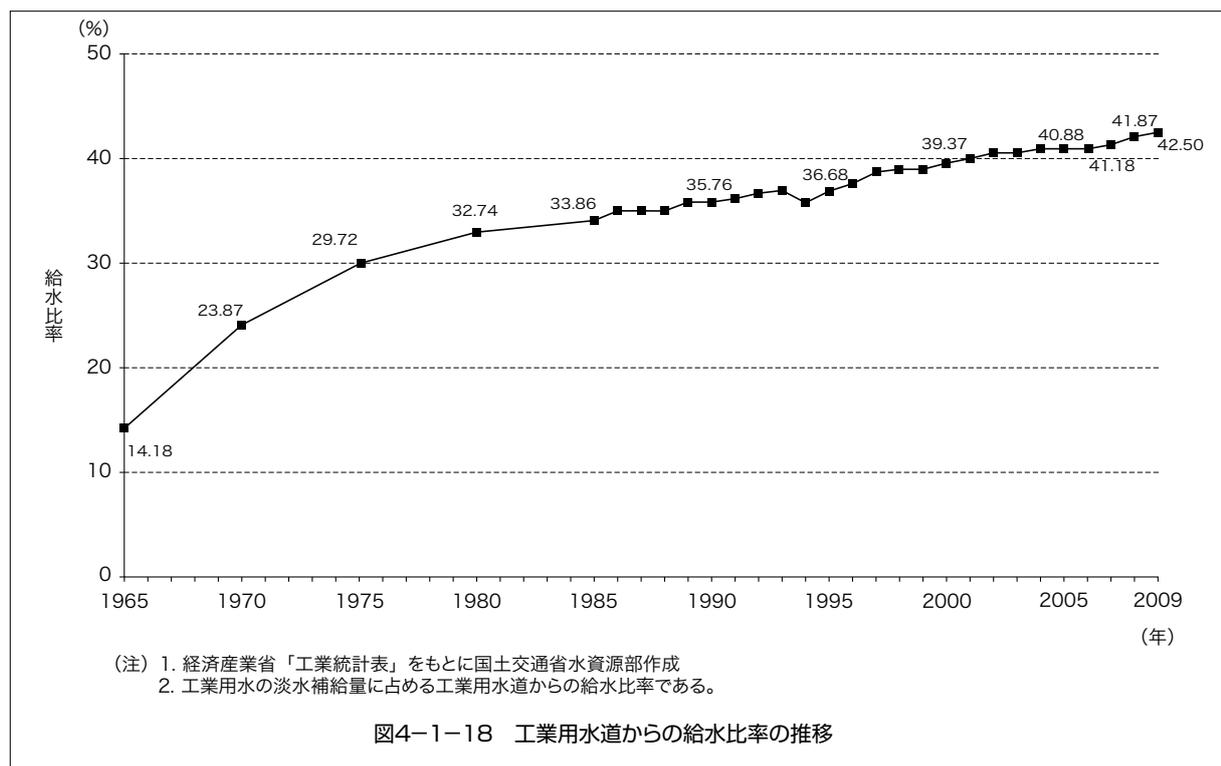


図4-1-18 工業用水道からの給水比率の推移

表4-1-7 工業用水道事業体数等

2012 年 4 月 1 日現在

事業体数	地方自治体	150
	うち企業団（複数の地方公共団体で一部事務組合を組織）	9
	株式会社	1
	(独) 中小企業基盤整備機構	1
	計	152
事業数	国庫補助 1（工業用水道事業費補助）	133
	国庫補助 2（産炭地域小水系用開発事業補助）	14
	単独	97
	計	242
給水能力（千 m <sup>3</sup> / 日）		21,536
給水先数		6,203

(注) 1. 経済産業省調べ  
2. 事業数は工業用水道事業法上の給水開始届け出数である。  
3. 国庫補助の事業数は、改築、災害及び汚泥処理の補助を含まない。  
国庫補助 1 及び国庫補助 2 双方の補助を受けている事業があるため、計は一致しない。  
4. 給水能力及び給水先数は 2010 年度実績値である。

## c. 農業用水の供給

農業用水は、ダム等の貯留施設、頭首工等の河川からの取水施設、それらから導水する幹線水路、更にほ場につながる末端水路等から構成される農業水利施設を通じて供給されている。

これら一連の農業水利施設の管理は、通常、土地改良区等が行っており、各ほ場へのかんがいは個々の農家が行っている。平成23年度末（2011年度末）の全国の土地改良区数は4,943団体となっている。

また、農業の基幹的水路は総延長約5万kmが整備され、そのうち、標準耐用年数を経過した水路は約1.4万kmとなっている（表4-1-8）。

表4-1-8 標準耐用年数超過状況

施設区分	施設数・延長	うち耐用年数超過	
		施設数	割合
基幹的施設(箇所)	7,385	3,168	43%
貯水池	1,269	111	9%
取水堰	1,956	468	24%
用排水機場	2,875	1,853	64%
水門等	1,052	572	54%
管理設備	233	164	70%
基幹的水路(km)	49,814	13,863	28%

- (注) 1. 農林水産省資料（平成22年3月時点）をもとに国土交通省水資源部作成。  
 2. 「基幹水利施設」とは、農業用排水のための利用に供される施設であって、その受益面積が100ha以上のものである。  
 3. 試算に用いた各施設の標準耐用年数は、土地改良事業の費用対効果分析に用いる標準耐用年数を利用しており、概ね以下のとおり。  
 貯水池：80年、頭首工：50年、水門：30年、機場：20年、水路：40年 など

## ② 水の価格

## a. 水道事業

平成21年度（2009年度）における全国の上水道事業の平均給水原価は175.47円/m<sup>3</sup>となっており、前年度（176.35円/m<sup>3</sup>）に比べ、約0.5%減少している（図4-1-19）。上水道事業の費用の内訳をみると、人件費、支払利息などの割合が減少しているなかで、減価償却費などの割合が増えている（図4-1-20）。

上水道料金は、用途や口径別に設定されていることが多い。ほとんどの事業体で従量料金制がとられており、使用量の増加により単価が高額となる逦増型料金体系が多くの水道事業体で採用されている。

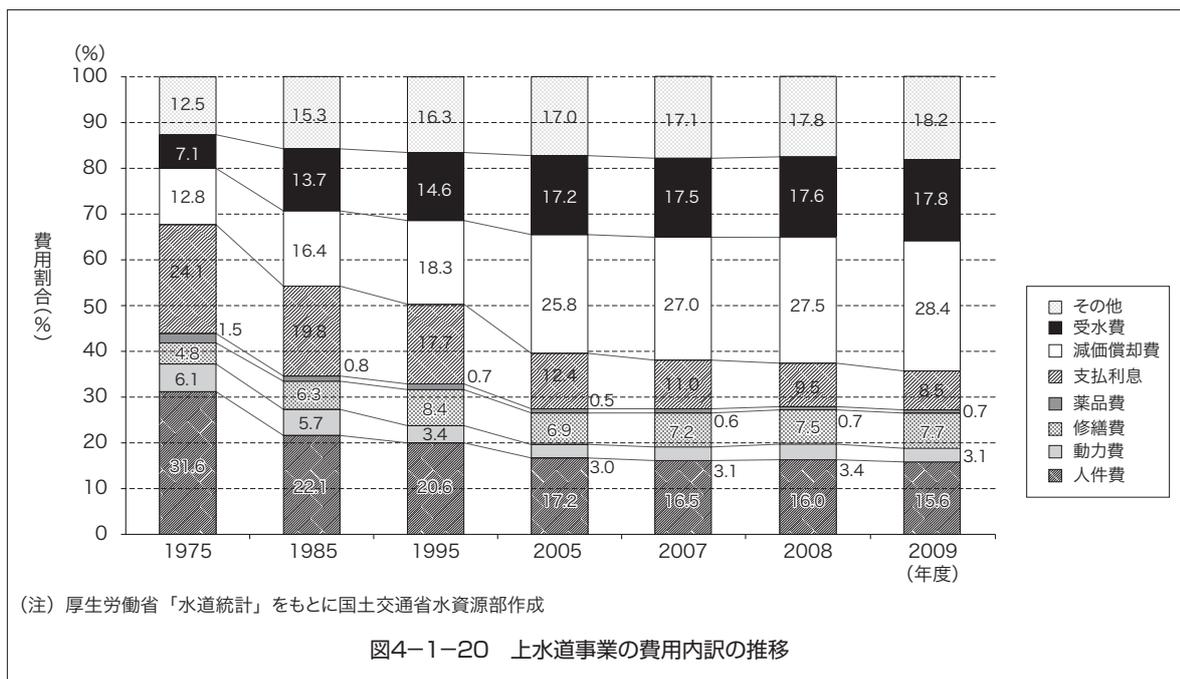
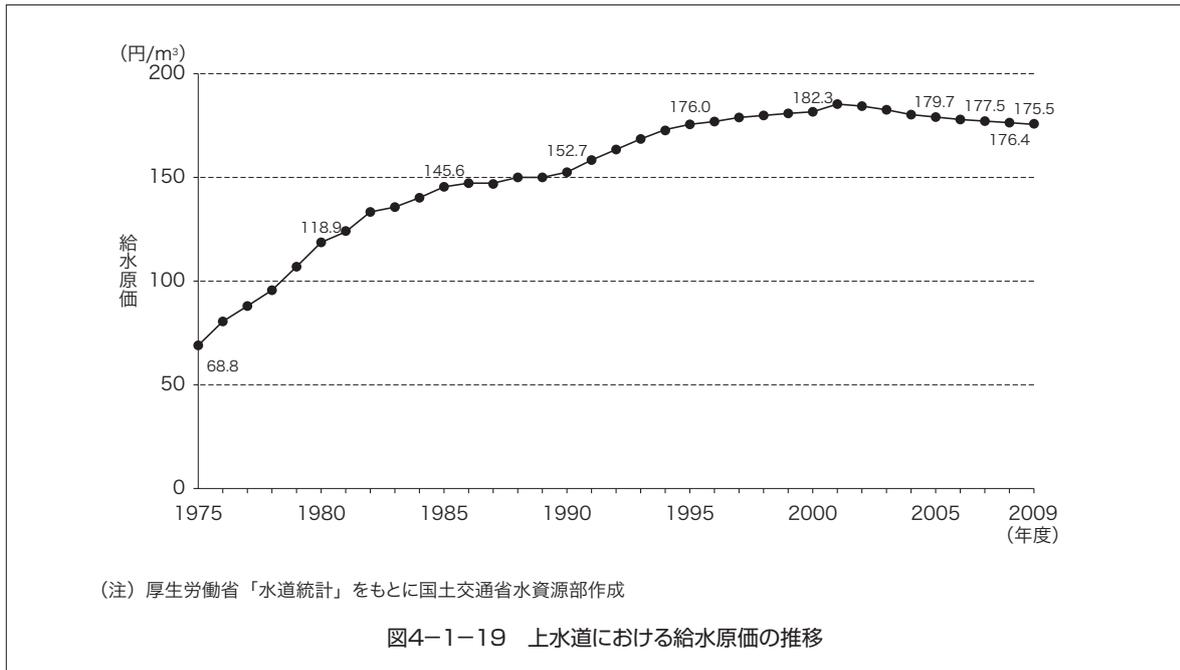
平成21年度（2009年度）に、1ヶ月当たり10m<sup>3</sup>使用した場合の家庭用料金（口径別料金体系は口径13mmによる）の全国平均は、1,446円となっており、前年度（1,451円）に比べ、約0.3%減少している。（図4-1-21）。

## b. 工業用水道事業

平成23年度（2011年度）における工業用水道の全国平均料金は22.64円/m<sup>3</sup>（税込み）となっており、前年度（22.84円/m<sup>3</sup>）に比べて約0.9%減少した（図4-1-22）。給水原価の内訳をみると、前年度に比べて支払利息及び動力費の割合が減少し、減価償却費の割合が増加した。人件費及び修繕費の割合は前年度と同じであった。資本費（支払利息+減価償却費）は、全体の約52%となっている（図4-1-23）。

c. 農業用水

農業用水の利用に当たっては、各農家が農業水利施設の建設費用の償還金や施設の維持費などの水利費を負担するとともに、水路の維持管理など活動を行っている。平成21年度（2009年度）の米及び麦類の生産の水利費負担額は、全国平均で5,126円／10アールで前年度より微減しており、生産費に対する水利費負担額の割合は4.4%となっている（表4-1-9）。



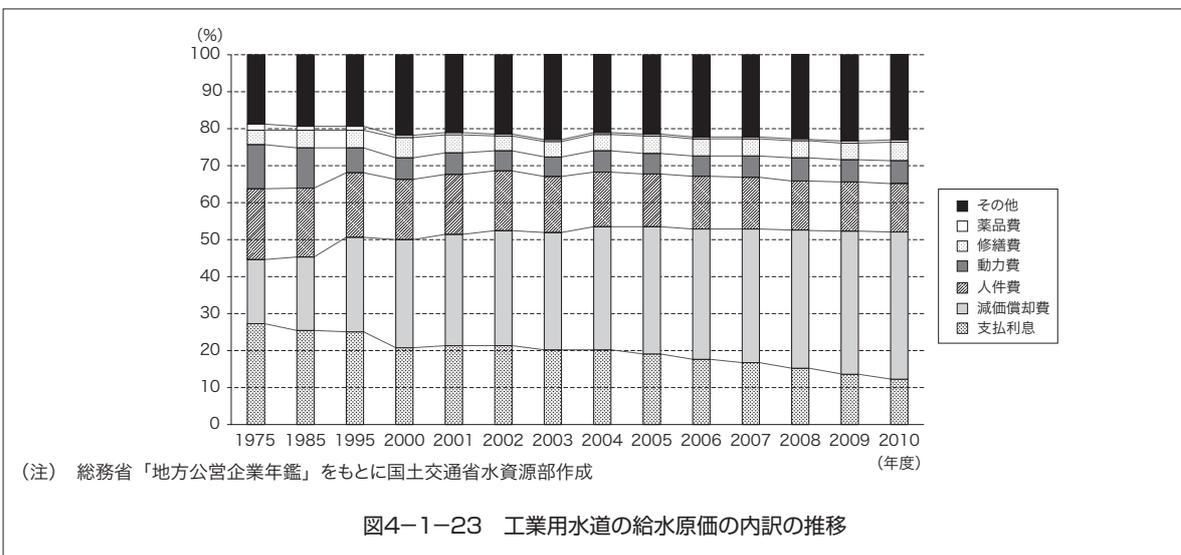
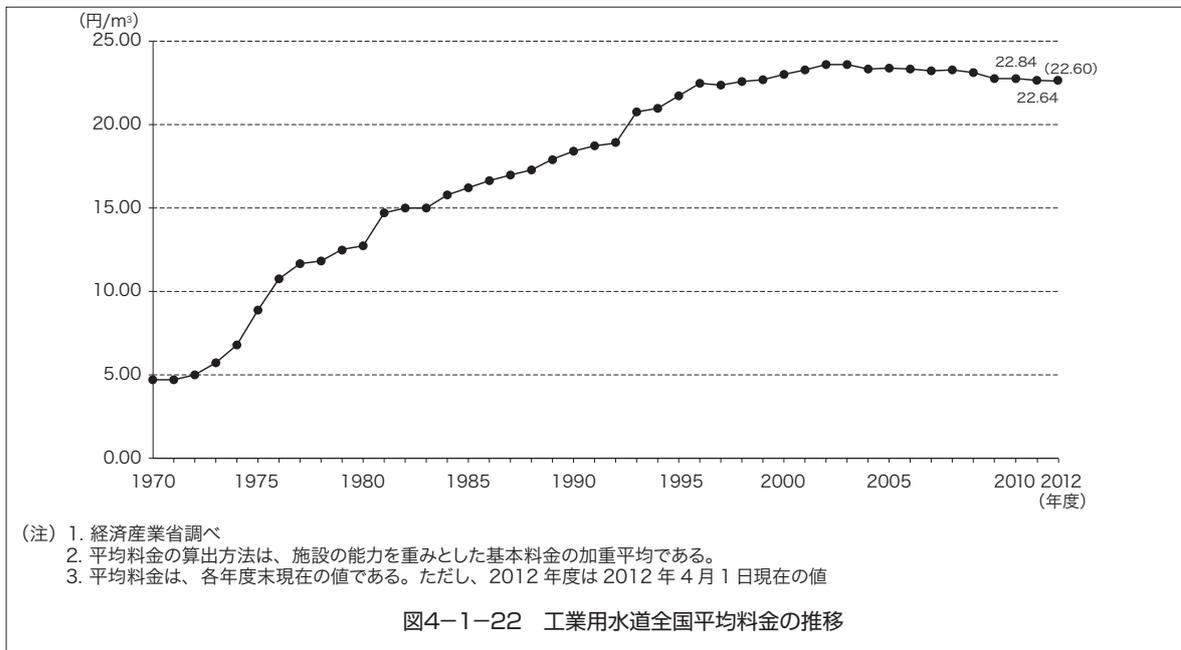
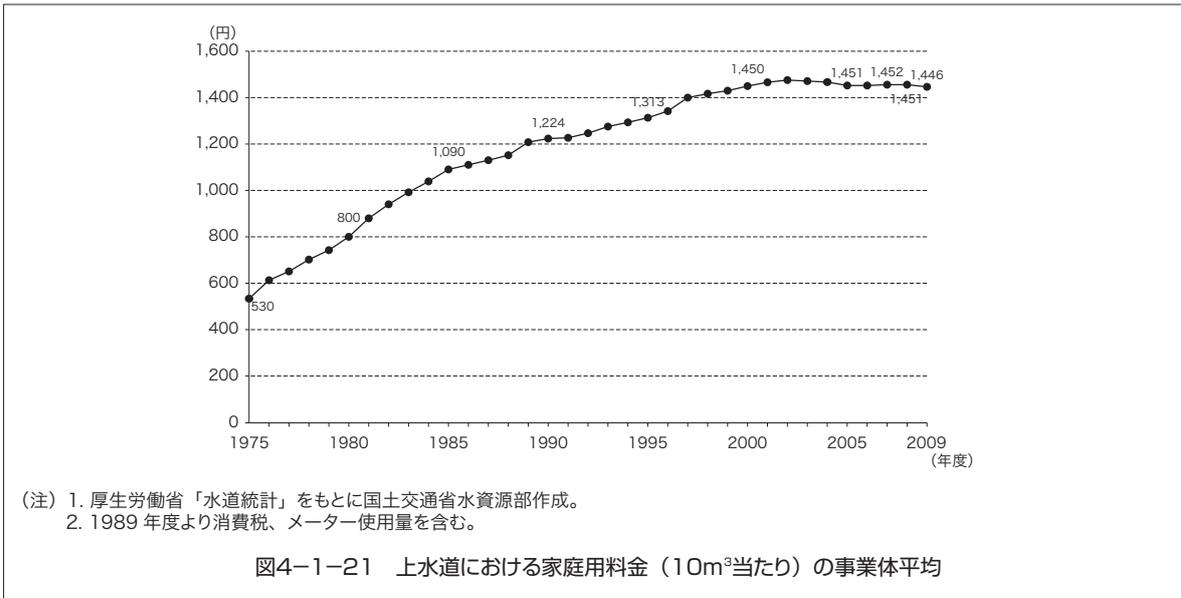


表4-1-9 10アール当たりの水利費負担額の経年変化

(単位：円)

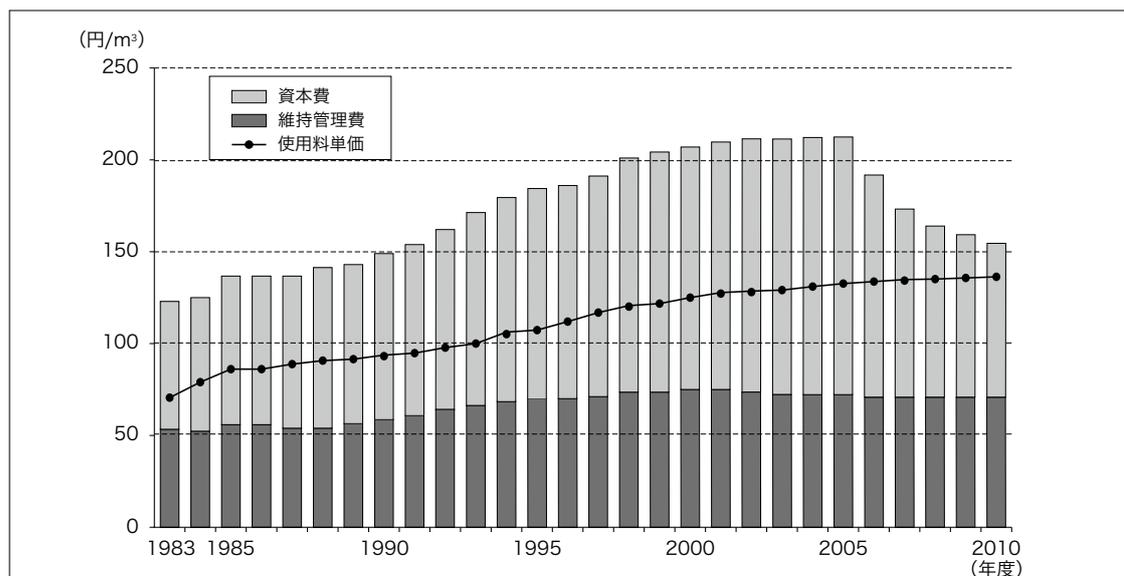
区分	年度	1970	1975	1980	1985	1990	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
水利費負担構成	土地改良区費	1,004	1,855	3,166	4,309	5,217	6,812	6,247	5,945	5,926	5,412	5,064	4,931	5,031	4,793	4,720	4,422
	維持費負担	715	1,355	2,335	2,484	2,758	2,722	3,137	3,073	3,165	3,010	2,827	2,816	3,013	2,948	2,950	2,952
	償還金負担	289	500	831	1,825	2,459	4,040	3,074	2,872	2,761	2,402	2,237	2,115	2,018	1,845	1,770	1,470
	水利組合費(申合せ)	380	716	1,236	1,184	1,029	1,141	819	796	717	798	776	747	698	659	605	538
	揚水ポンプ組合費	51	105	179	127	152	79	128	120	114	114	94	103	73	73	99	98
	その他	53	169	189	230	206	245	66	83	95	74	57	40	45	40	69	68
	計	1,488	2,845	4,770	5,850	6,604	8,277	7,224	6,944	6,852	6,398	5,991	5,821	5,847	5,565	5,493	5,126
	生産費に対する割合(%)	(3.5)	(3.7)	(3.9)	(4.3)	(4.8)	(6.4)	(5.6)	(5.5)	(5.6)	(5.2)	(5.0)	(4.9)	(5.0)	(4.9)	(4.5)	(4.3)
	土地改良設備費(用水路)	5	18	31	25	44	31	17	5	5	4	1	1	9	9	4	5
	農具費(揚水ポンプ費)	85	75	154	138	133	66	25	10	11	10	11	14	11	14	24	36
計	1,578	2,938	4,766	6,013	6,781	8,347	7,266	6,959	6,868	6,412	6,003	5,836	5,867	5,588	5,521	5,167	
(生産費に対する割合(%)	(3.7)	(3.8)	(3.9)	(4.4)	(5.0)	(6.5)	(5.6)	(5.5)	(5.6)	(5.3)	(5.0)	(4.9)	(5.0)	(4.9)	(4.6)	(4.4)	
生産費	42,978	77,772	121,050	137,614	136,310	129,756	129,029	126,846	123,210	121,943	119,558	118,594	116,225	113,358	120,934	118,732	

- (注) 1. 農林水産省統計情報部「米及び麦類の生産費」による。  
 「米及び麦類の生産費」は、1991年産調査から調査項目について一部見直しを行った。  
 この見直しに伴い、土地改良にかかる負担金(「償還金負担」等)については、農道や客土の負担分を新たに計上するなど、計上範囲を拡大した。  
 2. 「生産費」とは、農産物を生産するために要した費用の合計(「費用合計」：種苗費や肥料費といった材料費に償却資産の減価償却費と労働費を加えたもの。)から、副産物価格を控除したものをいう。  
 1990年産までは、「第1次生産費」との対比である。  
 3. 1980年までは、「全調査農家」、1983年以降は、「販売農家」の数値である。

d. 汚水処理

下水道等の排水処理施設は、雨水の排除と汚水の収集・処理の2つの機能に大別される。雨水の排除に要する費用は公共費により支弁されるが、汚水の収集・処理に要する費用の一部は料金として徴収される。下水道における汚水処理原価(汚水処理費を年間有収水量で除した値)は、平成22年度(2010年度)において全国平均で155.29円/m<sup>3</sup>であり前年度(159.84円/m<sup>3</sup>)に比べ2.8%減少している(図4-1-24、参考4-1-15)。

また、直接使用者の費用負担に係る使用料単価(料金収入を年間有収水量で除した値)は、平成22年度(2010年度)の全国平均で135.86円/m<sup>3</sup>で前年度(135.06円/m<sup>3</sup>)に比べ0.6%増加している(参考4-1-15)。



- (注) 1. 総務省「地方公営企業年鑑」により、国土交通省水資源部作成  
 2. 2007年度以降の汚水処理原価は、法非適用企業の資本費から資本費平準化債等の収入による償還額を除いて算出したものである。

図4-1-24 下水道における汚水処理原価と使用料単価との比較とその経年変化

## 2 水資源の有効利用

### (1) 供給・利用段階における有効利用

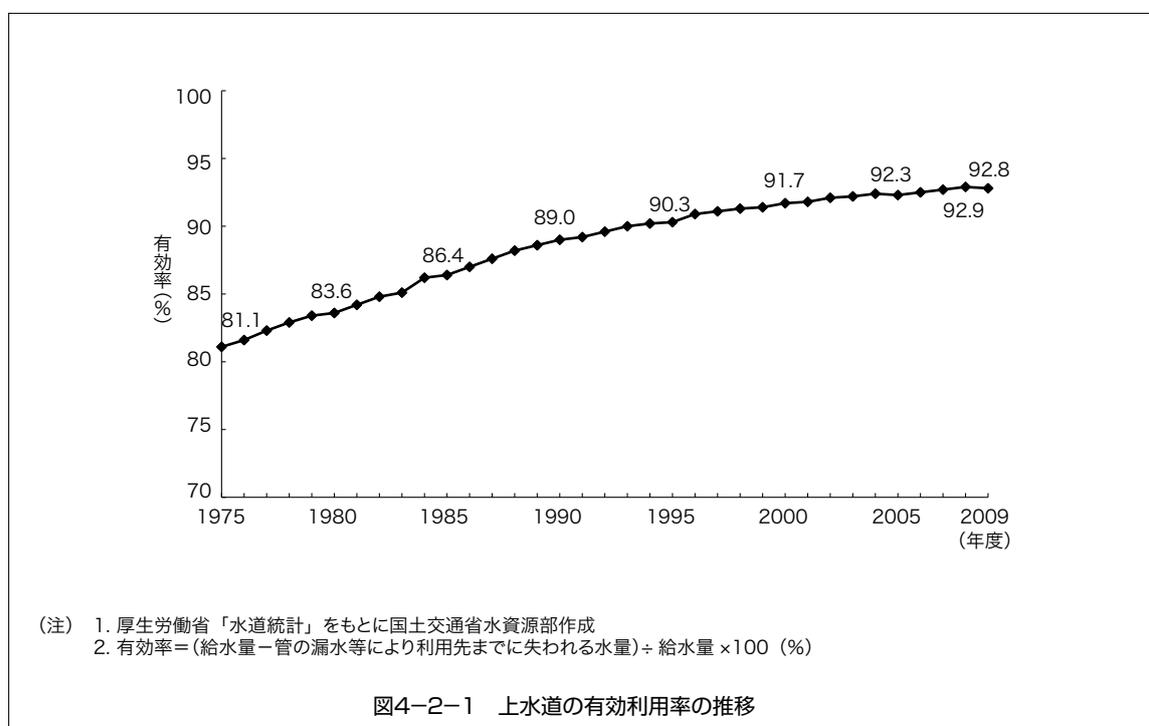
#### ① 生活用水

##### a. 水道事業

水道の配水管の漏水防止対策などにより、上水道の有効率は平成5年度（1993年度）に90%に達し、平成21年度（2009年度）には92.8%に達している（図4-2-1）。

また、有効利用を進めるための需要管理方策として、ほとんどの水道事業体で従量料金制がとられており、このうちの多くの水道事業体で使用量の増加により単価が高額となる逡増型料金体系が採用されている。これは、水の合理的な使用を促し需要抑制を図るもので、上水道事業に特有の方策となっている。

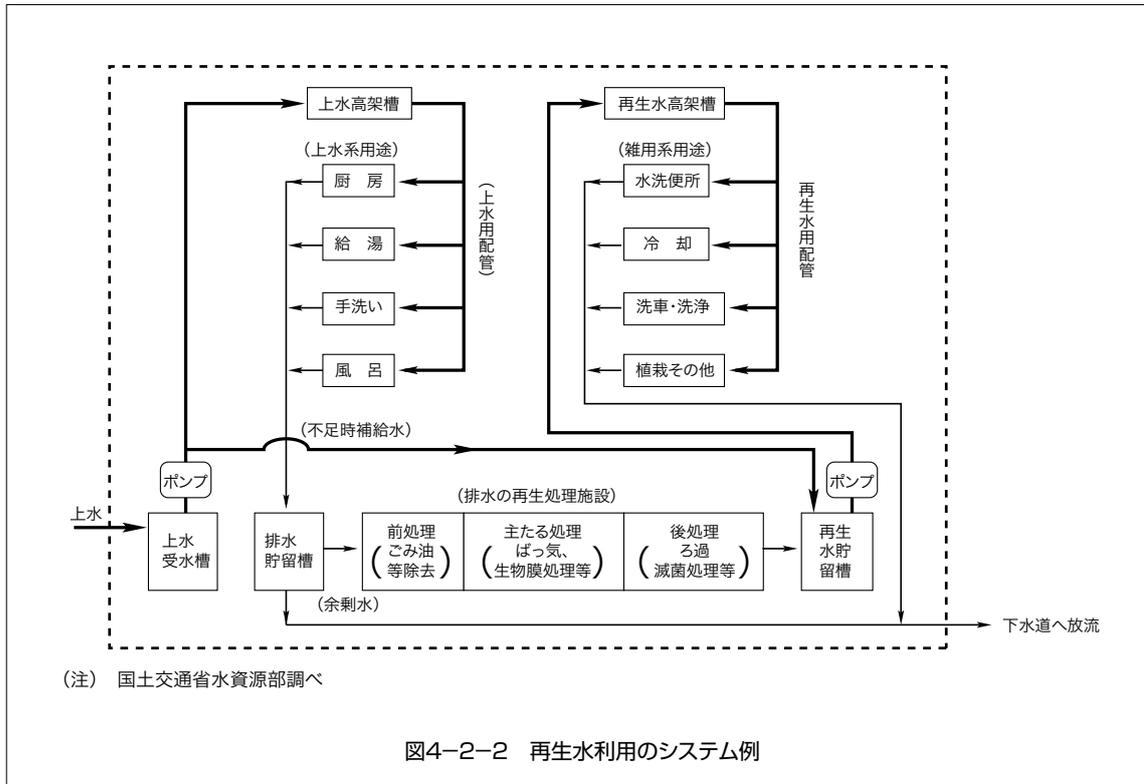
このほか、節水機器の普及による有効利用を促進するため、一部の水道事業体では節水機器を指定して普及促進を図っている。



##### b. 雨水・再生水利用

雨水・再生水利用は、冷却用水、水洗トイレ用水、洗車、冷房用水など人の飲用以外の用途に利用することをいう。再生水利用には、その利用規模によって、事務所ビルなどの建築物内で利用する「個別循環方式」、大規模な集合住宅や市街地再開発地区等の複数の建築物で共同で利用する「地区循環方式」、「下水再生水を利用する方式」がある（図4-2-2、参考4-2-1）。

雨水・再生水利用は、平常時の地表水・地下水への依存を軽減し、水源の温存や利水安全度の向上とともに、節水意識の向上に寄与する。さらに、限られた水資源を有効に活用することにより渇水に強い社会の形成に役立つとともに、公共用水域への排出汚濁負荷量を削減し、水質改善に寄与するなど環境面の効果も期待できる。



i . 雨水・再生水利用の現状

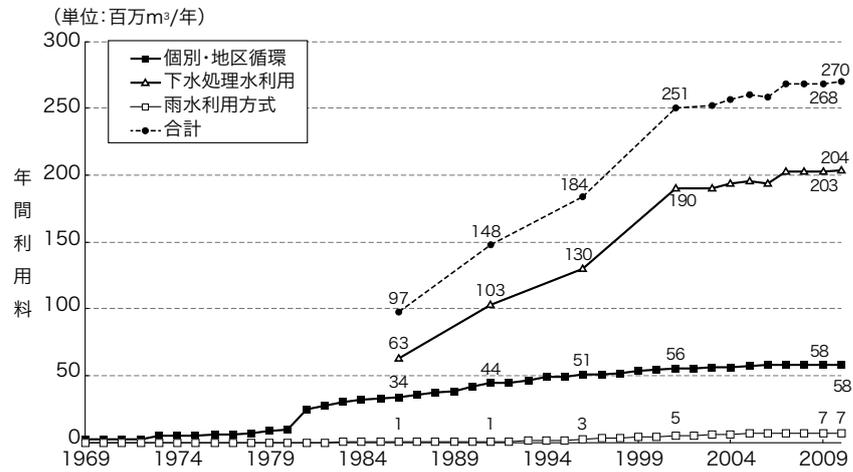
1) 施設数

平成 22 年度末（2010 年度末）において、雨水・再生水を利用している公共施設や事務所ビル等の数は全国でおよそ 3,654 施設である。雨水・再生水利用量は年間およそ 2 億 7 千万  $m^3$  であり、全国の水使用量の約 0.3% に相当する。そのうち年間およそ 204 百万  $m^3$  が下水再生水であり、約 260 処理場から、供給されている（図 4-2-3）。

雨水・再生水利用は昭和 30 年代後半（1960 年代中頃）に始まった。その後、昭和 53 年（1978 年）の福岡渇水など、渇水の頻発を契機として水の有効利用方策の一つとして注目され、国や地方自治体によって雨水・再生水利用が推進されたことにより、昭和 50 年代後半（1980 年代中頃）から水需給のひっ迫した地域を中心に本格的に導入されるようになった。また、平成 6 年（1994 年）の列島渇水を契機として、雨水・再生水利用の必要性が再認識されたことに伴い導入事例が増加している（図 4-2-4）。

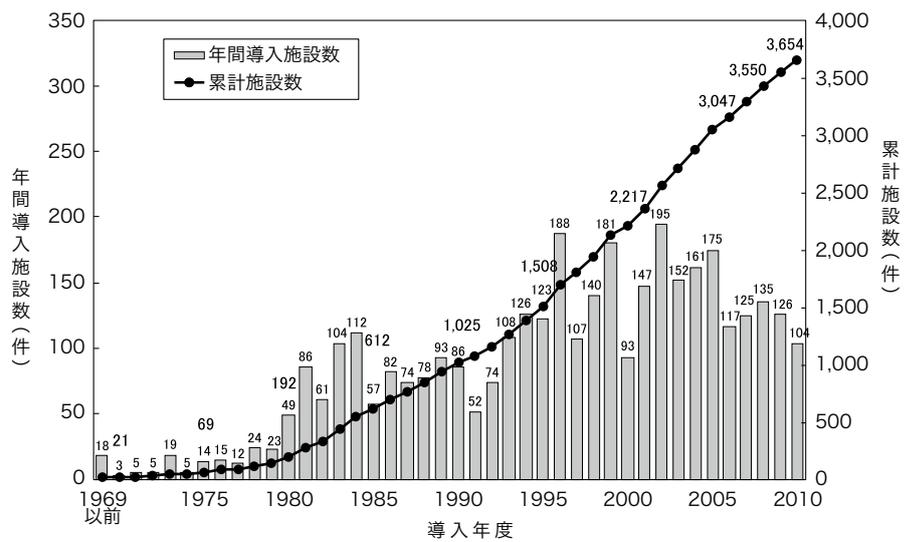
地域別にみると、関東臨海及び北九州の両地域で全国の雨水・再生水を利用している公共施設や事務所ビル等の約 56% を占めており（図 4-2-5）、特に昭和 50 年代（1970 年代中頃）から要綱等で利用の導入を推進している東京都と福岡市に集中している。

用途別に、雨水・再生水利用施設数をみると、トイレ、散水での利用が多く、次いで消防、修景、冷房、冷却、清掃、洗浄、洗車となっている（図 4-2-6）。



(注) 1. 国土交通省水資源部調べ (2010年度末現在)  
 2. 2010年度末調査において、従前のデータについて精査している。  
 3. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

図4-2-3 雨水・再生水利用状況の推移



(注) 国土交通省水資源部調べ (2010年度末現在)

図4-2-4 雨水・再生水利用施設数の推移

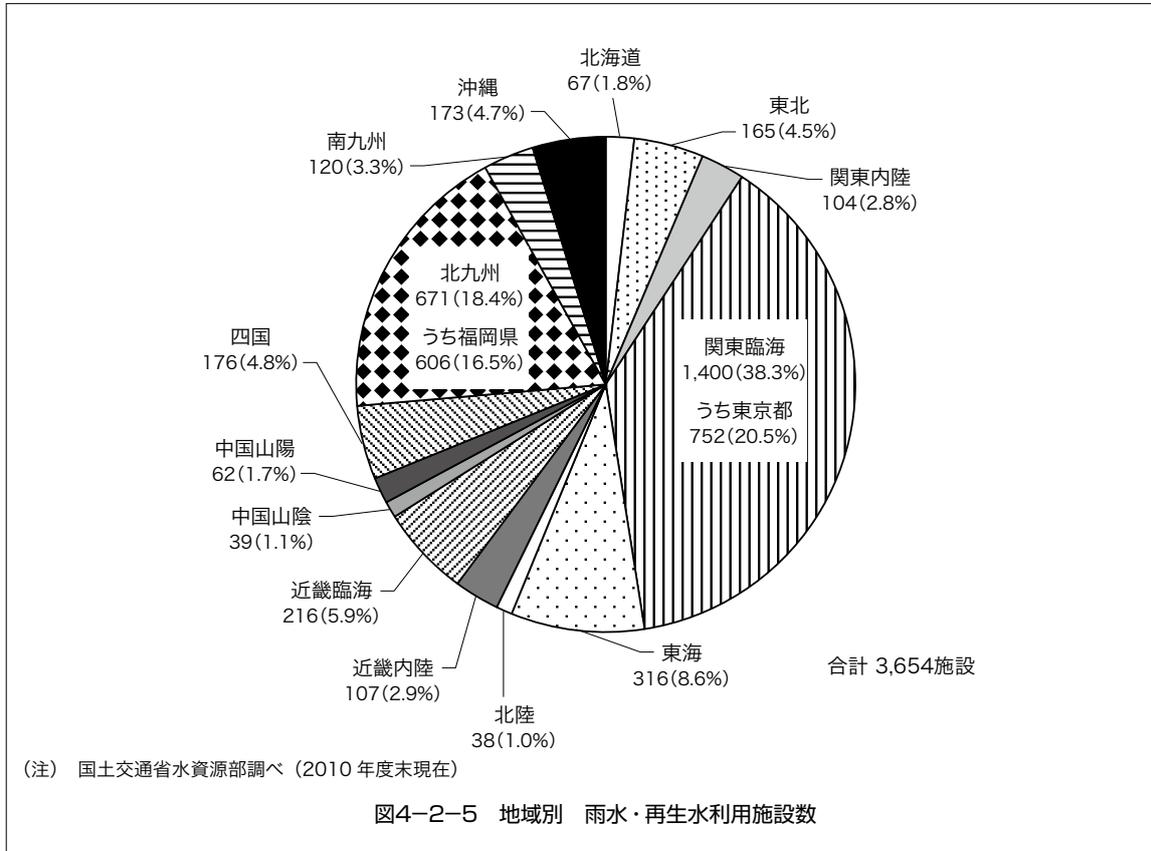


図4-2-5 地域別 雨水・再生水利用施設数

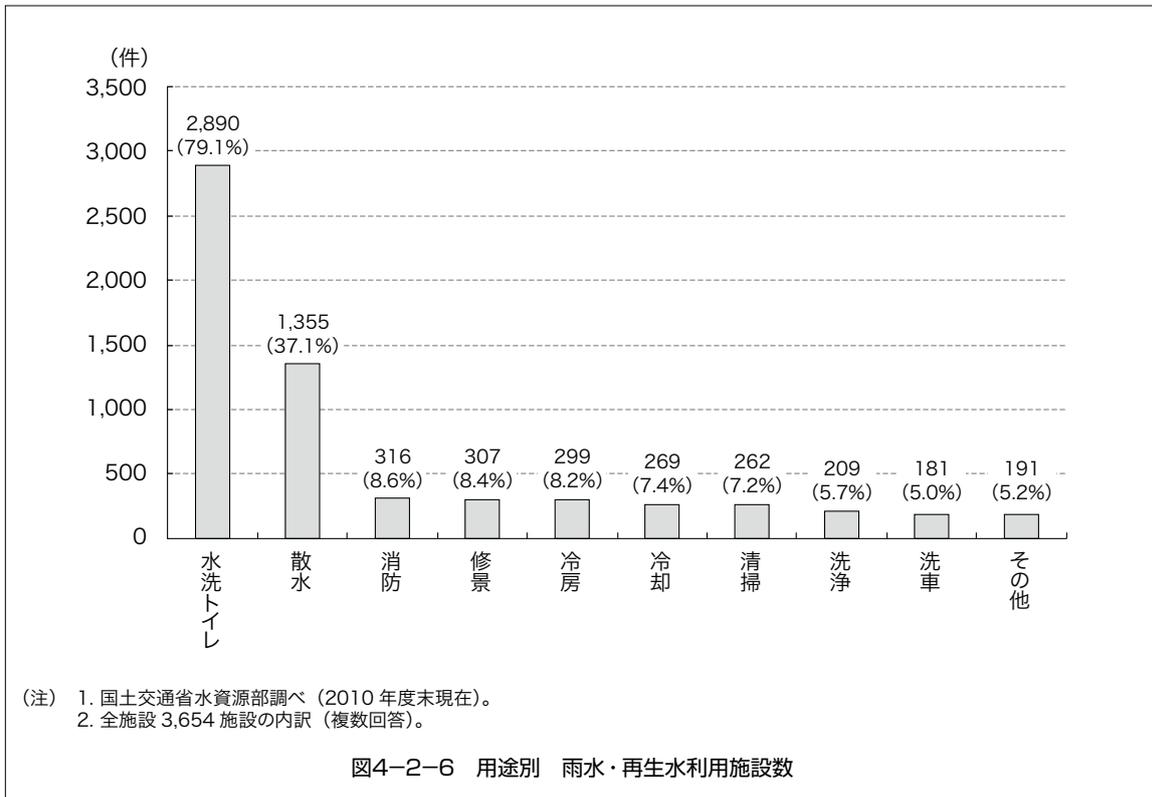


図4-2-6 用途別 雨水・再生水利用施設数

## 2) 雨水・再生水利用の事例

さいたま新都心地区は、埼玉県がJR 東日本の大宮操車場跡地を利用して快適な都市空間を一体的に整備しているもので、ひっ迫する水需要に対応するため、下水道事業の一環としてトイレ用水などに下水再生水が利用されている。さいたま市南部浄化センターの二次処理水の一部を高度処理して製造された下水再生水は、さいたま新都心へ送られ、トイレの洗浄水、消火栓用水、散水用水として利用されている。

下水再生水の修景用水としての利用については、「甦る水 100 選」という表彰制度により、下水道整備の推進、処理水の送水、下水道事業に伴うせせらぎの創造等により水環境を保全した事例が広く紹介され、利用促進が図られている。また、平成4年度(1992年度)より実施してきた「国土交通大臣賞(いきいき下水道賞)」を、平成20年度(2008年度)より「循環のみち下水道賞」に名称を改め、水や資源の循環の役割を果たす下水道に関する優良事例を広く紹介している。

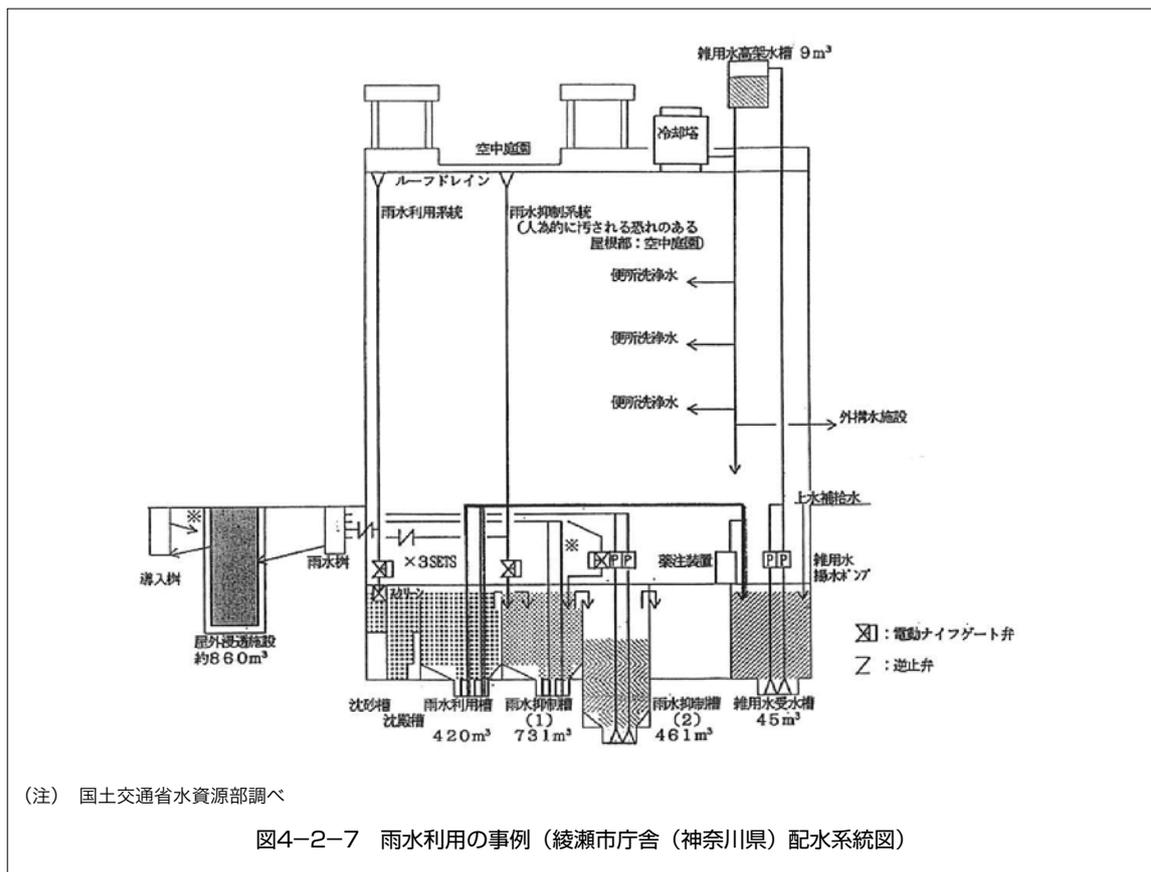
雨水利用の事例としては、綾瀬市庁舎、明星中学高等学校等がある(表4-2-1、図4-2-7)。

表4-2-1 雨水利用の事例

名 称	利用用途	雨 水				利用開始時期
		処理方式	集水面積 (m <sup>2</sup> )	貯留槽容量 (m <sup>3</sup> )	利用水量 (m <sup>3</sup> /年)	
綾瀬市庁舎	水洗トイレ用水、 冷房用水、修景 用水	自然沈殿処理、消毒処理	4,181	420	7,773	1996年11月
大妻中学高等学校	水洗トイレ用水	濾過処理、消毒処理	1,443	90	2,735	2003年12月
政策研究大学院大学	水洗トイレ用水	濾過処理、自然沈殿処理、 消毒処理	4,220	62	2,144	2005年4月
中野区もみじ山文化センター 本館	水洗トイレ用水、 冷房用水	濾過処理、消毒処理	6,693	1,454	9,915	1993年7月
野田市総合公園 陸上競技場	散水用水	自然沈殿処理	339	21	240	2006年7月
明星中学高等学校	水洗トイレ用水	自然沈殿処理、濾過処理、 消毒処理	4,405	201.2	3,306	2004年8月

(注) 国土交通省水資源部調べ(2007年2月時点、水量は2005年実績値)

綾瀬市庁舎では、雨水貯留槽とは別に流出抑制を目的とした「雨水抑制槽（容量：1,192m<sup>3</sup>）」を設置している。雨水抑制槽に雨水があり、かつ、雨水貯留槽に雨水がない場合には、抑制槽から貯留槽へ雨水を移送しており、治水対策と雨水利用を両立して運用している。こうした運用は日常的に行っており、雨水が貯留槽にも抑制槽にもなくなってしまうと上水を補給している。



### 3) 個別・地区循環方式における維持管理上の課題

個別・地区循環方式による、雨水・再生水利用施設の設置数が増加している一方で、維持管理の問題等から利用を停止した施設もみられる。その理由としては、維持管理費の負担が大きいこと、施設更新時に要する費用が大きいことが挙げられている。

また、現在稼働中の施設のうち、個別循環方式では再生水利用施設の維持管理費の負担が大きいこと、再生水の不足及び再生水の原水の水量・水質が不安定であることなどが課題として挙げられている。

維持管理費については、計画上の原水量や利用水量に比べて実際の水量が小さい場合には、単位水量当たりのコストが計画時に比べて高くなるために問題となるケースが多い。また、再生水の原水の不足については、手洗用水や厨房用水等の排水量が計画に比べて少ないことなどが要因となっている。

これらの課題を解決するためには、コスト低減のための技術開発を進めるとともに、計画段階において、再生水量や利用量の的確な把握を行い、再生水が不足する場合には雨水の併用等原水の確保について十分検討する必要がある。また、適切な維持管理を実施する

ことが、再生水の水質を良好に維持し、水処理設備や水利用機器等の故障を未然に防止し、その寿命を延ばすこととなり、結果的に施設の修繕や更新に係る費用を低減することができる。

雨水のみを利用する施設の場合、維持管理は比較的容易であるが、原水となる雨水の量が不安定であるなどの課題がある。

#### 4) 雨水・再生水利用推進のための施策

国においては、雨水・再生水利用に係るさまざまな施策が講じられてきている。また、費用の軽減策としては、交付金制度や融資等の施策が講じられている（表4-2-2、表4-2-3）。

国土交通省においても、雨水・再生水利用に関する各種調査を進める一方、関係省庁と連携を図りつつ、総合的な水資源対策の一環として利用の推進を図っている。

地方公共団体においては、多くの地域で、その実情に応じて条例や要綱等が策定され、積極的に雨水・再生水利用が推進されている（表4-2-4）。

また、雨水利用にかかる費用の軽減策についても融資、補助、助成が行われている（表4-2-5）。

表4-2-2 雨水・再生水利用のための費用軽減策

<p>1. 制度</p> <p>① 新世代下水道支援事業制度</p> <p>I 水環境創造事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理水・雨水を再生水、せせらぎ用水、防火用水等として再利用するものの一部を支援。</li> <li>・公共水域の水質保全、渇水に対する安全度の向上、都市防火用水の確保等の社会的ニーズに対応するため、下水道事業と河川事業等が連携・共同して行う、下水処理水の upstream 還元や小規模な下水処理施設設置による河川等の流量の確保、調節池を活用した合流式下水道越流水質の改善、下水道による河川直接浄化施設汚泥等の処理、河川水の導水の目的を兼ねる下水管渠の設置等</li> <li>・雨水の流出抑制、地下水涵養のため、貯留浸透機能を有する管渠等の設置・改造を行うものの一部を支援。</li> <li>・雨水の流出抑制や地下水涵養のため、不要になった浄化槽の活用又は雨水貯留浸透施設の設置を行う者に対し、地方公共団体が助成するものの一部を支援。</li> <li>・公共下水道雨水渠や都市下水路等を利用し、良好な水辺空間を整備するために、これらの施設に沿って、せせらぎ水路、植栽、遊歩道、四阿、魚巢ブロック等の設置を行うものの一部を支援。</li> </ul> <p>II リサイクル推進事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・渇水時に下水処理水を緊急的に使用するための取水施設及び緊急的処理水送水施設等の整備するものの一部を支援。</li> <li>・積雪対策に資する公共下水道、流域下水道、都市下水路の整備事業であって主要な流雪水路及びこれらに付属する投雪口等の施設、処理水の供給施設、融雪槽などの施設を整備するものの一部を支援。</li> </ul> <p>2. 融資</p> <p>① し尿及び生活雑用水等をリサイクルする処理施設並びに水質保全（障害）対策事業において整備した施設について農林漁業金融公庫等の低利融資（農業基盤整備資金等）</p> <p>3. その他</p> <p>① 中水道施設等を設置した建築物に対する容積率制限の特例制限の特例制度</p>
--

表4-2-3 雨水・再生水利用に係る国の施策

実施年月	省 庁 名	通知・事業等の名称	発信・宛先	内 容
昭和48年4月	経済産業省	工業用水道からの雑用水の試験的供給について	工業用水課長から各都道府県の工業用水道事業管理者あて	工業用水の使用合理化等により、工業用水道の供給能力に相当余剰が生じている場合、その供給能力の10%の範囲内で、試験的に雑用水供給を行うことができる旨の通知
昭和53年8月	国土交通省	官公庁施設における雑用水利用の促進について	事務次官から関係事務次官あて及び水資源局長から関係9都府県知事あて	水需給のひっ迫した大都市圏地域においては、地域の水需給の動向等を勘案した上で、官公庁施設に、雑用水利用システムを導入することについて検討を願いたい旨の通知
昭和54年2月	国土交通省	雑用水利用の促進について	水資源局長から都道府県知事及び政令指定都市の長あて	排水の再生利用施設についても公害防止用設備に準じ、耐用年数の特例及び特別償却制度が、適用されることになった旨の通知
昭和54年5月	国土交通省 経済産業省	水資源有効利用融資に関する日本開発銀行に対する推せんについて	水資源局長、立地公害局長、都市局長連名で都道府県知事及び政令指定都市の長あて	新規に、水資源有効利用融資が立目され、雑用水利用等の施設に対し、融資の途が開かれた旨の通知
昭和54年6月	国土交通省	排水再利用の配管設備の取り扱いについて	建築指導課長から特定行政庁建築主務部長あて	建築物に設ける排水再利用の配管設備及び構造についての指導通知
昭和54年10月	経済産業省	工業用水道からの雑用水供給について	工業用水課長から各都道府県の工業用水道事業管理者あて	48年4月の通達の見直しを行い、給水開始後5年以上経過している工業用水道であって、工業用水道の供給能力に相当余剰が生じている場合には、その供給能力の10%を越えて雑用水供給を行うことができる旨の通知
昭和54年度	国土交通省	下水処理水循環利用モデル事業の実施		福岡市の中部下水処理場の処理水を再開発地区の業務用水として利用するためのモデル事業。 56年度からは、東京都の新宿副都心においても同様のモデル事業を実施
昭和56年4月	厚生労働省	再利用水を原水とする雑用水道の水洗便所水の暫定水質基準等の設定について	環境衛生局長から各都道府県知事あて	再利用水を原水とする雑用水の水洗便所水の暫定水質基準等を設定した旨の通知
昭和56年4月	国土交通省	排水再利用の配管設備の取り扱いについて	建築指導課長から特定行政庁建築主務部長あて	54年6月の通知内容の一部見直し及び排水を水洗便所洗浄水として用いる場合の基準を定めた旨の通知
昭和56年7月	国土交通省	下水処理水循環利用技術指針(案)について	下水道部長から各都道府県下水道担当部長あて	水質、施設計画、維持管理等の技術的事項についての指針(案)を作成し通知
昭和60年12月	国土交通省	中水道施設等を設置する建築物に係る建築基準法第52条第4項第1号の規程の運用について	住宅局長から特定行政庁あて	中水道施設等の用に供する建築物の床面積相当分について容積率の緩和の限度を基準容積率の1.25倍とする旨の通知
昭和61年4月	国土交通省	雑用水利用の促進について	水資源政策課長から都道府県及び政令指定都市の水資源担当局長あて	関係部局と密接な連携を図りつつ、雑用水利用の促進方について積極的な取組みを願いたい旨の通知
昭和61年7月	国土交通省 経済産業省	「水資源有効利用融資に係る日本開発銀行に対する推薦について」の一部改正について	官房長、立地公害局長、都市局長の連名で都道府県知事及び政令指定都市の長あて	水資源有効利用融資の対象事業に、新たに広域循環方式及び雨水利用方式による事業が追加された旨の通知
平成2年度	国土交通省	下水処理水循環利用モデル事業の拡充		従来のモデル事業の採択基準を拡充するとともに、第3セクターが下水再利用施設を設置する事業も対象に加えた
平成2年3月	国土交通省	下水処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル(案)の策定事業の拡充		集計利用・親水利用という形態の再利用施設に対して、供給すべき再利用水の水質目標の設定を行うことを目的としてマニュアル(案)を策定。
平成6年度	国土交通省	再生水利用下水道事業の創設		下水処理水循環利用モデル事業を拡充して下水処理水を再生水として雑用水への利用を図る再生水利用下水道事業を創設
平成7年度	国土交通省	水循環・再生下水道モデル事業		雨水を貯留し、雑用水、防火用水として利用する施設の整備を図る水循環・再生下水道モデル事業を創設
平成8年度	国土交通省	下水道濁水対策施設整備事業		下水処理水の取水口及び緊急的な処理水送水施設に対して助成を行う下水道濁水対策施設整備事業を創設
平成8年5月	経済産業省	工業用水道からの雑用水供給について	産業施設課長から各都道府県の工業用水道事業管理者あて	54年10月の通知内容の周知徹底及び必要な手続きの明確化等所要の措置を講じる旨の通知
平成8年5月	国土交通省 経済産業省	「水資源有効利用融資に係る日本開発銀行に対する推薦について」の一部改正について	官房長、環境立地局長、都市局長の連名で都道府県知事及び政令指定都市の長あて	水資源有効利用融資について、要綱等で雑用水利用又は防災用水の確保を促進している地域において、災害時に備えた雑用水備蓄を行う建物については、当該建物を地域防災計画に位置付けることを条件として建物を融資対象に追加する等の通知
平成10年4月	国土交通省	水環境保全共同事業(モデル事業)の創設		公共用水域の水質保全、濁水に対する安全度の向上、都市防災用水の確保等への効率的対応を目的とした下水道事業と河川事業等との適切な連携及び共同化を推進する水環境保全共同事業を創設

実施年月	省 庁 名	通知・事業等の名称	発信・宛先	内 容
平成 11 年 3 月	国土交通省	新世代下水道支援事業制度の創設		従来実施してきた 14 の下水道モデル事業を統合した新世代下水道支援事業制度を創設し、新たに 3 事業（水環境創造事業、リサイクル推進事業、機能高度化促進事業）に再編
平成 12 年 5 月	国土交通省	「建築物に設ける飲料水の配管設備及び排水のための配管設備の構造方法を定める」新世代下水道支援事業制度の創設		排水再利用配管設備の構造について規定
平成 16 年度	国土交通省	排水再利用・雨水利用システム計画基準の見直し		官庁施設を対象として、排水再利用システム及び雨水利用システムの水質、構造、施工及び維持管理に関する技術基準を定め、貴重な水資源の合理的な利用の促進に資することを目的に策定
平成 17 年 4 月	国土交通省	下水処理水の再利用水質基準等マニュアルの策定		下水処理水再利用における衛生的安全性確保、美観、快適性確保、施設機能障害防止の観点から、水質基準等を提示すると共に、下水処理水再利用の実施にあたり考慮すべき事項を提示するものとしてマニュアルを策定
平成 21 年 4 月	国土交通省	下水処理水の再利用のあり方を考える懇談会報告書「新たな社会的意義を踏まえた再生水利用の促進に向けて」の公表		再生水利用に関する社会的意義・効果、利用促進のための課題・対応、今後の施策の方向性等についてとりまとめて公表

表4-2-4 地方公共団体における指導例の概要

## ①福岡市 「福岡市節水推進条例」

(平成 15 年 12 月施行)

概要：共同住宅、倉庫、駐車場等の部分を除く床面積の合計が 5,000m<sup>2</sup>（再生水が供給される区域内では 3,000m<sup>2</sup>）以上の建築物を新築または増築する場合は、水洗トイレに雑用水道を設置しなければならない。また、床面積の合計が 5,000m<sup>2</sup>（再生水が供給される区域内では 3,000m<sup>2</sup>）以上の建築物（共同住宅、倉庫、駐車場専用用途を除く）を新築または増築する場合は、建築確認申請の 30 日前までに節水計画書を提出しなければならない。

## ②東京都 「水の有効利用促進要綱」

(平成 15 年 8 月施行)

概要：延べ床面積 10,000 平方メートル以上の建築物、都市計画法に規定する市街地開発事業のうち開発面積 3,000 平方メートル以上の開発事業（ただし、個別循環方式、地区循環方式の場合は延べ床面積 30,000 平方メートル以上の建築物又は雑用水量が一日当たり 100 立法メートル以上である建築物）の事業者は雑用水利用及び雨水浸透の推進に努めるものとする。

## ③東京都墨田区 「墨田区雨水利用推進指針」

(平成 7 年 3 月施行)

概要：区が所有する建築物は雨水利用の導入を原則とする。民間の建築物については助成を行うことにより雨水利用を推進し、大規模な建築物については「良好な建築物と市街地形成に関する開発指導要綱（平成 7 年 12 月制定）」により事業者に対して雨水利用の指導を行う。

## ④千葉県 「雑用水の利用促進に関する指導要綱」

(平成 8 年 10 月施行)

概要：大型建築物（公共下水道に接続・放流するものは、計画一日平均水使用量 300m<sup>3</sup> 以上又は延べ面積 30,000m<sup>2</sup> 以上のもの、汚水を個別に処理するものは計画一日平均水使用量 100m<sup>3</sup> 以上又は延べ面積 10,000m<sup>2</sup> 以上のもの、ただし住宅部分は除く）を新築する場合に雑用水利用施設を設置するよう指導する。

## ⑤香川県 「香川県雑用水利用促進指導要綱」

(平成 10 年 10 月施行)

概要：大型建築物（延べ面積 10,000m<sup>2</sup> 以上のもの、ただし共同住宅等を除く）を建築する場合に、雑用水利用施設を設置するよう指導する。

表4-2-5 地方公共団体における費用軽減対策の例

①福岡市 「福岡市雑用水道奨励補助金制度」

内容：個別循環型雑用水道を設置する場合に、一定の条件に基づき補助金を交付する。

②-1 埼玉県越谷市 「越谷市雨水貯留施設助成金制度」

②-2 千葉県市川市 「市川市雨水小型貯留施設及び雨水浸透施設設置助成金」

②-3 愛媛県松山市 「松山市雨水利用促進助成制度」

内容：不要になった各戸の浄化槽を雨水貯留施設に転用し、または新たに雨水貯留施設を設置し、雨水の有効利用を行う者に対してその費用の一部を助成する。

③-1 東京都墨田区 「墨田区雨水利用促進助成制度」

③-2 沖縄県那覇市 「雨水・井戸水利用施設設置補助」

内容：雨水利用のための貯留槽を設置する場合に費用の一部を助成する。

④東京都葛飾区 「地球環境保全融資」

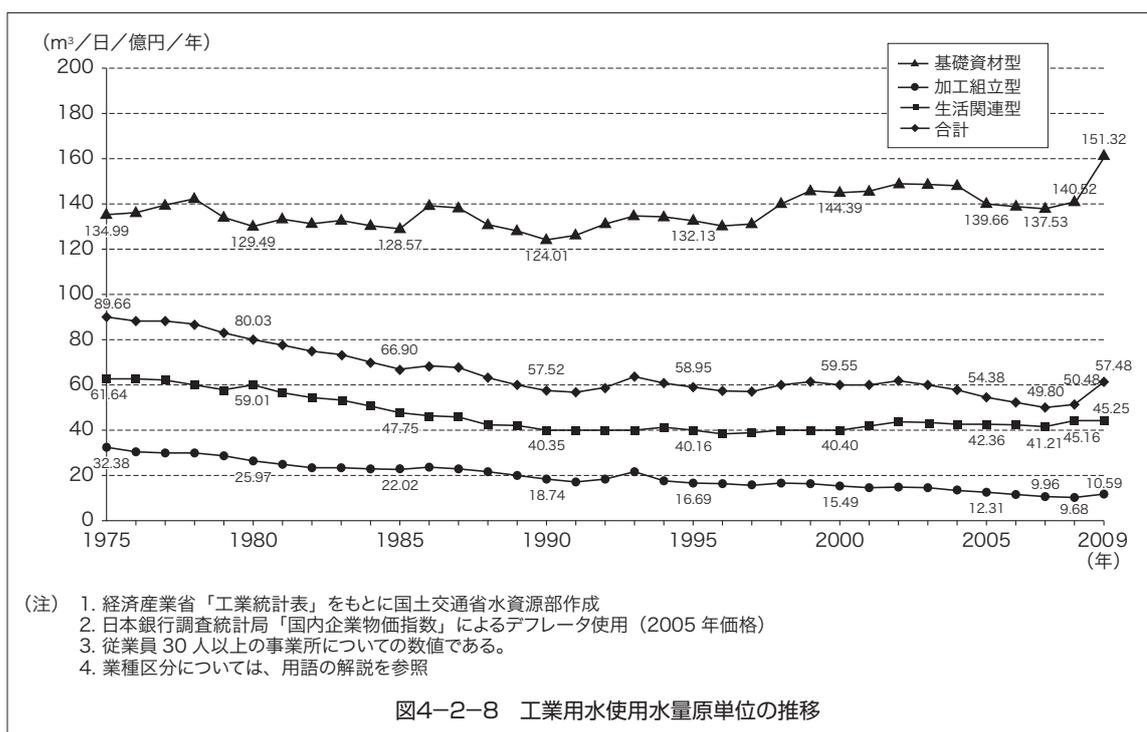
内容：雨水貯留槽設備（0.5 t以上）の設置に必要な工事及び設備に要する資金に対して、金融機関に融資をあっせんし、区が利子及び信用保証料の一部を補助する。

## ② 工業用水

工業用水では、水使用量の節約や環境保全等の観点から水資源の有効利用が図られてきており、使用水量原単位の低減、回収率の向上につながっている。

回収率は、平成21年（2009年）に全業種平均で78.8%に達している（図2-3-1）。また、使用水量原単位も、企業による節水努力等を背景に昭和50年以降（1975年以降）減少し、近年は横ばい傾向で推移している（図4-2-8）。

また、水道事業と同様、工業用水道事業においても、経年劣化した配水管の更新などの漏水防止対策が実施されている。



## ③ 農業用水

農業水路など農業水利施設の整備・近代化は、農業生産性の向上の効果のほかに、ほ場までの送水に係る損失水量や管理用水の減少などから、農業用水の効率的利用に資する。また、農業集落排水施設の整備は、処理水の農業用水としての利用を通じて農業用水の利用の効率化に寄与している。農業用水の有効利用に関して、水循環系に配慮しつつ、以下の取組みが行われている。

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| ア 水路の統廃合、改修等用水系統の整備   | イ 水路のパイプライン化 |
| ウ 取・配水施設等の水管理施設の整備    | エ 調整池等の整備    |
| オ ため池の整備              | カ 反復利用       |
| キ 集落排水処理水等の農業用水としての利用 | など           |

また、農業集落排水施設においては、平成22年度末（2010年度末）までに全国約5,000地区が整備されており、多くの地区の農業集落排水施設についても、処理水が農業用排水路や貯水池等に放流後希釈され、農業用水として再利用されている。

#### ④ 用途間をまたがる水の転用

近年の社会経済情勢の変化等によって、地域の実情に応じ、関係者の相互の理解により用途間をまたがった水の転用がなされている。一級水系においては、昭和40年度から平成23年度末（1965年度から2011年度末）までに204件、約63m<sup>3</sup>/sが関係者の合意により転用されている（参考4-2-2）。事例としては、矢木沢ダムを水源とした農業用水の水道用水への転用、香川用水における工業用水の水道用水への転用、群馬県広桃用水における農業用水の工業用水への転用、両筑平野用水における水道用水の工業用水への転用などがある。

また、都市用水等の新たな水需要が生じる地域において、農業水利施設の整備・近代化を図ることにより生み出される用水を有効利用することがある。例えば、利根川水系及び荒川水系において、中川一次、中川二次、埼玉合口二期、利根中央及び利根中央用水地区の農業用水再編対策事業などにより、かんがい期において約12m<sup>3</sup>/sが農業用水から埼玉県及び東京都の上水道へ活用されている（参考4-2-3）。

用途間の水の転用は、施設管理の効率化、土地利用の変遷に伴う水使用実態の変化等が前提となるが、水利用に係る関係者相互の理解と協調、地域の水循環への配慮が不可欠である。

### （2）水資源開発施設における有効利用

ダム等の既存施設の有効利用の観点からみると、同一の流域内において複数のダムが運用されている場合には、各ダムの貯水・降雨状況等を勘案したうえで、これらのダム群を統合的に運用することにより効果的な用水補給を行うことができる。現在のところ、利根川上流8ダム、筑後川水系江川・寺内ダム等において、統合運用がなされている。

渇水時の対応や清流回復といった新たなニーズへの対応のためにも、既存施設の活用は重要である。例えば、常時は洪水に備えて空けているダムの洪水調節容量の活用を図るダムの弾力的管理試験が行われている。これは、一定の管理基準により安全に事前の放流ができることを条件として、洪水調節容量内に貯留した水を下流の河川環境の改善などに活用するものである。

平成23年度（2011年度）には、全国の21ダムにおいてダムの弾力的管理試験が行われている。

このように、既存のダムを良好な状態で維持、管理し、地域と時代の要請に応じて有効に活用していくことが重要である。

## 3 地下水の保全と適正な利用

水循環系において、地下水は河川の流量の安定化、土壌等による水質浄化やミネラル成分の付与、自然環境の保全や湧水等による水辺空間の形成など、重要な役割を果たしている。

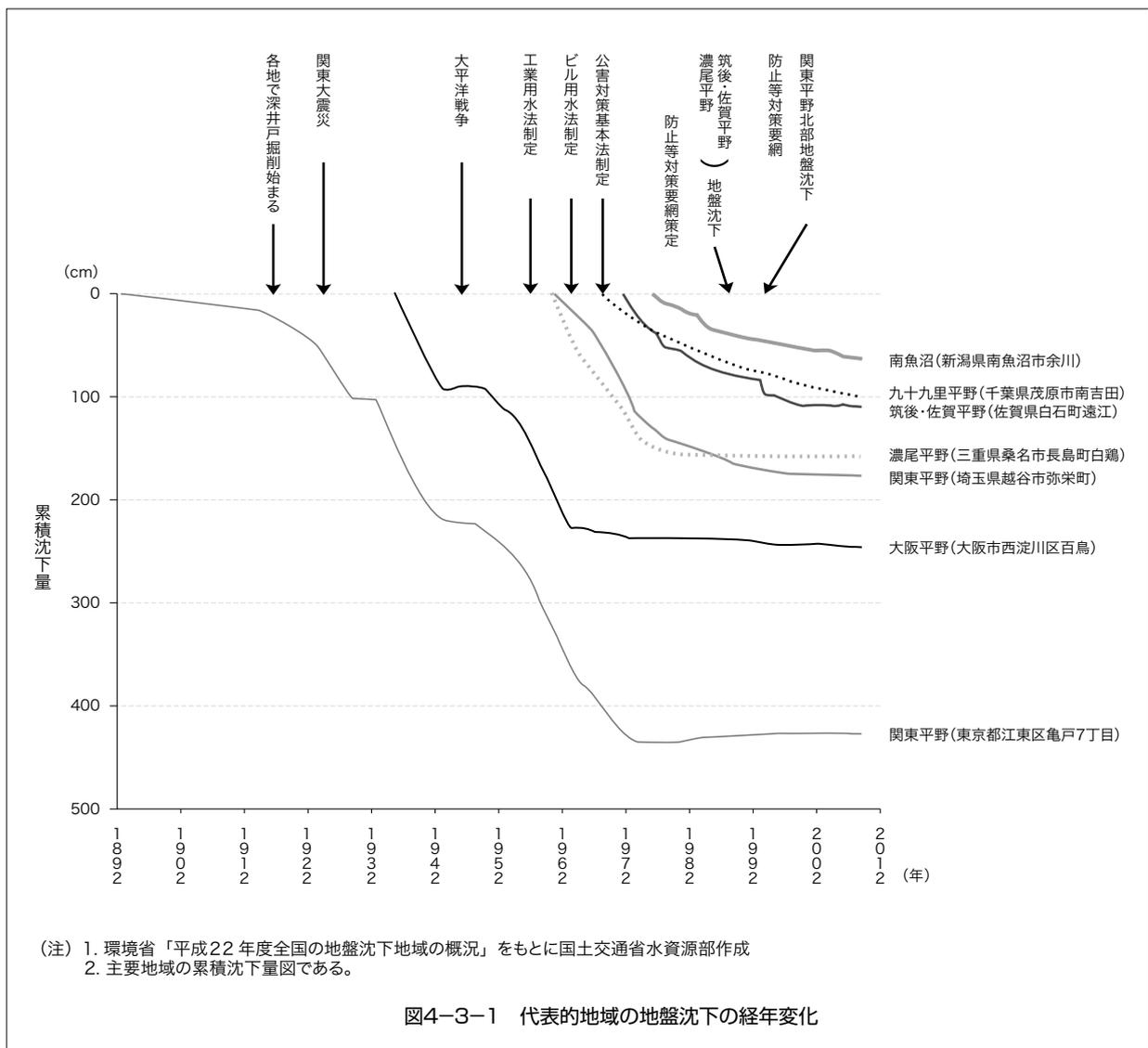
地下水は、年間を通じて温度が一定で低廉であるなどの特徴から、高度経済成長期以前までは良質で安価な水資源として幅広く利用されてきた。しかし、高度経済成長の過程で、地下水採取量が増大したため、地盤沈下や塩水化といった地下水障害が発生し大きな社会問題となった。このため、地下水障害が顕在化した地域を中心に、法律や条例等による採取規制や河川水への水源転換などの地下水保全対策が実施された結果、近年では大きな地盤沈下は見られなく

なった。しかしながら、依然として沈下が続いている地域がある一方で、かつては地盤沈下が深刻であった大都市地域では地下水採取規制等により地下水位が回復・上昇し、地下構造物や地下水環境への新たな悪影響・弊害を引き起こしている事例もある。このため、今後も地下水の保全を図りつつ持続可能な地下水利用を進めていく必要がある。

### (1) 地下水保全の現状

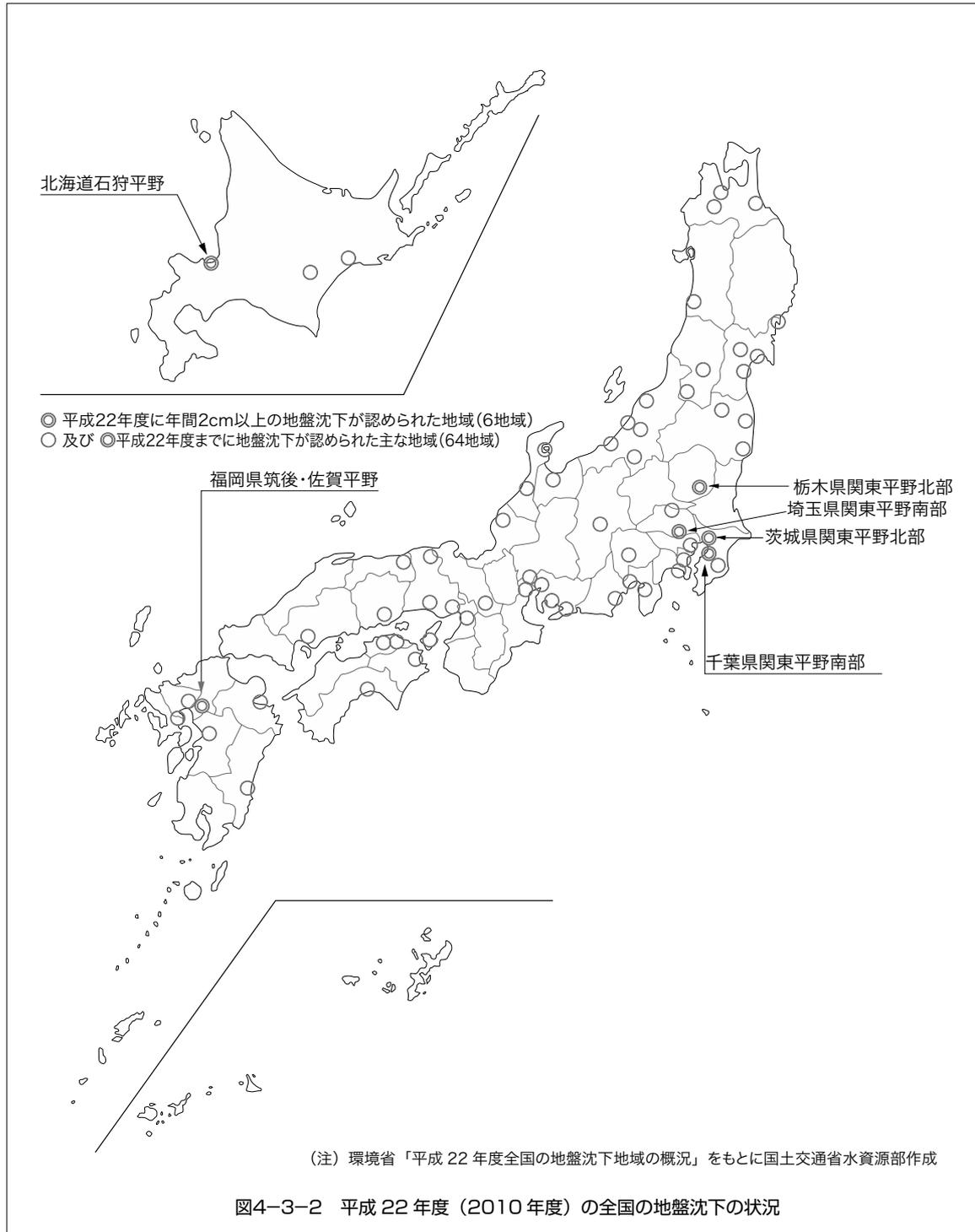
かん養量を上回って地下水を過剰に採取することによって引き起こされる地盤沈下は一旦生じると回復が困難であり、また、地下水の塩水化などの地下水障害は、回復に極めて長期間を要する。

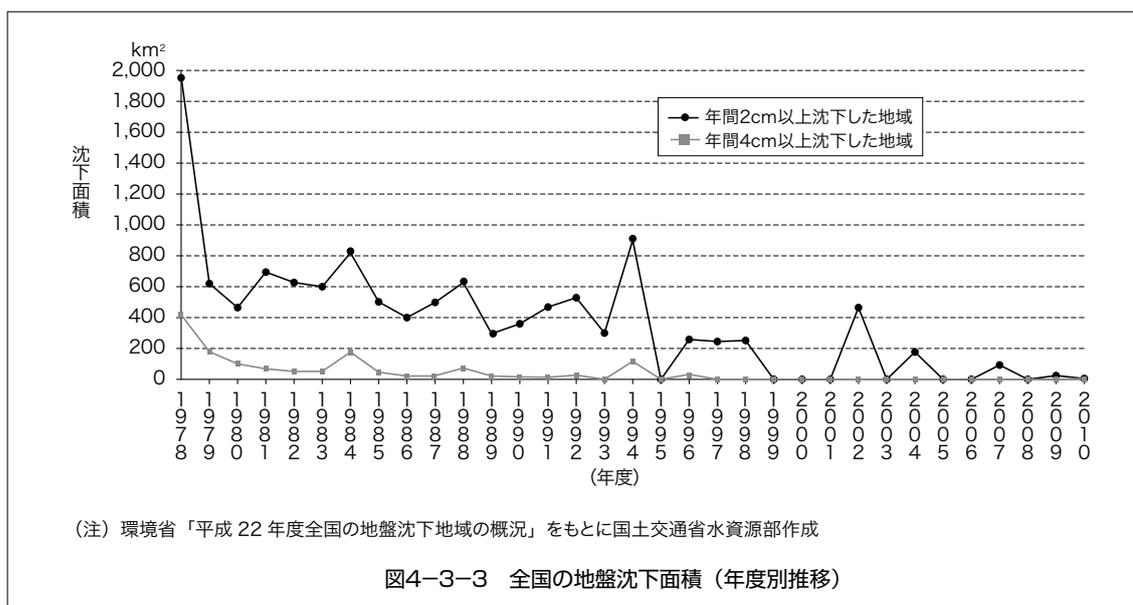
地下水の過剰採取による地盤沈下については、関東平野南部では明治中期(1890年代前半)から、大阪平野でも昭和初期(1930年代中頃)から認められ、さらに、昭和30年以降(1955年以降)は全国各地に拡大した。地盤沈下は、地下水の採取規制や表流水への水源転換などの措置を講じることによって、近年沈静化の傾向にある(図4-3-1)。しかし、渇水時の非常用水源として、あるいは積雪時の消雪用水として地下水を過剰に採取することによって地下水障害が生じている事例もあり、注意が必要である。



また、臨海部では、地下水の過剰採取によって帯水層に海水が浸入して塩水化が生じ、水道用水や工業用水、農作物への被害等が生じている地域もある。

平成 22 年度（2010 年度）における全国の地盤沈下状況をみると、年間 4 cm 以上沈下した地域はなかった（前年度は 1 地域）。また、年間 2 cm 以上沈下した地域数は、6 地域（前年度は 6 地域）、沈下した面積は 5.5km<sup>2</sup>（前年度は 24km<sup>2</sup>）となり、年間最大沈下量は、福岡県柳川市の 2.8cm（近傍で公共工事が行われ、一時的に沈下量が大きくなった可能性がある）であった（図 4-3-2）。





## (2) 地下水保全対策

### ① 地下水採取規制等

地下水の採取規制については、工業用地下水を対象とする「工業用水法」及び冷房用等の建築物用地下水を対象とする「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」の2法がある。現在、工業用水法に基づき10都府県17地域、建築物用地下水の採取の規制に関する法律に基づき4都府県の4地域が指定されている。また、多くの地方公共団体において、条例等による地下水採取規制が行われている（参考4-3-1～3）。一方、水質保全の観点からは、昭和50年代後半（1980年代中頃）からトリクロロエチレン等の有害物質による地下水汚染が全国各地で顕在化したため、平成元年度（1989年度）より水質汚濁防止法に基づき都道府県等が地下水の水質汚濁状況を常時監視することとなり、毎年、都道府県が作成する測定計画にしたがって地下水質の測定が行われている（参考4-3-4～5）。地下水は、一般に流動が緩やかであり、一度汚染された水質が自然に改善されることを期待するのは難しい。そこで、地下水の水質を保全するため、平成8年（1996年）6月に水質汚濁防止法の一部が改正され、汚染された地下水の水質浄化に係る措置について制度の整備が行われた。また、平成9年（1997年）3月には、地下水の水質汚濁に係る環境基準が設定され、平成11年（1999年）2月には硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素の3項目、平成21年（2009年）11月には塩化ビニルモノマー、1,4-ジオキサンの2項目に加え、シス-1,2-ジクロロエチレンに代わり、1,2-ジクロロエチレン（シス体及びトランス体の和）が新たに地下水環境基準項目として追加された。さらに、有害物質による地下水汚染を未然に防止するため、平成23年（2011年）6月に水質汚濁防止法の一部が改正され、有害物質を使用・貯蔵等する施設の設置者に対し、地下浸透防止のための構造、設備及び使用の方法に関する基準の遵守、定期点検及び結果の記録・保存を義務付ける規定等が設けられた。

② 地盤沈下防止等対策要綱地域における総合的な地下水対策の推進

地盤沈下とこれに伴う被害の著しい濃尾平野、筑後・佐賀平野及び関東平野北部の3地域については、地盤沈下防止等対策関係閣僚会議において、地盤沈下防止等対策要綱が決定された。これらの要綱は、地下水の過剰採取の規制、代替水源の確保及び代替水の供給等を行い地下水の保全を図るとともに、地盤沈下による災害の防止及び被害の復旧等、地域の実情に応じた総合的な対策をとることを目的としている（表4-3-1）。

平成22年（2010年）3月には、地盤沈下防止等対策要綱に関わる関係府省により、「地盤沈下防止等対策要綱に関する関係府省連絡会議」を開催し、上記3地域について、地盤沈下の現状と今後の取組みについて、評価検討を行った。

その結果、地下水の年間採取目標量については、地盤沈下を防止し、併せて地下水の保全を図るため達成又は遵守されるべき目標として継続すること、渇水時の地盤沈下の進行に対応するため、地下水の管理方策について調査研究を推進すること等について確認した。

表4-3-1 地盤沈下防止対策要綱の概要

	濃尾平野		筑後・佐賀平野			関東平野北部	
名称	濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱		筑後・佐賀平野地盤沈下防止等対策要綱			関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱	
決定年月日	昭和60年4月26日		昭和60年4月26日			平成3年11月29日	
一部改正年月日	平成7年9月5日		平成7年9月5日			-	
評価検討年度	平成16年度・平成21年度		平成16年度・平成21年度			平成16年度・平成21年度	
地下水採取量 (規制、保全地域) m <sup>3</sup> /年		規制地域		佐賀地区	白石地区		保全地域
	昭和57年度	4.1億	昭和57年度	7百万	12百万	昭和61年度	6.6億
	平成22年度	1.5億	平成22年度	3.2百万	3.2百万	平成22年度	5.0億
	目標値	2.7億	目標値	6百万	3百万	目標値	4.8億
対象地域	岐阜県、愛知県及び三重県の一部地域 (図4-3-4参照)		福岡県及び佐賀県の一部地域 (図4-3-6参照)			茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県及び千葉県の一部地域 (図4-3-8参照)	
<p>平成22年3月30日に「地盤沈下防止等対策要綱に関する関係府省連絡会議」を開催し、地盤沈下の現状と今後の取組みについて評価検討を行い、以下の点について確認した。</p> <p>① 地下水の年間採取目標量については、地盤沈下を防止し、併せて地下水の保全を図るために達成又は遵守されるべき目標として継続すること。</p> <p>② 渇水時の地盤沈下の進行に対応するため、地下水の管理方策について調査・研究を推進すること。</p> <p>③ 今後、各地域において、深刻な地盤沈下の発生等の問題の兆候がみられた場合には速やかに必要な措置をとるものとする。</p> <p>④ 関係府省連絡会議は、概ね5年毎に地盤沈下防止等対策等について評価検討を行うこと。</p>							

(注) 国土交通省水資源部作成

## i. 濃尾平野

濃尾平野の地盤沈下は、昭和34年（1959年）の伊勢湾台風による被害を契機に特に注目されるようになり、その後ほぼ全域にわたって沈下が観測され、昭和47年から昭和49年（1972年から1974年）にかけて最も沈下が進行した。昭和36年（1961年）以降48年間の累積沈下量は、三重県桑名市長島町において約1.6mに達している（図4-3-4）。最近は、地盤沈下が沈静化しており、平成22年度（2010年度）は、年間1cm以上沈下した水準点はなかった。

濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱は昭和60年（1985年）4月に決定されたが、平成6年度（1994年度）に目標年度を迎えたため平成7年（1995年）9月に一部改正された。同要綱では、対象地域を規制地域と観測地域に区分し、規制地域における地下水採取目標量を改正前と同じく年間2.7億 $m^3$ と定めている。平成22年度（2010年度）の地下水採取量は年間約1.5億 $m^3$ であり、目標量を下回っている（図4-3-5、参考4-3-6）。

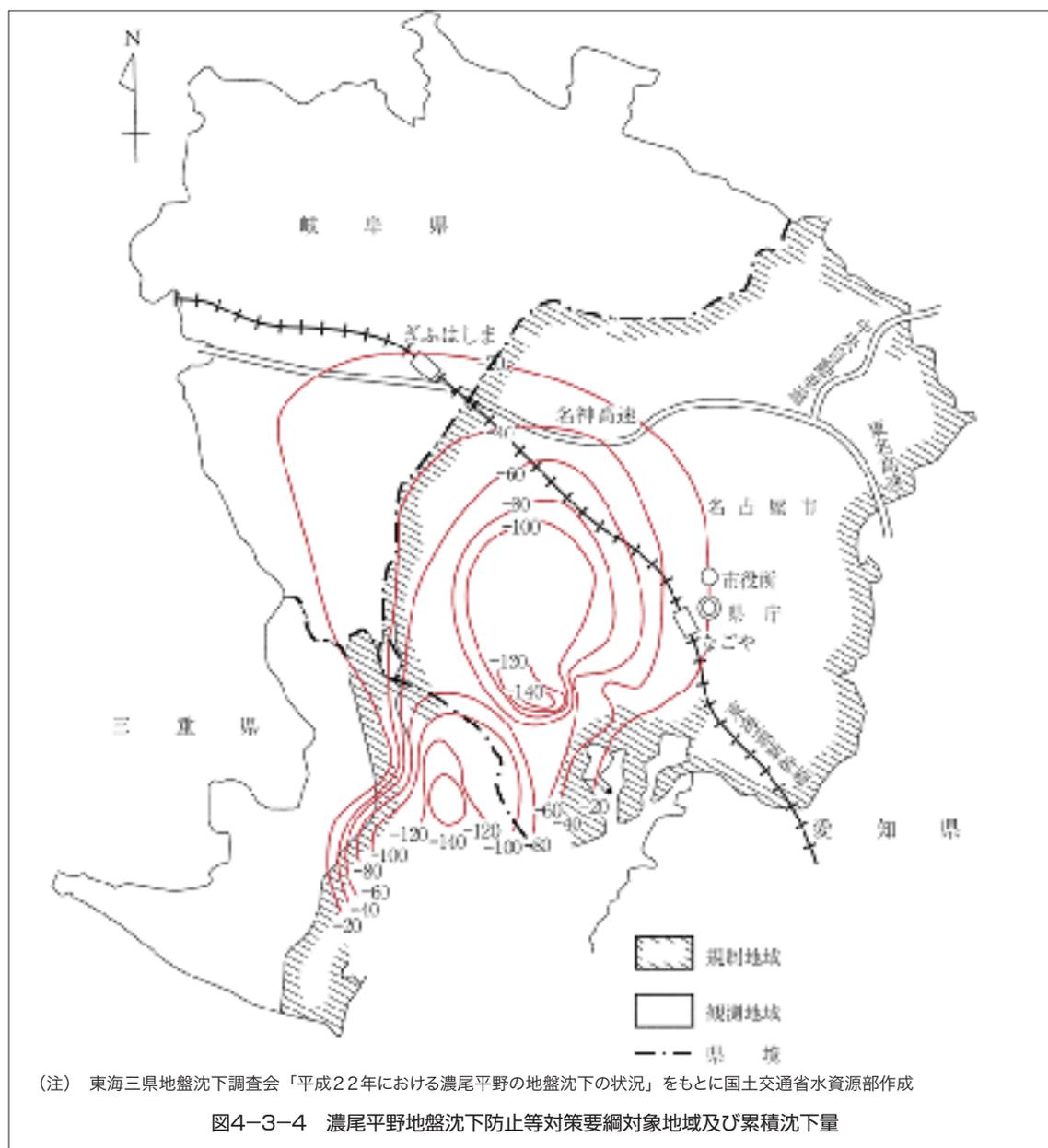
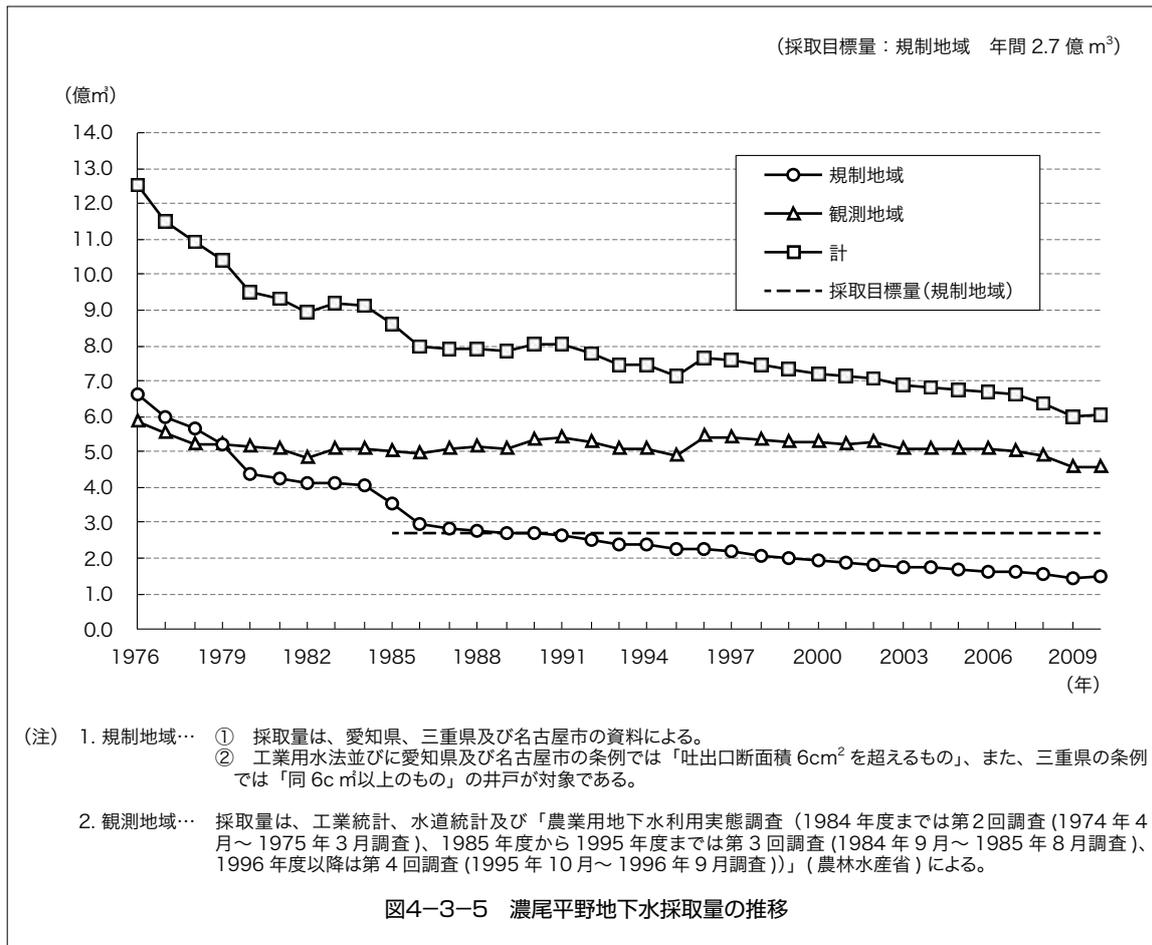
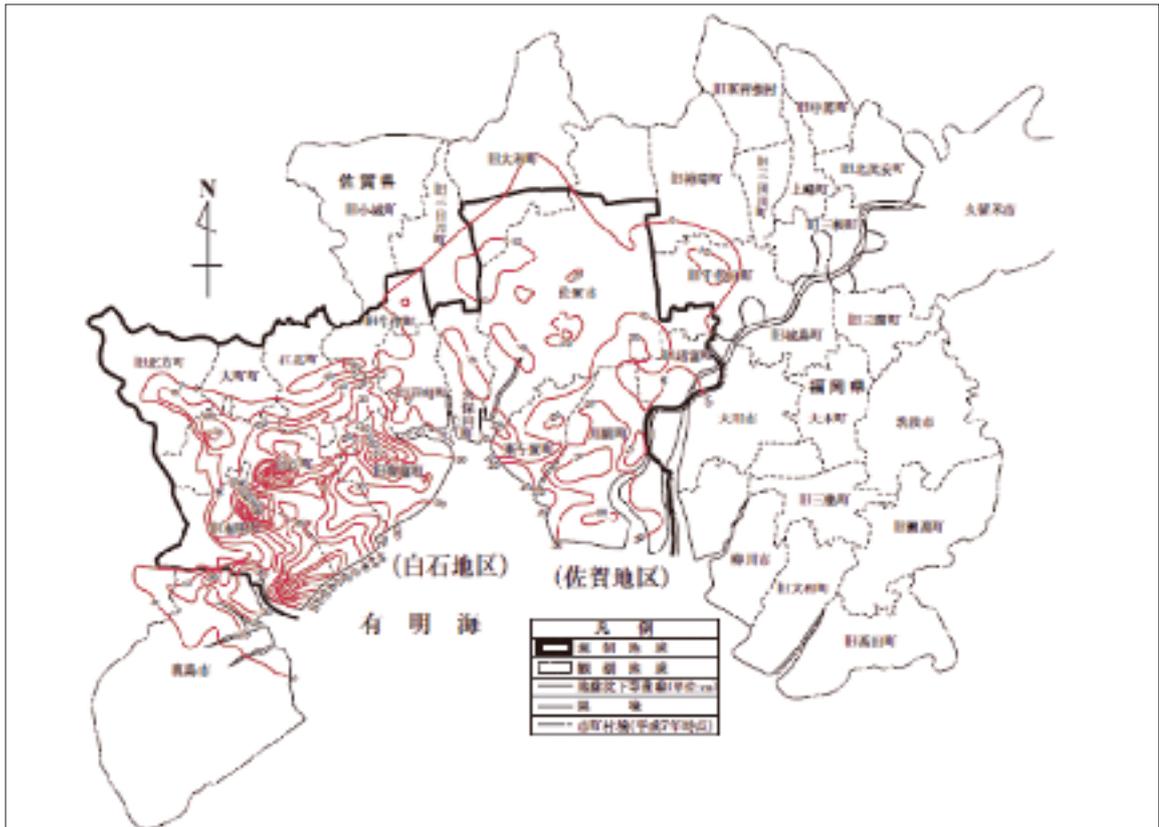


図4-3-4 濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱対象地域及び累積沈下量



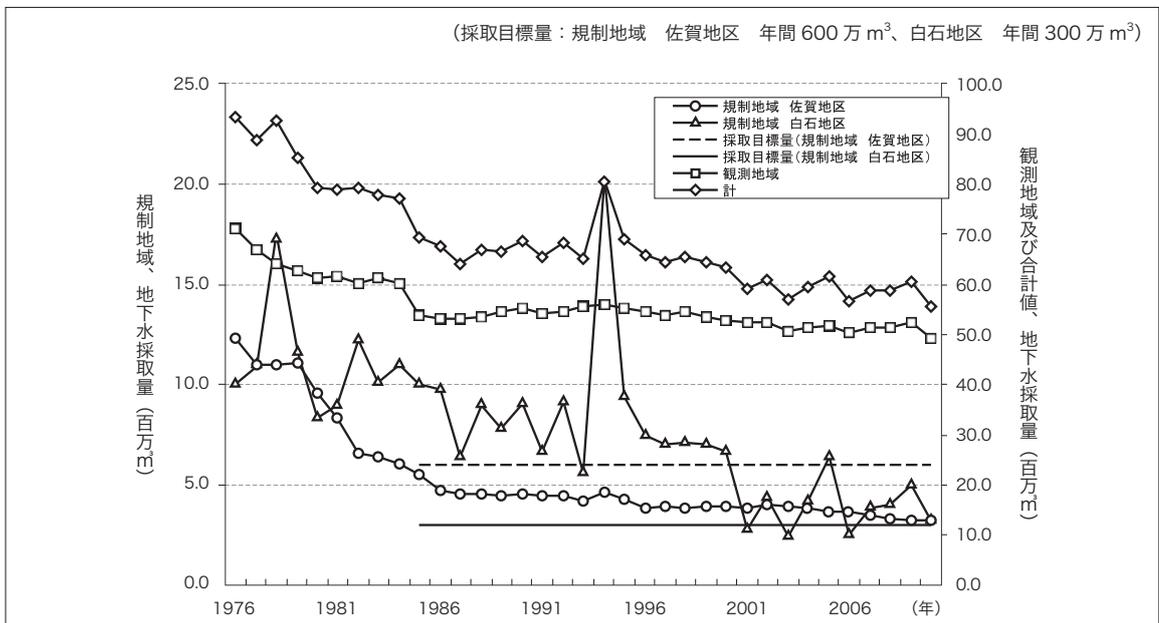
## ii . 筑後・佐賀平野

筑後・佐賀平野の地盤沈下は、昭和 33 年 (1958 年) の干ばつ時に生じた被害をきっかけとして注目されるようになり、その後も沈下が継続し、特に昭和 42 年 (1967 年)、48 年 (1973 年)、53 年 (1978 年) 及び平成 6 年 (1994 年) の渇水時には大きく沈下し、昭和 32 年 (1957 年) 以降 51 年間の累積沈下量は、佐賀県白石町において約 1.2m に達している (図 4-3-6)。平成 22 年度 (2010 年度) の年間沈下量が 1 cm 以上の面積は、佐賀地区、白石地区とも 1 km<sup>2</sup> 未満であった。筑後・佐賀平野地盤沈下防止等対策要綱は昭和 60 年 (1985 年) 4 月に決定されたが、平成 6 年度 (1994 年) に目標年度を迎えたため平成 7 年 (1995 年) 9 月に一部改正された。同要綱では、対象地域を規制地域と観測地域に区分し、規制地域の佐賀地区と白石地区における地下水採取目標量はそれぞれ改正前と同じく佐賀地区で年間 600 万 m<sup>3</sup>、白石地区で年間 300 万 m<sup>3</sup> と定めている。平成 22 年度 (2010 年度) の地下水採取量は、佐賀地区で年間約 320 万 m<sup>3</sup>、白石地区で年間約 320 万 m<sup>3</sup> となっており、白石地区では目標量を上回っている状況にある (図 4-3-7、参考 4-3-7)。



(注) 佐賀県「平成21年度 地盤沈下の概況」をもとに国土交通省水資源部作成  
(昭和47年2月～平成22年2月)

図4-3-6 筑後・佐賀平野地盤沈下防止等対策要綱対象地域及び累積沈下量



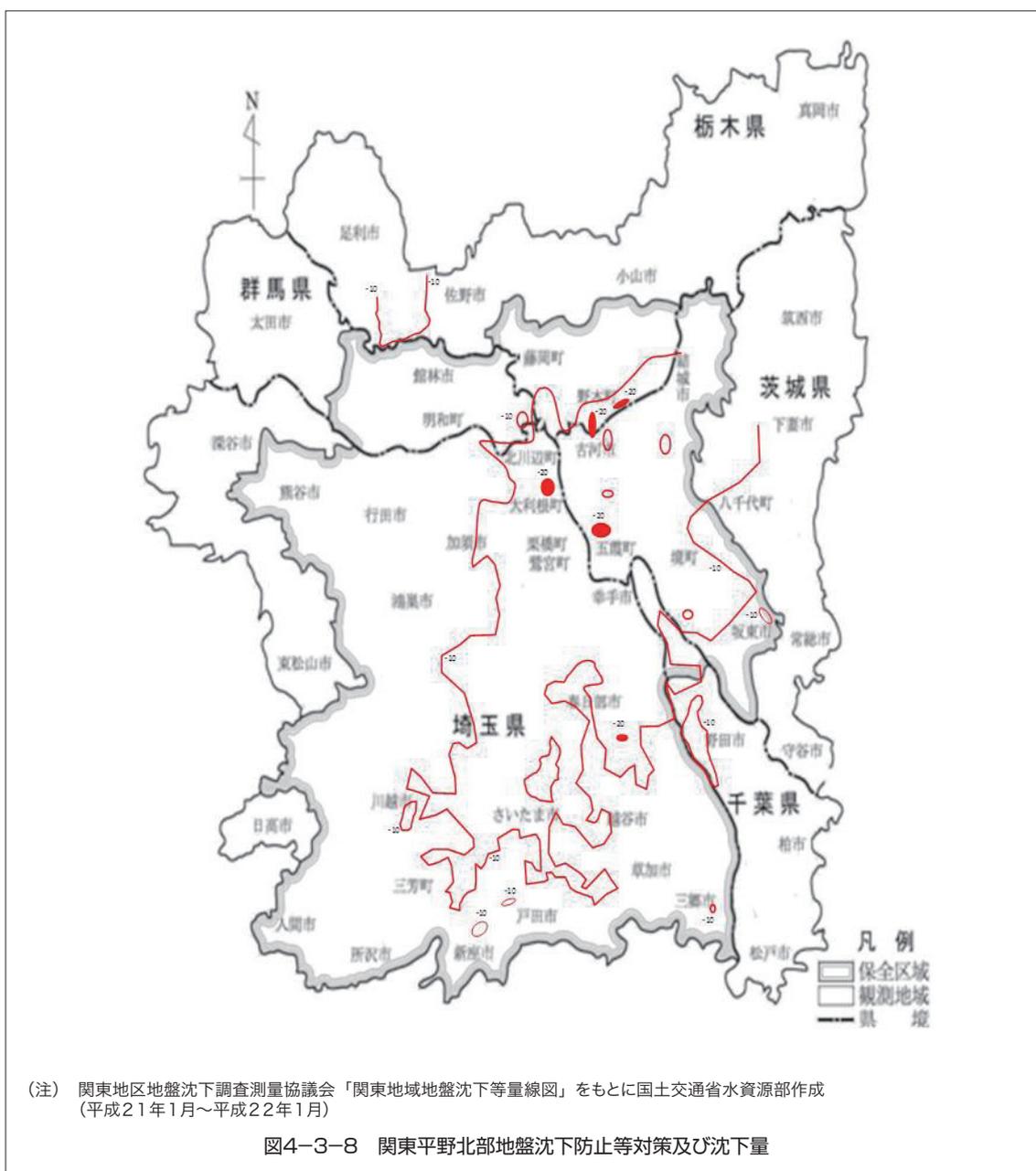
(注) 1. 規制地域採取量…1981年度までは、佐賀県条例による報告値(吐出口断面積 $21\text{cm}^2$ を超えるもの)と環境省実態調査に基づき推定したものの合算値。1982年度以降は、佐賀県条例による報告値と国土交通省の行う実態調査(吐出口断面積が $6\text{cm}^2$ を超え、 $21\text{cm}^2$ 以下の井戸の採取量)を数年毎に行い、その結果を加算した合計値。  
2. 観測地域採取量…① 工業統計、水道統計、「農業用地下水利用実態調査(1984年度までは第2回調査(1974年4月～1975年3月調査)、1985年度から1995年度までは第3回調査(1984年9月～1985年8月調査)、1994年度以降は第4回調査(1995年10月～1996年9月調査)」(農林水産省)及び福岡県調べによる。  
② 佐賀県における農業用については、佐賀市及び大和町の規制地域を含む。

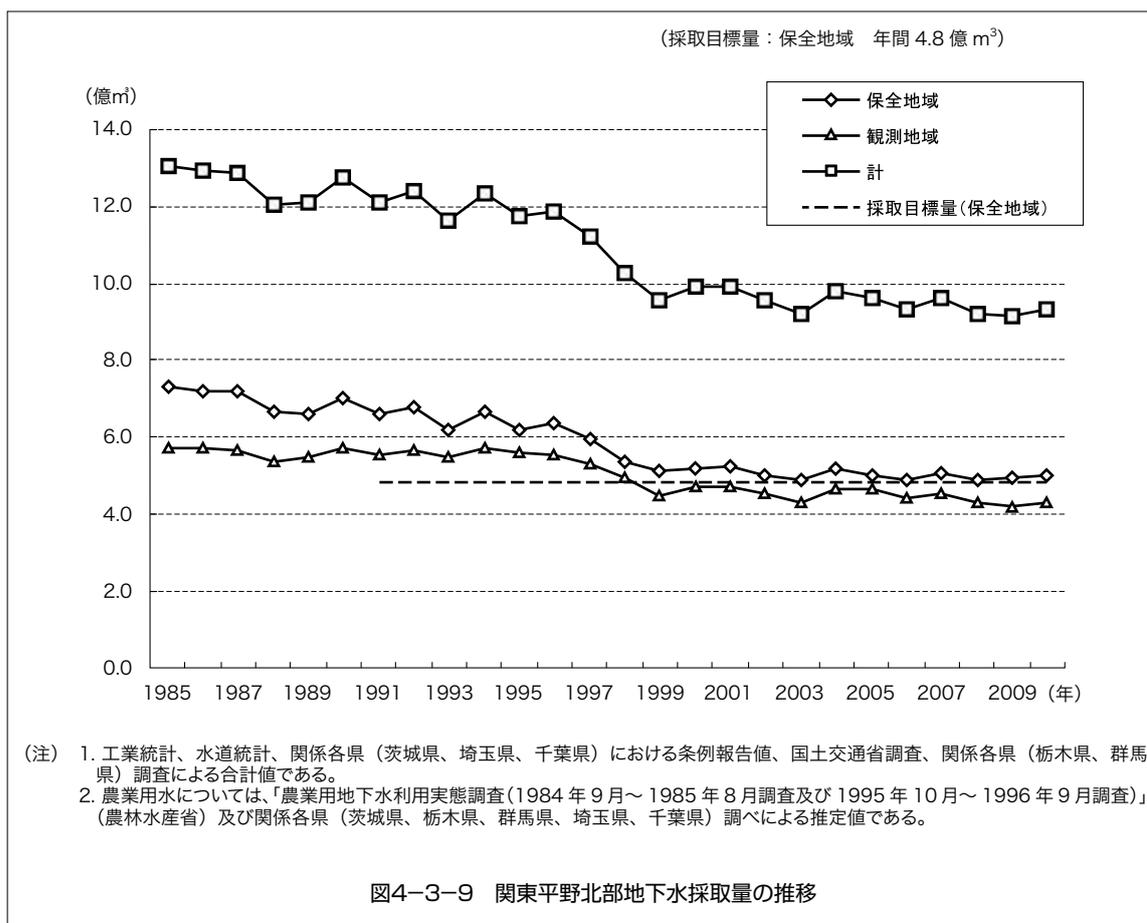
図4-3-7 筑後・佐賀平野地下水採取量の推移

iii . 関東平野北部

関東平野北部の地盤沈下は、昭和30年代(1960年代前半)から埼玉県南部で著しくなり、その後、埼玉県北部、茨城県西部、千葉県北西部、群馬県南部及び栃木県南部の各地域に拡大していった。昭和36年(1961年)以降48年間の累積沈下量は、埼玉県越谷市において約1.8mに達している。平成22年度(2010年度)は、年間沈下量が1cm以上の面積が約66.7km<sup>2</sup>であり、平成22年度(2010年度)の年間最大沈下量は、千葉県松戸市の約2.2cmであった(図4-3-8)。

関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱は平成3年(1991年)11月に決定され、対象地域を保全地域と観測地域に区分し、保全地域の地下水採取目標量を年間4.8億m<sup>3</sup>と定めている。同地域における平成22年度(2010年度)の地下水採取量は、年間約5.0億m<sup>3</sup>となっており、目標量を上回っている状況にある(図4-3-9、参考4-3-8)。





### ③ 地下水の人工かん養

都市化の拡大による地表面の被覆化は、地下水の自然かん養能力を徐々に低下させてきたため、各地で様々な人工かん養の試みがなされている。

地下水の人工かん養は、我が国では主にかん養量増加による地下水位の上昇や流動量の増加を目的として行われている（参考4-3-9）。

これまでの地下水の人工かん養は、沖積平野における地下水障害対策に重点がおかれ、井戸を用いて直接帯水層に注入する井戸かん養法が多くので地区で適用されてきたが、大きな効果が得られなかったため、現在では浸透池等による地表かん養法が試みられている。このほか、地下浸透ダム、雨水浸透ます、透水性舗装等により治水目的とあわせた地下水のかん養も行われている。

なお諸外国では、かん養量の増加を目的とする以外に、ダムや浸透池等を用いた地表かん養法によって河川水の水質を改善している例もみられる。

### (3) 地下水の適正な利用

冬は温かく、夏は冷たいという恒温性をもつ地下水は貴重な熱エネルギー源として、積雪地域の地域交通の確保のための消雪、屋根雪の処理のほか、ヒートポンプ等の熱利用機器による冷暖房等に利用されている。さらに、帯水層の地下水を熱エネルギーの貯蔵に利用する技術開発も進んでいる。

また、養魚用水として内水面養殖に使われたり、日本酒の製造等にも利用されており、地下水の良質な特性を付加価値としたミネラルウォーター、缶飲料等の飲食品やシャンプー、化粧品等の日用品が開発されたりしている（参考4-3-10）。

一方、湧水公園などの水に親しむ空間の形成や保全活動等により、地下水・湧水を活かしたまちづくりを実施している地域もある。

地下水を、災害時の水源として地盤沈下等の地下水障害を発生させない範囲で、有効かつ適正に利用することも重要である。地方公共団体において災害用井戸を計画的に設置したり、個人や事業所、公共施設等が所有する既設井戸を緊急時に活用する体制を整備したりしているなどの例がある。

さらに、表流水の開発が困難な一部の地域では地下ダムによる地下水利用が進められており、農業用水の確保を目的とした沖縄県宮古島の皆福ダム、砂川ダム、福里ダム等、水道用水の確保を目的とした福岡県宇美町の天ヶ熊ダム、長崎県長崎市の樺島ダムなどの実施例がある（参考4-3-11）。

また、地下水の保全が重要な課題となっている地域では、地下水管理計画の策定やリアルタイムで地下水位を把握するテレメータシステムの整備が進められている。

## 4 水資源利用と水質

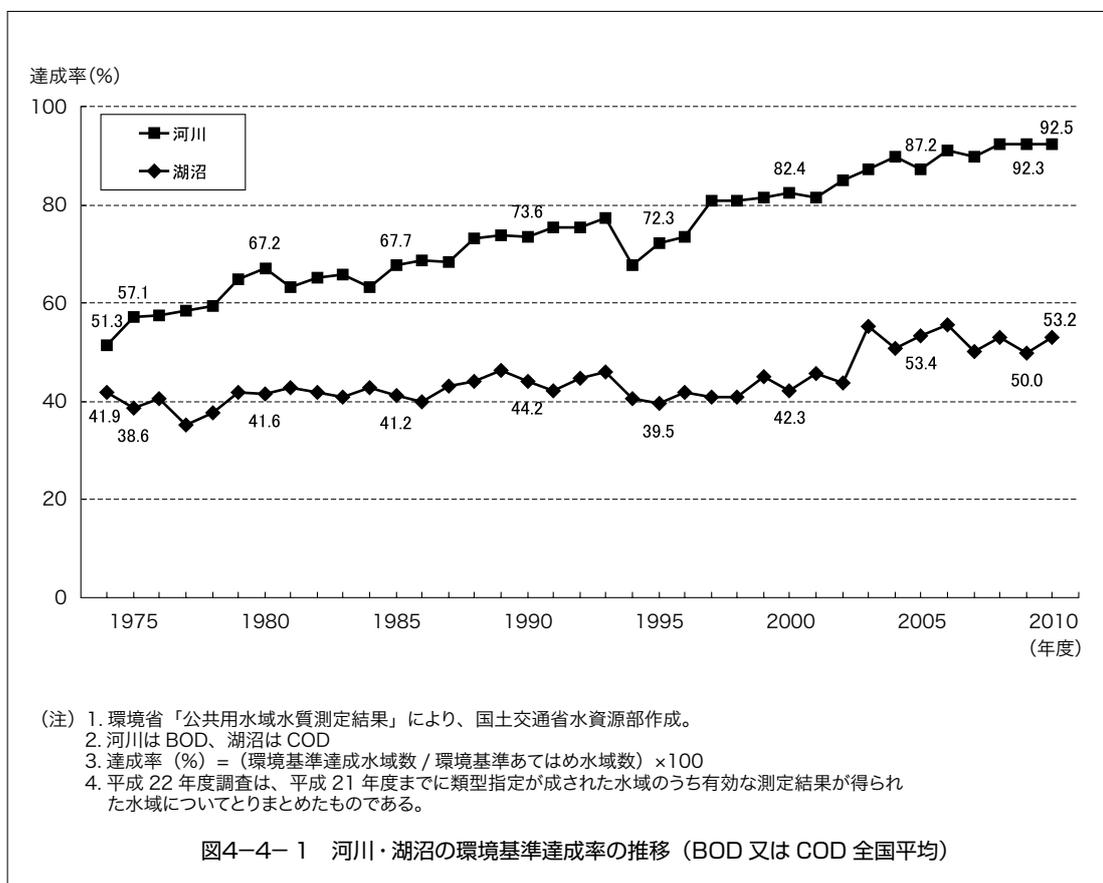
水資源の利用は、それぞれの用途に応じた適正な水質が確保されていることを前提としているため、公共用水域や地下水の水質悪化の防止と改善は、水資源の保全の観点から重要な課題である。また、国民の関心が高まりつつある安全でおいしい水を確保するためにも、水質保全対策の強化が一層重要となっている。

### (1) 水質の現況

河川・湖沼は都市用水の水源の約75%を占める。河川における水質環境基準（BOD）の達成率は、長期的に見ると上昇傾向にあり、平成22年度（2010年度）は約93%となった。一方、湖沼の水質環境基準（COD）の達成率は40%台を横ばいで推移していたが、平成15年度（2003年度）に初めて50%を超え、平成22年度（2010年度）には約53%であった（図4-4-1）。

湖沼の一部では、栄養塩類の流入等による富栄養化が進んだ結果、アオコ等の発生による異臭や水道水のかび臭等の問題が生じている。また、富栄養化が進んでいない比較的水質が良好な湖沼においても、淡水赤潮が発生している例がある。一方、都市部を貫流する河川の一部には、水質が改善されていないものや一部の農村部においては、生活排水の流入による河川や農業用排水路等の水質悪化が問題となるなどの事例も見られる。

都市用水の水源の約25%を占める地下水は、一般的には良質の水源であるが一部で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素等による汚染が見られる（参考4-3-5）。



## (2) 水質保全対策

河川、湖沼等の水質を保全するため、水質汚濁に係る環境基準の設定、工場・事業場からの排水の規制、生活排水処理施設の整備、河川等における浄化など種々の対策が実施されている。

環境基準については、人の健康の保護に関する環境基準と生活環境の保全に関する環境基準からなり、平成 15 年（2003 年）11 月には水生生物保全の観点から、新たに全亜鉛が生活環境項目として設定された。その後、平成 21 年（2009 年）11 月には人の健康の保護の観点から、公共用水域においては 1,4-ジオキサンが、地下水においては、塩化ビニルモノマー、1,4-ジオキサン及び現行のシス-1,2-ジクロロエチレンにかわり、1,2-ジクロロエチレン（シス体及びトランス体の和）が健康項目として追加された。また、1,1-ジクロロエチレンについては公共用水域及び地下水において基準値が見直された。なお、平成 24 年（2012 年）4 月 1 日現在、公共用水域における人の健康の保護に関する環境基準項目は 27 項目、地下水環境基準項目は 28 項目となっている（参考 4-4-1）。

水質汚濁防止法に基づき、工場、事業場からの排水を規制するとともに、生活排水対策の実施を推進し水質汚濁の防止を図っている。平成 22 年（2010 年）には、同法の一部が改正され、事業者による測定結果の未記録や改ざん等への厳正な対応等が新たに規定されるとともに、事故等の措置及びその対象物質の拡大がなされた。さらに、水質汚濁防止法の規制のみでは水質保全が十分でない湖沼については、湖沼水質保全特別措置法に基づいて水質保全対策を行っており、琵琶湖等 11 湖沼が指定されている。

生活排水対策については、地域の特性や実情に応じ、下水道や浄化槽など各種汚水処理施設の普及が図られている。農村部では、農業用排水路の水質保全等を目的に生活排水等を処理する農業集落排水事業等が進められている。

これらの汚水処理施設の普及状況を示す指標として、下水道、農業集落排水施設等、浄化槽などの各汚水処理施設を利用できる人口の総人口に対する割合で表した汚水処理人口普及率でみると、平成 22 年度末（2010 年度末）における普及率は約 86.9%（岩手県、宮城県、福島県を除く 44 都道府県の集計データ）である。普及状況には地域間格差があり、特に中小市町村では多くの未普及地域を抱えることから、早急な普及が望まれる。また、水質保全上重要な地域では、富栄養化による赤潮等の発生を防ぐため、窒素・リンを除去できる高度処理の導入等が推進されている。さらに、水質汚濁防止法の規定に基づき都道府県知事により指定される生活排水対策重点地域においては、市町村により生活排水対策推進計画が策定されており、平成 24 年（2012 年）3 月末現在、42 都道府県の 211 地域（336 市町村）が指定されている。

一方、河川や湖沼などでは、浄化用水の導入や底泥の浚渫、汚濁流入水の浄化対策などが実施されているほか、ダム直下及び下流の河川については、水質の保持、漁業への影響、景観の保全等を総合的に考慮して、河川の正常流量確保のための対策が行われている。

地下水の水質の保全に関しては、水質汚濁防止法により工場、事業場からの有害物質を含む汚水等の地下浸透が禁止され、都道府県知事は汚染原因者に対し、汚染された地下水の水質浄化のための措置を命ずることができる。また、有害物質を使用・貯蔵等する施設の設置者に対する、構造基準の順守義務や定期点検義務の創設など、地下水汚染の未然防止対策を推進している。

### (3) 安全でより良質な水の確保

安全で良質な水の確保のため、各種の取組みが行われている。

水道水質基準については、常に最新の科学的知見に照らして改正していくべきとの考えから、逐次検討が進められている。最近では、平成23年(2011年)1月にトリクロロエチレンに係る水道水質基準の改正が行われ、平成23年(2011年)4月から施行されている。平成24年(2012年)4月1日現在、水道水質基準は50項目となっている。また、水道管理上留意すべき項目のうち、平成24年(2012年)3月に要検討項目4項目が追加された。平成24年(2012年)4月1日現在、水道管理目標設定項目27項目、要検討項目48項目が位置付けられている。

「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律」に基づく水道事業者からの計画策定の要請は、平成24年(2012年)4月現在9カ所であり、そのうち8カ所について都道府県計画が、1カ所について河川管理者の事業計画が策定されている。

また、浄水場においては、浄水過程で注入される塩素と反応して生成されるトリハロメタンの低減化が図られている。さらに、塩素消毒に耐性がある病原性原虫クリプトスポリジウム等については、「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」が策定され、対応が図られている。

水源となる河川、湖沼等においては、「ダイオキシン類対策特別措置法」に基づき、平成11年(1999年)12月にはダイオキシン類の水質環境基準が設定され、平成14年(2002年)7月にはダイオキシン類の底質環境基準が設定された。

このほか、国土交通省と環境省は連携し、河川等の水環境における化学物質に関する実態調査を実施している。河川水等の水環境中の化学物質については、その濃度と人体への影響、生態系への影響等不明な点も多く、今後更なる関連情報の収集が必要である。

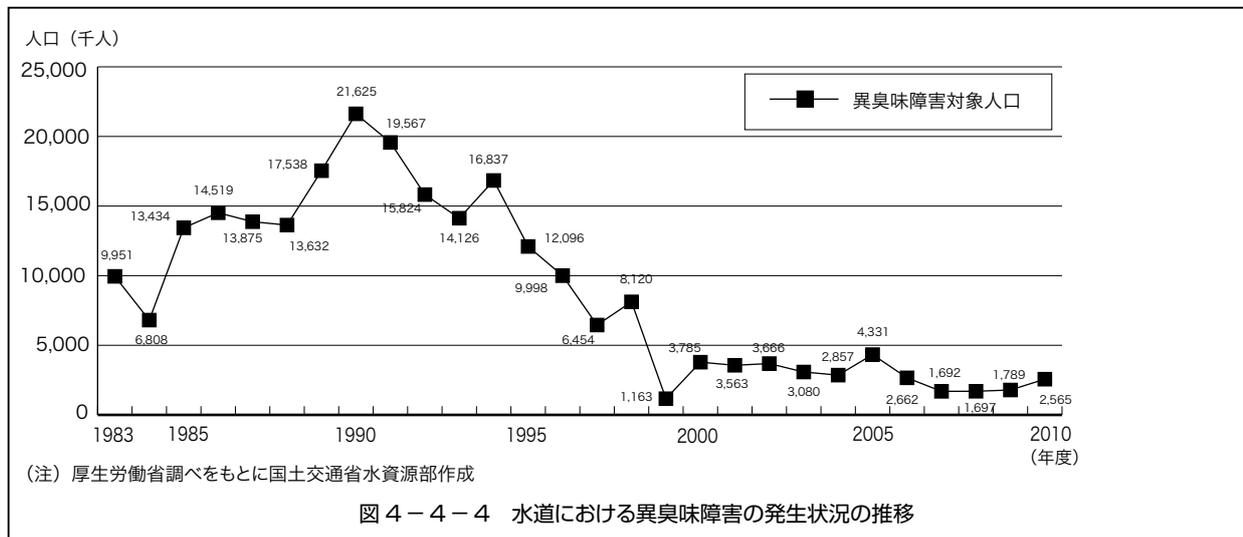
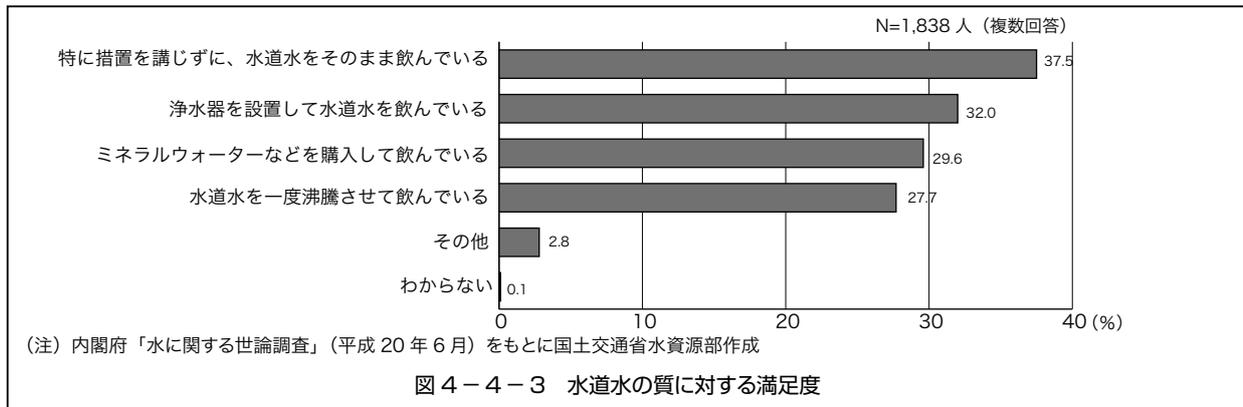
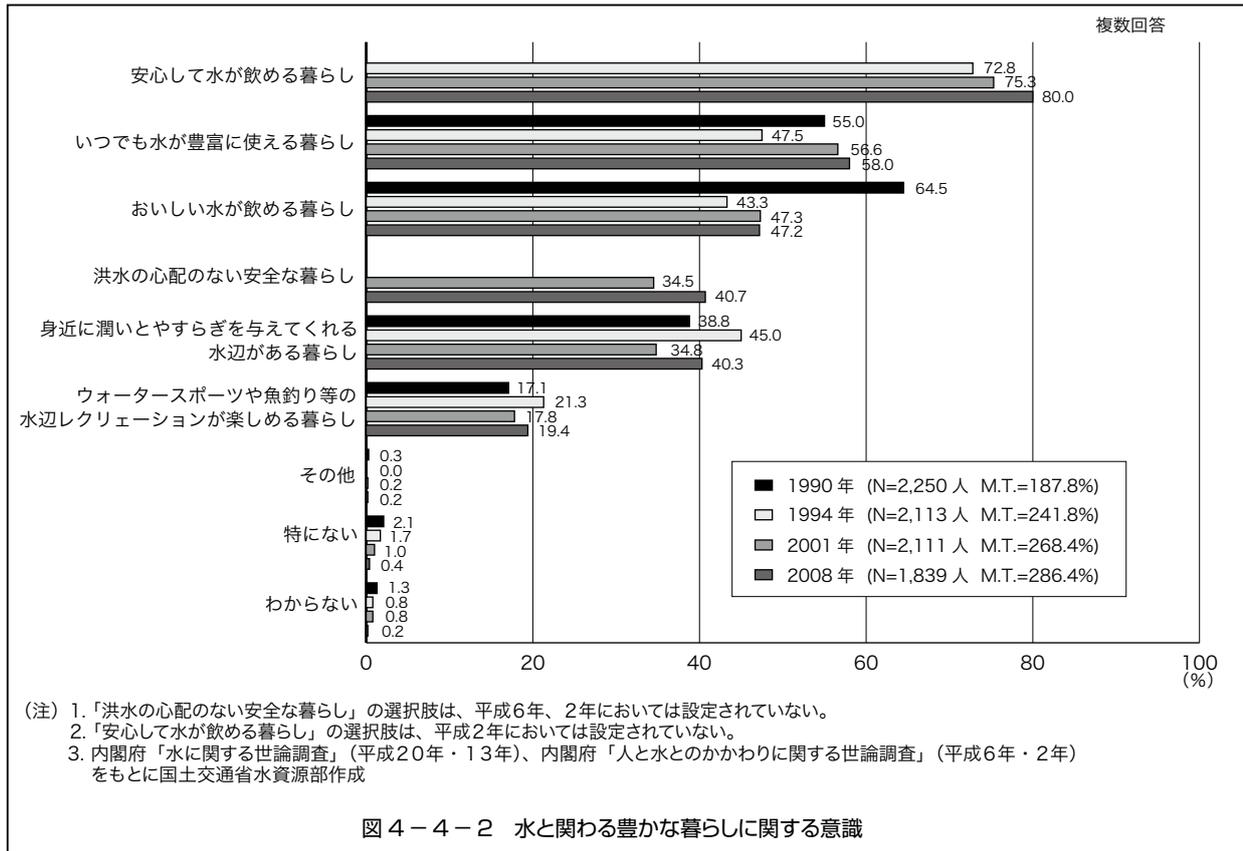
### (4) 安全でおいしい水への要望

平成20年(2008年)に内閣府が実施した「水に関する世論調査」によると、水に関わる豊かな暮らしとは「安心して水が飲める暮らし」(80.0%)、「おいしい水が飲める暮らし」(47.2%)と安全でおいしい水への国民の関心が高い(図4-4-2)。

普段の水の飲み方は「特に措置を講じずに、水道水をそのまま飲んでいる」とする人が37.5%と最も多かったが、その他「浄水器を設置して水道水を飲んでいる」(32.0%)、「ミネラルウォーターなどを購入して飲んでいる」(29.6%)とする人も多かった。水道水については約48%の人が飲み水について満足していないと回答している(図4-4-3)。

近年は、ミネラルウォーターの年間生産実績が急激に伸びるとともに(参考4-4-2)、浄水器の家庭への普及が進んでいる(参考4-4-3~5)。

湖沼の富栄養化等の水源水質の悪化により、カビ臭等による異臭味障害対象人口は、平成2年(1990年)には、約2,000万人に達したが、高度処理などにより近年大幅に減少している。平成22年度(2010年度)においては256.5万人となっており、前年度の178.9万人より77.6万人増加した(図4-4-4)。



## 5 水資源開発と環境

### (1) 流水の正常な機能の維持

河川からの取水に当たっては、河川の流水の正常な機能の維持に支障を及ぼさないことが基本となっている。正常流量は、舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、景観、動植物の生息地又は生育地の状況等を総合的に考慮し維持すべき流量（以下「維持流量」という。）と水利流量の双方を満足する流量として定められる。

そのため、新たな水利用を行うに当たり、河川の流水の正常な機能の維持に支障をきたさないようにする必要がある。

渇水時の河川流量の減少は、魚類等の生息域を狭めたり水質の悪化を招いたりするなど、河川環境へ悪影響を与える。河川管理施設である多目的ダム等の多くは、河川の流水の正常な機能を維持するための容量を持ち、渇水時に必要な流量の補給を行っている。

また、発電水利使用のうち、発電取水口や発電ダムから下流区間において維持流量が少なく河川管理上支障の著しいものについては、発電事業者の協力のもと、水利権の更新時を機会として河川の維持流量の確保に努めている。

### (2) 水資源開発施設における環境対策

水資源開発施設は自然豊かな環境に作られることが多いこと、大規模なものが多いこと、自然に循環している水を人為的に貯留、取水するものであることなどから、地域の自然環境に及ぼす影響を回避・低減するため、施設の建設及び管理に当たっては様々な環境保全対策が実施されている。

#### ① ダム貯水池における水質保全対策

##### a. 冷水現象

夏季に温度成層を形成するダム貯水池では、貯水池深部に低温の水が滞留する。このような水温の低い水を放流した場合には、下流河川の水温がダム貯水池のない場合と比較して低下し、かんがい、河川の生態系や親水活動に影響が現れることがある。このような冷水現象が生じるおそれのある貯水池においては、貯水池の水位変動に追従して表層の水温の高い水を放流できる表層取水設備等を設置している。

##### b. 濁水長期化現象

洪水の流入時に、粒径の細かい土砂の流入によって貯水池内に濁水が滞留し、ダム貯水池がない場合と比較して下流河川の濁水が長期間継続する場合がある。このような貯水池においては、洪水に伴う濁水放流の期間を低減するため、選択取水設備を設置している。

このほか、浦山ダムでは、洪水後にダム湖上流端付近できれいな水を取水し、導水管によりダム湖をバイパスさせてダム下流へ放流する「清水バイパス」を設置し、濁水放流の長期化を軽減する対策を平成19年度（2007年度）より実施している。

また、貯水池の周辺の裸地等においては、貯水池への土砂の流入を抑制するため、裸地の緑化や森林の整備・保全等を行っている。

##### c. 富栄養化現象

貯水池の滞留日数が長く、流域からの汚濁負荷の流入が大きい場合には、貯水池内でプランクトンの異常発生が起りやすい。これにより、アオコ等の異常発生による景観障害

となったり、水道水でのかび臭の発生や塩素消毒等の過程でトリハロメタン等の増加を招いたりする場合がある。

このような貯水池では、貯留水の循環によるプランクトンの発生抑制、深部への酸素補給による底泥からの栄養塩類の溶出抑制等を目的としたばっ気が行われ、効果を上げている。また、栄養塩類の貯水池への流入を削減するための分画フェンスや、汚濁水を貯水池に流入させないためのバイパス水路の設置などが行われている。このほか、貯水池上流域での発生源対策も一部で進められているが、更なる充実が必要である。

## ② 生態系の保全

### a. 水資源開発施設周辺の環境保全

ダム工事は山間部において大規模な地形改変を伴うことから、工事区域内及び周辺の自然環境に与える影響を緩和し、ダム設置後の環境を良好に保持するために様々な取組みが行われている。

例えば、ダム工事区域等に天然記念物等の希少生物の生息がみられる場合には、生息域にかからないように工事区域を変更したり、周辺地域にこれらが生息可能な環境(ビオトープ等)を創出し、移植する等の保全対策が実施されたりしている。また、ダム工事に伴って生じる裸地や法面等に、従来からその地域にある在来種の植生を回復させるなどの取組みが行われている。

### b. 魚道の設置

取水施設等として河川を横断する堰を設置する場合には、回遊性の魚類等の移動の阻害とならないよう魚道を設置している。また、堤高の低いダムにおいても魚道を設置している事例がある。さらに、既存の施設についても、魚類等の移動の障害となっている堰などでは、水系全体の生態系に配慮した改善が進められている。この他にも、底生魚や両生類を含む多種多様な水生生物に対し遡上・降下環境のより一層の向上を図るため、魚道に植石を行うなど綿密な調査に基づく配慮が行われている。

なお、魚道が設置されている河口堰によっては、魚道の側壁に窓を設け、生物の遡上・降下の様子が観察できるようになっているところもある。

## (3) 水資源開発施設の活用

完成した水資源開発施設は、ダム貯水池等の水面と周辺の自然豊かな景観とが相まって良好な水辺環境を創出しており、自然公園等の区域に含まれているダム貯水池も少なくない。

ダム貯水池や水路等、水資源開発施設の設置に伴って、積極的に良好な自然環境の保全と創出を行っており、また、渇水の際も河川に水が流れることにより水環境の改善や水質の向上に寄与している。このようにして、形成された良好な水辺環境は、地域住民や都市住民の憩いの場として活用されている。

## 6 水資源と地球環境

### (1) 地球環境の変化

自然的及び人為的要因により引き起こされている地球環境の変化が、世界各地で発生している異常多雨・少雨、異常高温・低温等の異常気象の要因と考えられている（表4-6-1）。

#### ① 自然的要因

自然的要因としては、偏西風波動の変化、海洋変動、雪氷面積の変化、火山噴火、太陽活動などが考えられているが、特に注目されているものにエルニーニョ／ラニーニャ現象がある。エルニーニョ現象／ラニーニャ現象の発生に伴い、大気の循環場が大きく変化することから、熱帯域のみならず、中高緯度域でも種々の異常気象が発生する傾向がある。最近では、1997年春から1998年春（平成9年春から平成10年春）、2002年夏から2002/03年冬（平成14年夏から平成14/15年冬）及び2009年夏から2010年春（平成21年夏から平成22年春）にエルニーニョ現象が、1998年夏から2000年春（平成10年夏から平成12年春）、2005年秋から2006年春（平成17年秋から平成18年春）、2007年春から2008年春（平成19年春から平成20年春）、2010年夏から2011年春（平成22年夏から平成23年春）にラニーニャ現象が発生した。

表4-6-1 最近の主な異常気象

西暦年	日本の異常気象	世界の異常気象
2001	少雨 (春：北・東・西日本) 高温・少雨 (7月：東日本) 多雨 (秋：西日本・南西諸島)	中国から朝鮮半島の干ばつ (3～6月) 華南からインドシナ半島の台風被害 (6～11月) インドネシアの洪水 (2月、7月) アルジェリアの洪水 (11月) 米国・カナダの干ばつ・森林火災 (年間) 中米諸国の干ばつ (6～8月)
2002	高温 (3月：全国) 少雨 (夏：西日本)	世界的な高温 中国・朝鮮半島の大雨 (6～9月) バングラディッシュ周辺の大雨 (6～8月) インドの熱波 (5月) と干ばつ (7～8月) ヨーロッパの大雨 (6～8月) オーストラリアの干ばつ (3～12月)
2003	低温・寡照 (7月：北・東・西日本) 高温・少雨・多雨 (7月：南西諸島) 高温 (11月：東・西日本、南西諸島)	世界的な高温 華中から本州付近の低温・多雨と華南から南西諸島の高温・少雨 (7～8月) インドの寒波 (1,12月) と熱波 (5～6月) ヨーロッパの熱波 (6～8月) 米国中西部のトルネード被害 (3・5月)
2004	高温 (北・東・西日本中心に5月～7月、11月) 多雨 (5月、10月、12月) 台風本土上陸数は新記録の10個	世界的な高温 東アジアの異常高温の頻発 東アジアの大雨・台風被害 (6～10月) インド・バングラディッシュ等の大雨 (6～10月) 米国・中米諸国のハリケーン被害 (8～9月)
2005	高温 (6月、全国的) 少雨 (4月、6月、東日本太平洋側、西日本中心) 大雨 (9月、台風第14号による記録的大雨) 低温・大雪 (12月、平成18年豪雪)	世界的な高温 熱帯域・中国・北米北東部の異常高温の頻発 スペインを中心とした干ばつ (1～9月) ヨーロッパ・東アジアの異常低温 (12月) 北米北東部・カリブ海周辺の異常多雨の頻発 中国の大雨・台風被害 (5～10月) 米国・中米諸国のハリケーン被害 (7～11月) パキスタン周辺の大雨・大雪 (2～3月)
2006	大雪 (2005年12月～2006年3月、平成18年豪雪) 寡照 (春～梅雨期、全国) 大雨 (7月、本州～九州、平成18年7月豪雨) 高温 (8月以降、全国) 大雨 (9月、広島～沖縄、台風第13号) 少雨 (9月中旬以降 西日本、南西諸島) 強風・竜巻 (10月～12月、全国)	中国南東部の台風被害 (5～8月) 中国の干ばつ (8月、10～11月) フィリピンの地滑り (2月) フィリピン・ベトナムの台風被害 (5月、9～12月) インド・パキスタンの大雨 (5～8月) ヨーロッパの熱波 (6～7月) アフリカ東部の大雨 (8～11月) オーストラリアの干ばつ (6～12月)
2007	高温 (冬：全国記録的暖冬、日本海側は少雪) 高温 (8～10月：西日本中心に全国的) 少雨 (春：西日本) 少雨 (秋：東日本日本海側、西日本) 多雨 (8、9月：沖縄) 多雨 (12月：東日本太平洋側、西日本) 多照 (春：東日本太平洋側、西日本) 寡照 (12月：北日本、東日本、西日本)	中国中部の大雨 (6～7月) 朝鮮半島・中国の台風・大雨 (8月) アジア南部のサイクロン・大雨 (6月、11月) ヨーロッパ南東部の熱波 (6～7月) アフリカ熱帯域の大雨 (7～9月) 米国東部・西部の干ばつ (通年) アルゼンチン周辺の低温 (5～8月) オーストラリア南部の干ばつ (7～10月)
2008	少雨 (1月：東日本日本海側、北日本太平洋側) 少雪 (冬：北・東日本日本海側) 高温 (春：北・東日本) 少雨 (春：北・東日本日本海側) 高温少雨 (7月：東・西日本) 少雨 (8月：沖縄・奄美) 局地的大雨 (8月：各地) 高温 (12月：北・東日本)	中国・中央アジアの寒波 (1～2月) 中国南部・フィリピン・ベトナムの台風・大雨 (6～11月) ミャンマーのサイクロン (5月) インド北部周辺の大雨 (6～9月) 地中海西部周辺の異常多雨の頻発 (7、9～11月) 米国北東部・中部の異常多雨の頻発 (2～3、5～6月、9月) 米国南部・カリブ海諸国のハリケーン (8～9月) オーストラリア南部の干ばつ (通年)
2009	高温 (冬：北・東日本) 少雪 (冬：北・東日本日本海側) 少雨・多照 (冬：沖縄・奄美) 少雨 (5月：西日本) 多雨 (7月：北日本) 寡照 (夏：北日本日本海側) 少雨 (9月：東・西日本日本海側) 高温 (9月：沖縄・奄美)	北緯30度～南緯30度の低緯度域での異常高温 フィリピンの台風・大雨 (5、9～10月) ヨーロッパ北部の多雨 (7月) アラブ海～アフリカ北部の多雨 (9月) 米国中部周辺の低温 (10月) アルゼンチン北部周辺の少雨 (1、3～4月) オーストラリア南東部の熱波・森林火災 (1～2月)
2010	多雨・寡照 (3月：東・西日本) 多雨・寡照 (4月：北～西日本) 大雨 (7月：東・西日本) 高温 (夏：北～西日本) 高温 (9月：北～西日本) 大雨 (10月：沖縄・奄美) 大雨 (12月：北～西日本) 大雪 (12月：北・西日本日本海側)	北半球中緯度帯での異常低温 (1～4月、11～12月) 中国中部の大雨 (8月) タイ、ベトナムの多雨 (10月) パキスタンの多雨 (6～9月) ロシア西部及びその周辺の高温・少雨 (6～8月) 中東～アフリカ西部の高温 (通年) 北米東部及びその周辺の高温 (通年) 南米南部の低温 (5月、7～8月、12月) オーストラリア東部の多雨 (12月)

西暦年	日本の異常気象	世界の異常気象
2011	少雨（1月、東・西日本太平洋側） 低温・寡照（1月、沖縄・奄美） 多照（2月、北・東日本日本海側） 多雨（冬、北日本太平洋側） 少雨（3月、北・東・西日本太平洋側、沖縄・奄美） 多照（3月、東日本太平洋側） 多照（4月、沖縄・奄美） 多雨（5月、東日本太平洋側、西日本） 多雨・寡照（5月、沖縄・奄美） 低温（春、沖縄・奄美） 多雨（春、東日本日本海側） 大雨（7月、平成23年7月新潟・福島豪雨） 大雨（8月末～9月、台風第12号および台風第15号） 多照（9月、東日本日本海側） 多雨（秋、北日本日本海側） 高温（11月、沖縄・奄美） 寡照（秋、12月、沖縄・奄美）	インドシナ半島の洪水（7～12月） フィリピン台風（12月） パキスタン南部の多雨（8～9月） ヨーロッパの少雨（3～5月、9～11月） アフリカ東部の干ばつ（1～9月） 米国南部～メキシコ北部の高温（3～9月）・少雨（1～11月） 米国南東部・中部の竜巻（4～5月） ブラジル南東部の大雨（1月）

（注）気象庁作成資料による。

## ② 人為的要因

人為的要因としては、二酸化炭素等温室効果ガスの増加による地球温暖化、過剰放牧、過剰耕作や燃料としての薪炭材の過剰な採取等による砂漠化、フロンガス等によるオゾン層の破壊、硫黄酸化物・窒素酸化物等が原因と考えられている酸性雨などが挙げられている。

地球温暖化等の気候変動の要因等については、国内的には、気象庁、環境省、文部科学省等関係省庁、国際的には、「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC）、「世界気象機関」（WMO）、「国連環境計画」（UNEP）等において検討されている。

IPCCの第4次評価報告書（2007年（平成19年））では、過去100年間に世界平均気温が0.74℃上昇し、最近50年間の長期傾向は、過去100年のほぼ2倍と結論づけている。本報告書において、20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加によってもたらされた可能性が非常に高いとしており、今後20年間に社会シナリオによらず、10年あたり約0.2℃の昇温を予測する新たな見解を示している。また、淡水資源について、今世紀半ばまでに高緯度およびいくつかの湿潤熱帯地域において10～40%増加し、中緯度のいくつかの乾燥地域および乾燥熱帯地域において10～30%減少すると予測している。このほか、今世紀の間に、今世紀半ばまでに陸上生態系による正味の炭素吸収はピークに達し、その後、弱まる、あるいは、排出への逆転も起こり得、これは、気候変化を増幅する可能性があることも示している。なお、現在の気候変動緩和政策および関連する持続可能な開発の実践では、世界の温室効果ガス排出量は今後数十年間増加し続けると警鐘をならしつつも、開発の道筋を、より持続可能な開発に向けるならば、適応と緩和両方の能力を促進し、気候変動への脆弱性と排出量を低減し得るとしている。

## （2）気候変動による水資源への影響

気候変動により、水資源に対して最も直接的に影響を与えるのは降水量や降水パターンの変化である。現在の水資源開発施設は、既存の流量データ等を基に計画されている。しかし、今後、気候変動に伴い降水量の年々変動の拡大や雪解け時期の早期化に伴い河川流況が変化し、利水安全度が低下するとともに渇水発生の頻度が高くなることが懸念される。

このほか、地球温暖化の影響として、気温上昇による水需要量の増加、蒸発散量の増大、雪解け水の早期流出、水源水質の変化及び海面上昇による地下水等の塩水化等が懸念される。

## 7 渇水、災害、事故等の状況

### (1) 渇水の状況

近年における水道用水、工業用水及び農業用水の用途ごとの渇水影響地区数は図4-7-1、参考4-7-1のとおりである。特に、昭和42年(1967年)、48年(1973年)、53年(1978年)、59年(1984年)、60年(1985年)及び平成6年(1994年)には、多くの地区で渇水による影響を受けている。

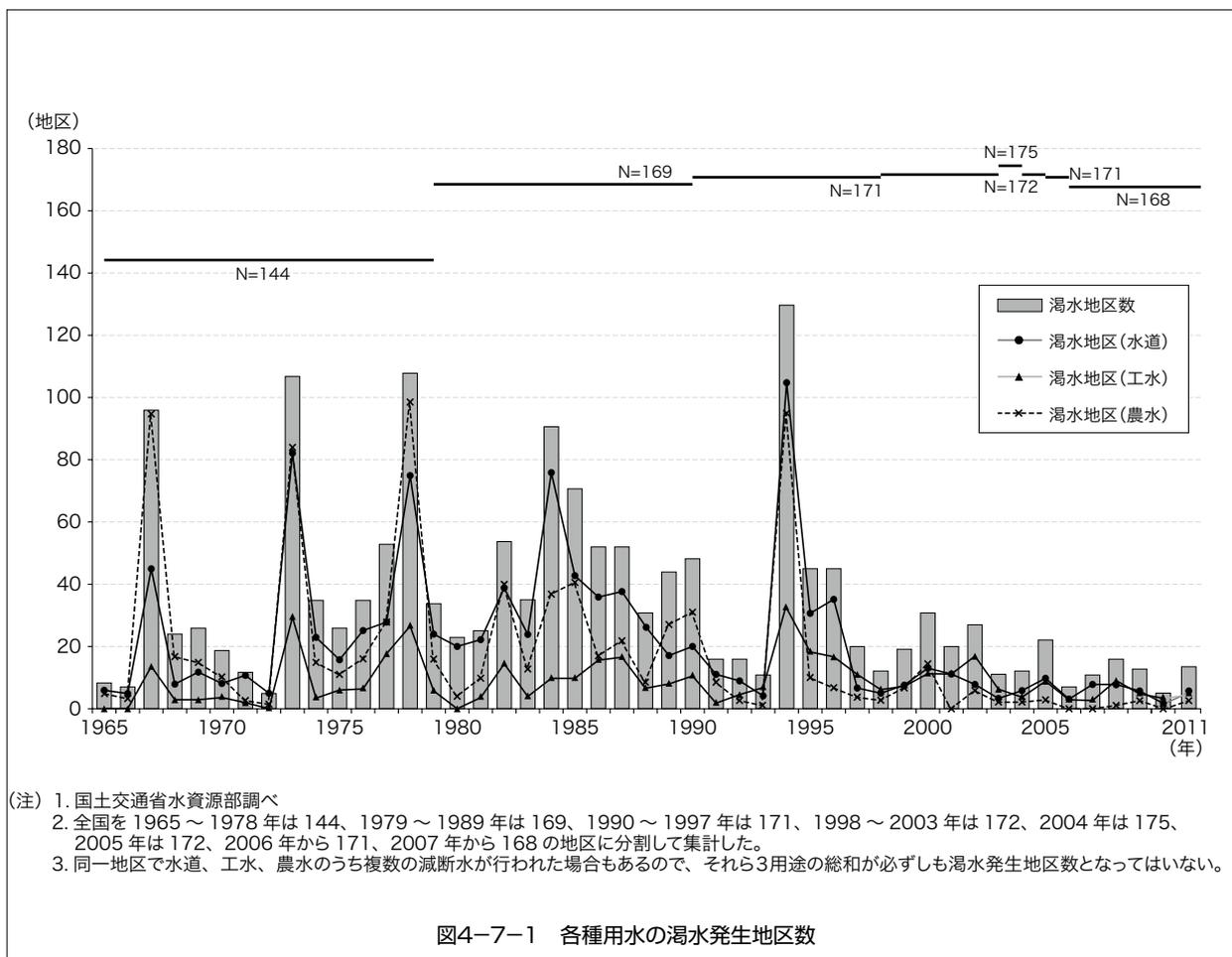
なお、渇水の影響とは次のいずれかに該当する場合をいう。

水道用水：水道事業者が減圧給水、時間断水により給水量の削減を行った場合

工業用水：工業用水道事業者が減圧給水、時間断水により給水量の削減を行った場合、

あるいは需要者に節水率を定めて節水を求めた場合

農業用水：河川等の流況の悪化あるいは取水制限に伴い、生育不良が生じた場合



## ① 平成23年の降水概況

平成23年(2011年)の年降水量は、1,700mmを超え、昨年と同じく最近10年間の平均値より多かった(参考1-2-2)。地域的には、北日本日本海側でかなり多く、東・西日本日本海側、西日本太平洋側で多かった。洲本(兵庫県)では、年降水量の多い方からの一位を更新した。北・東日本太平洋側、沖縄・奄美では平年並だった。

冬(平成22年(2010年)12月～(平成23年(2011年)2月)の降水量は、北日本太平洋側、東日本日本海側でかなり多く、北日本日本海側、東日本太平洋側、西日本日本海側で多く、西日本太平洋側、沖縄・奄美では平年並だった。

春(3～5月)の降水量は、北・東日本日本海側でかなり多く、北・東日本太平洋側、西日本、沖縄・奄美では平年並だった。

夏(6～8月)の降水量は、西日本で多く、北日本日本海側、東日本では平年並だった。北日本太平洋側、沖縄・奄美では少なかった。

秋(9～11月)の降水量は、台風や低気圧などの影響により、全国的に多く、北日本日本海側、西日本太平洋側ではかなり多かった。

一方、平成23年(2011年)1月1日から12月31日の間に発生した渇水による水道用水、工業用水及び農業用水への影響は次のとおりである。

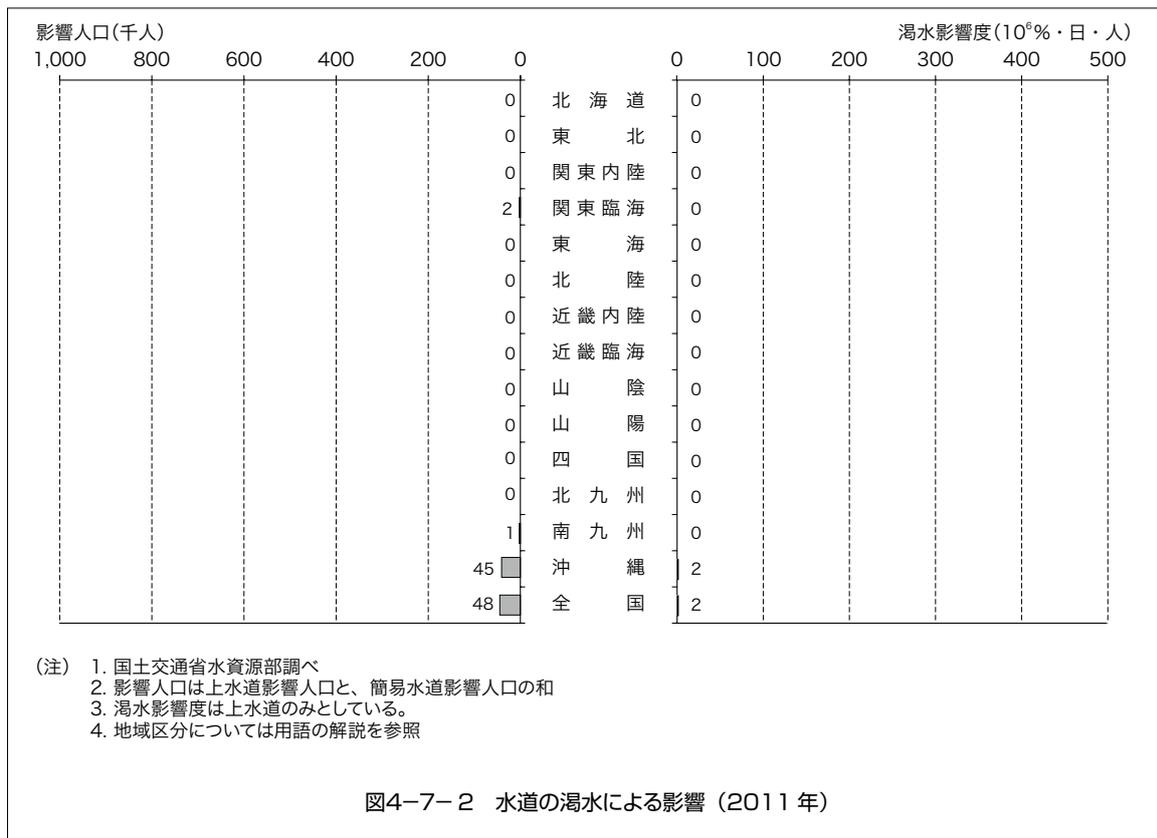
表4-7-1 2011年の渇水による主な取水制限状況

ブロック	水系名	水源施設	取水制限の状況(%)			
			期間	最大取水制限率(%)		
				上水	工水	農水
関東	利根川	草木ダム	7/5～7/22	20	—	20
中部	天竜川	佐久間ダム	2/4～3/4	10	20	20
	宮川	宮川ダム	4/26～7/25	—	—	40
近畿	大和川	滝畑ダム	4/25～4/28	30	—	30
中国	小瀬川	小瀬川ダム、弥栄ダム	*1/1～3/23	5	20	—
	佐波川	佐波川ダム、島地川ダム	*1/1～2/24	30	30	30
	芦田川	八田原ダム、三川ダム	4/15～5/13	0	20	20
四国	吉野川	富郷ダム、柳瀬ダム、新宮ダム	*1/1～5/29	10	40	0
	那賀川	長安口ダム、小見野々ダム	4/5～5/14	—	60	60
	重信川	石手川ダム	4/26～5/14	10	—	農水63.6% 灌漑10%
九州	筑後川	江川ダム、寺内ダム	4/26～5/27	佐賀東部5% 福岡地区55%	0	0

- (注) 1. 国土交通省水資源部調べ  
 2. 2011年1月1日から2011年12月31日までに取水制限が行われたものを記載した。  
 \*印については、2011年1月1日以前から、または2011年12月31日以降も取水制限が継続されたことを示す。  
 3. 利用者による自主節水のみを行ったものは除く。  
 4. 取水制限期間には降雨等により取水制限を一次解除した期間を含む。

a. 水道用水

「日本の水資源」では、渇水の影響の一つの指標として、水道事業者ごとに、給水制限率(平常時の給水量に対する渇水時の給水量の減少割合)、給水制限日数、及び影響人口の積をとり、これらの和を「渇水影響度(‰・人・日)」として示している(図4-7-2、参考4-7-3)。これによると、平成23年(2011年)は、上水道の影響人口は、関東臨海、沖縄等で48千人、渇水影響度は2‰日・人であった。また、簡易水道においては、関東臨海の小笠原村及び南九州、沖縄で給水制限が行われ、約2,800人に影響をもたらした。

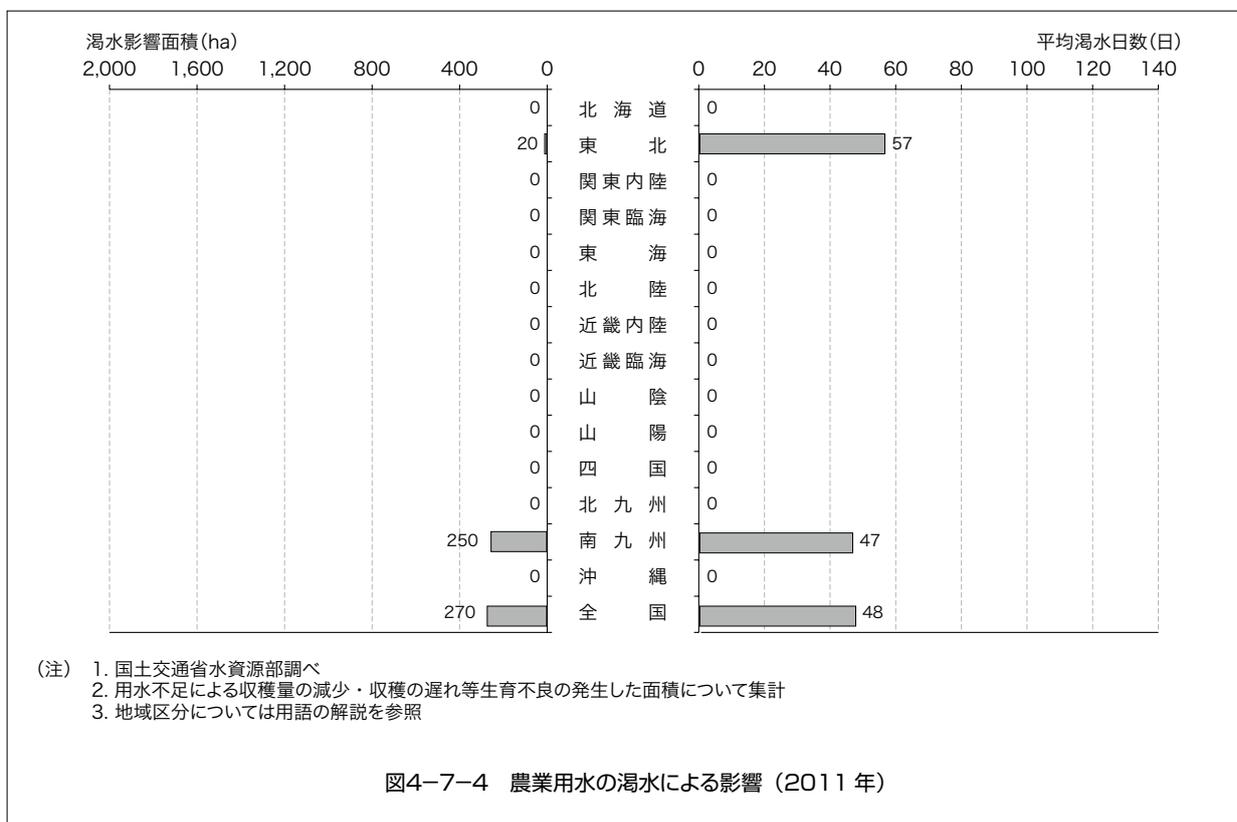
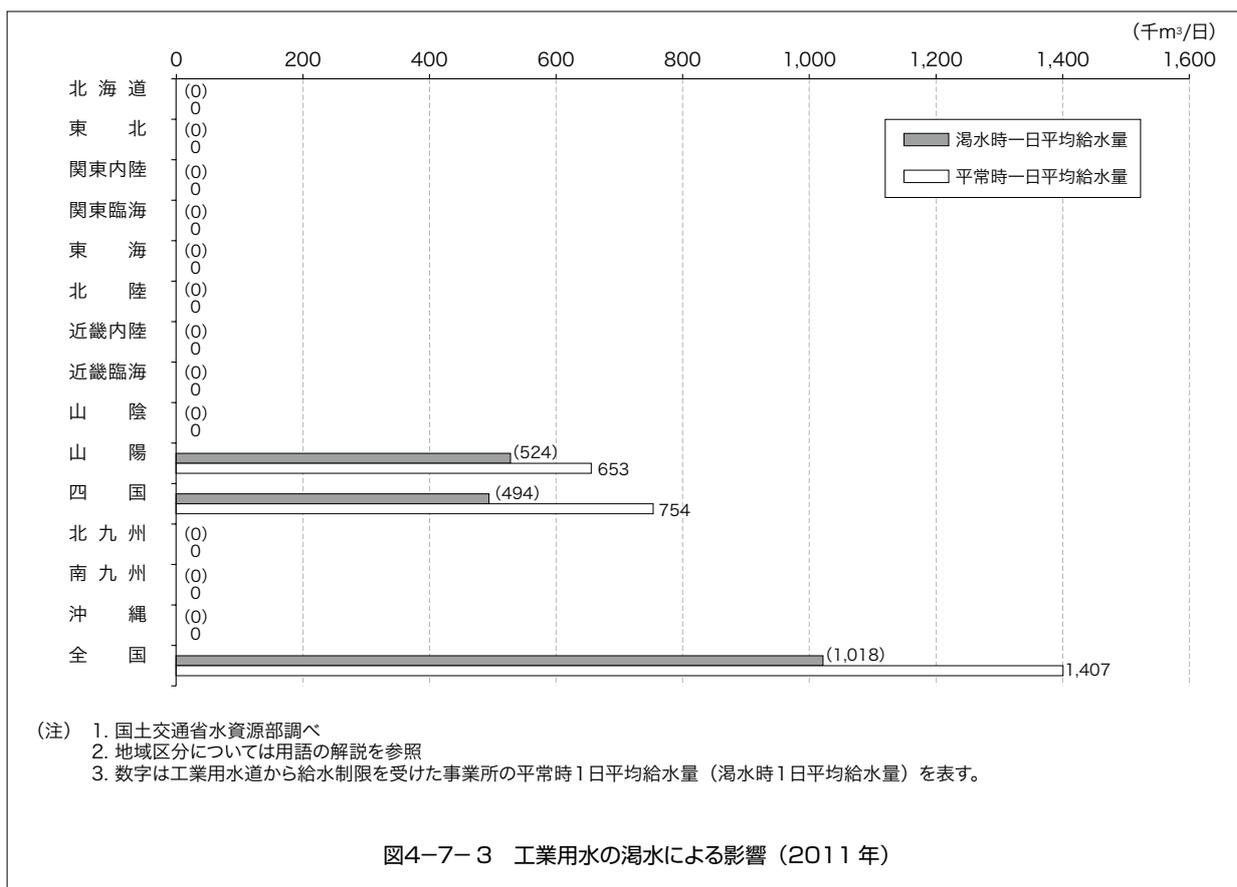


b. 工業用水

給水制限を受けた事業所では、平常時の一日平均給水量の合計 1,407 千 m<sup>3</sup> / 日に対して、渇水時の一日平均給水量が 28% 少ない 1,018 千 m<sup>3</sup> / 日となった。この平常時の一日給水量 1,407 千 m<sup>3</sup> / 日は、従業者 30 人以上の事業所の淡水補給量 27,462 千 m<sup>3</sup> / 日(平成 21 年(2009 年))の約 5% に相当する(図 4-7-3、参考 4-7-4)。

c. 農業用水

東北及び南九州において、渇水による影響を受けた箇所があった。渇水による生育不良等の被害が発生した面積は、全国で約 270ha であった(図 4-7-4、参考 4-7-5)。

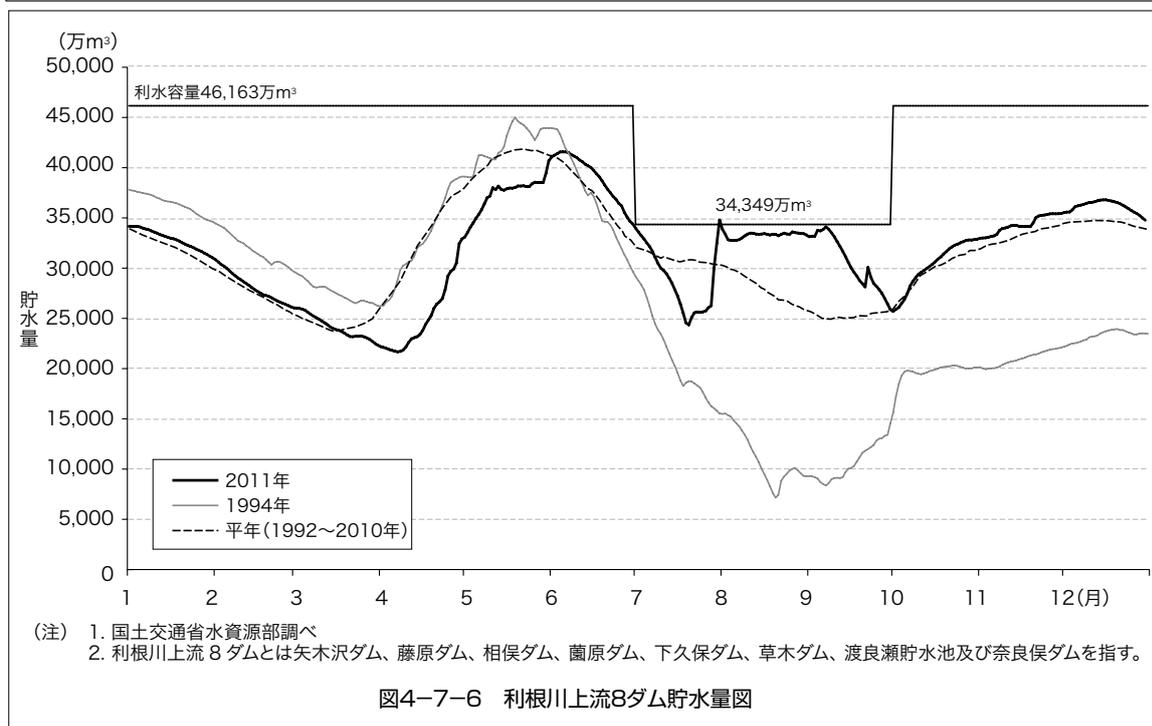
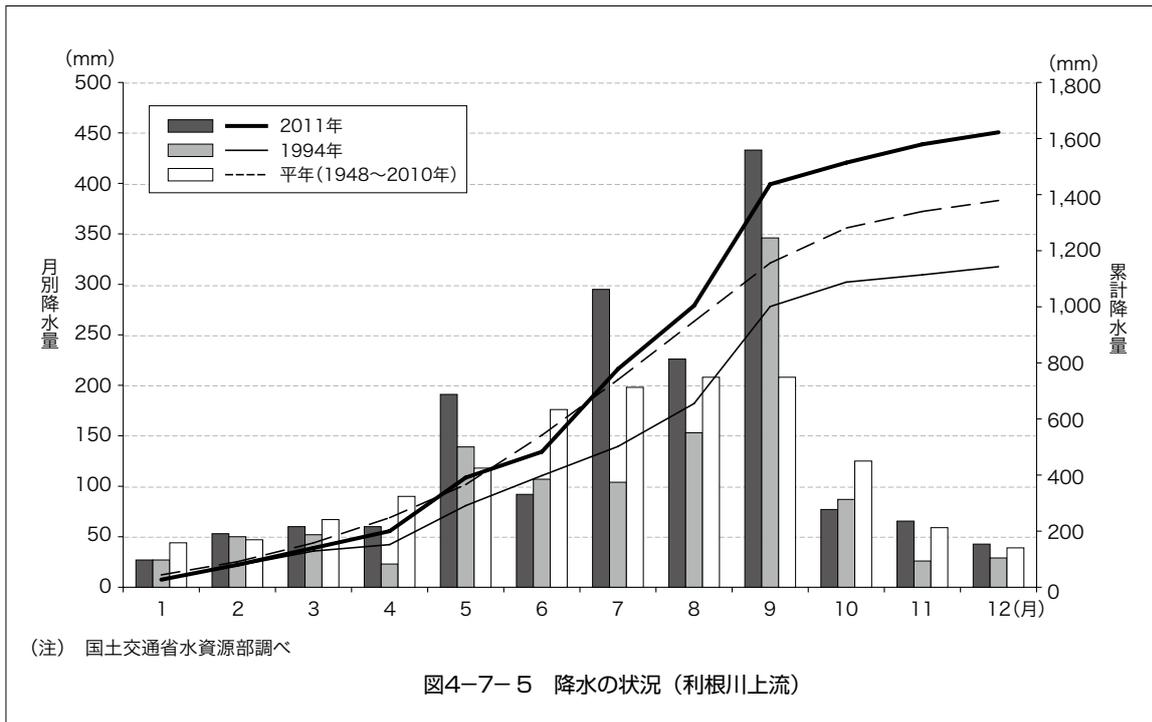


② 平成 23 年の主な水系における取水制限等の状況

a. 利根川・荒川水系（図 4-7-5、図 4-7-6）

利根川上流域における平成 23 年（2011 年）の降水量は、4 月までは平年を下回っていたが、5 月、7 月、9 月に平年を大きく上回り、年間の降水量としては平年の 118% と多かった。このため、利根川上流 8 ダムの利水貯水量は、4 月から 6 月は平年を下回り、8 月から 9 月は平年を上回りほぼ満水であった。

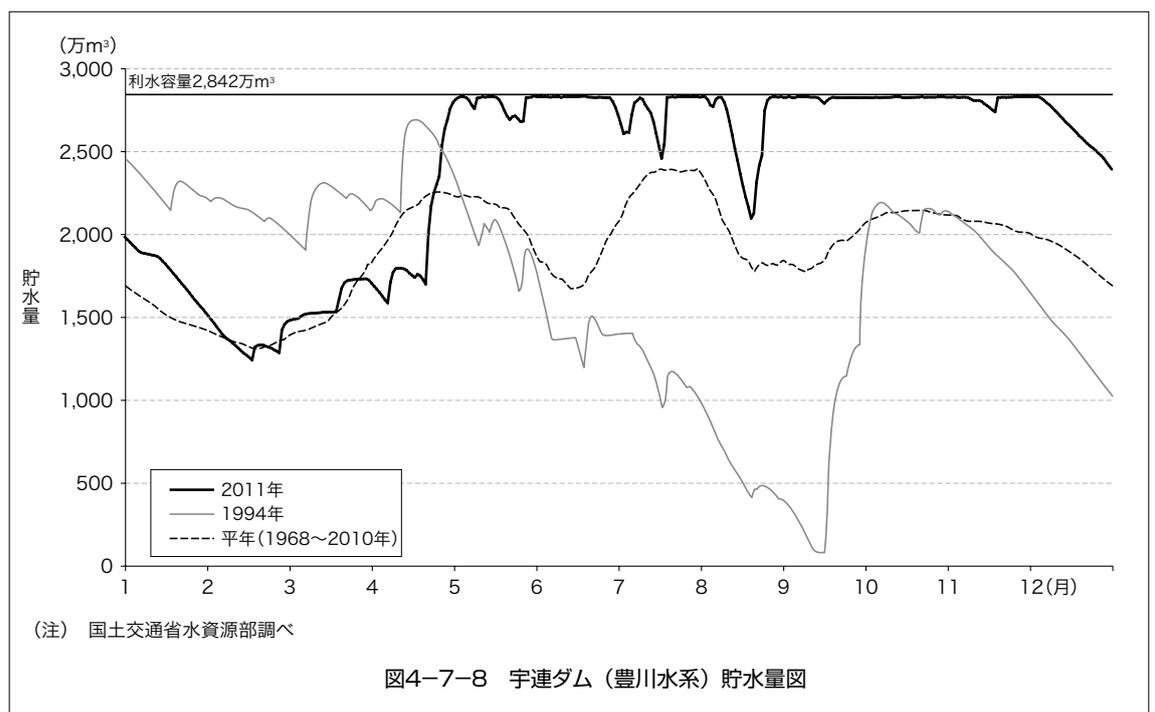
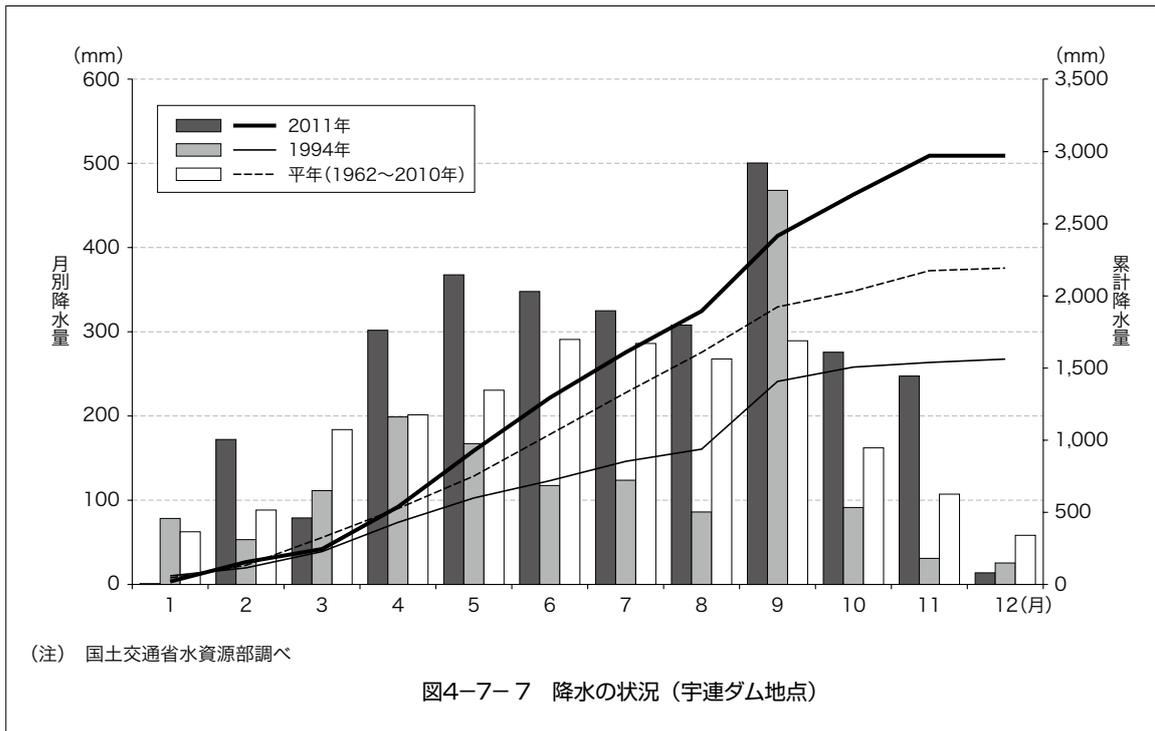
一方で、利根川水系渡良瀬川では、少雨が続き草木ダムの貯水量が低下したことにより、7 月上旬から中旬にかけて取水制限が行われた。



b. 豊川水系（図4-7-7、図4-7-8）

宇連ダム地点における平成23年（2011年）の降水量は、1月、3月及び12月に平年を下回った以外は、平年を上回り、年間の降水量としては平年の132%と多かった。宇連ダムの利水貯水量は、3月下旬から4月下旬に一時平年を下回った以外は、平年以上の貯水量で推移した。

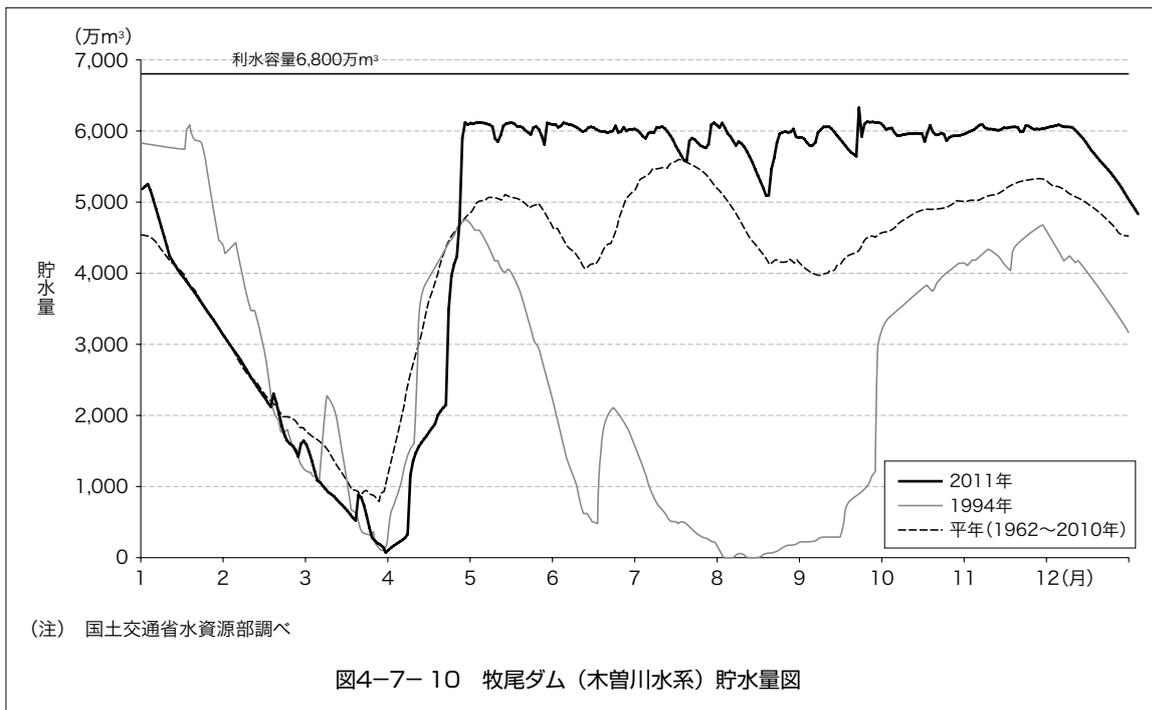
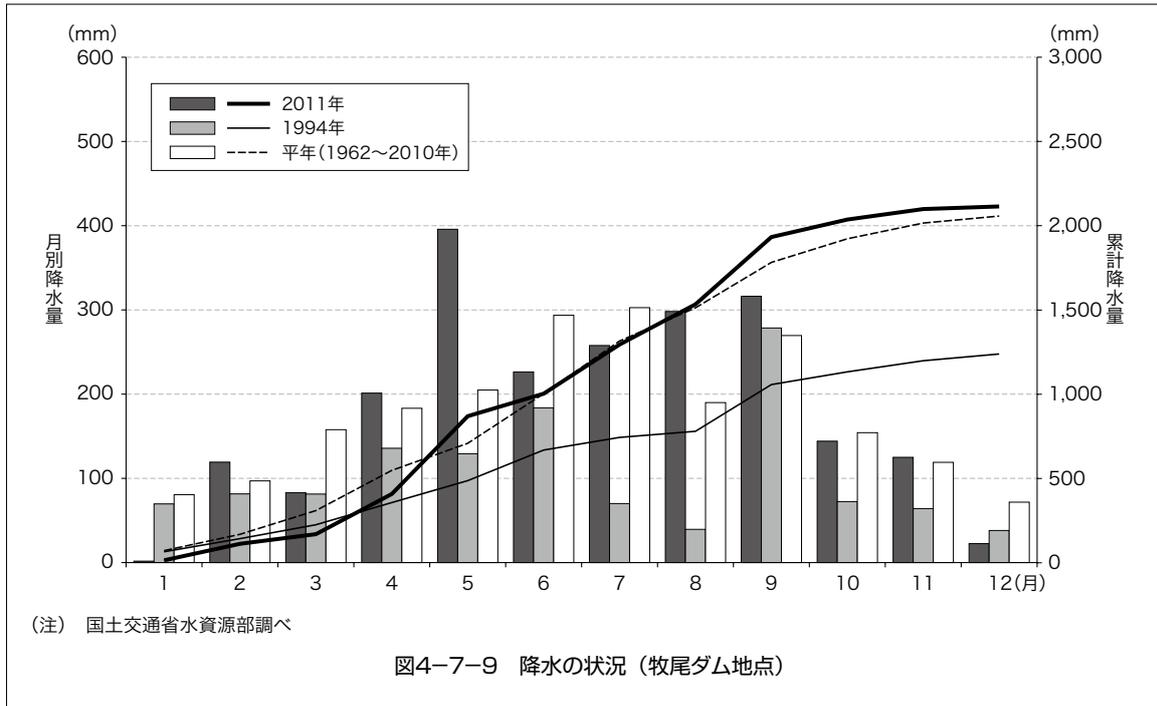
豊川水系では、取水制限は行われなかった。



c. 木曽川水系（図4-7-9、図4-7-10）

牧尾ダム地点における平成23年（2011年）の降水量は、1月、3月、6月、7月、10月及び12月に平年を下回った以外は、平年を上回り、年間の降水量としては平年の104%と平年並みであった。このため、牧尾ダムの利水貯水量は、2月中旬から4月下旬に平年を下回った以外は、平年以上の貯水量で推移した。

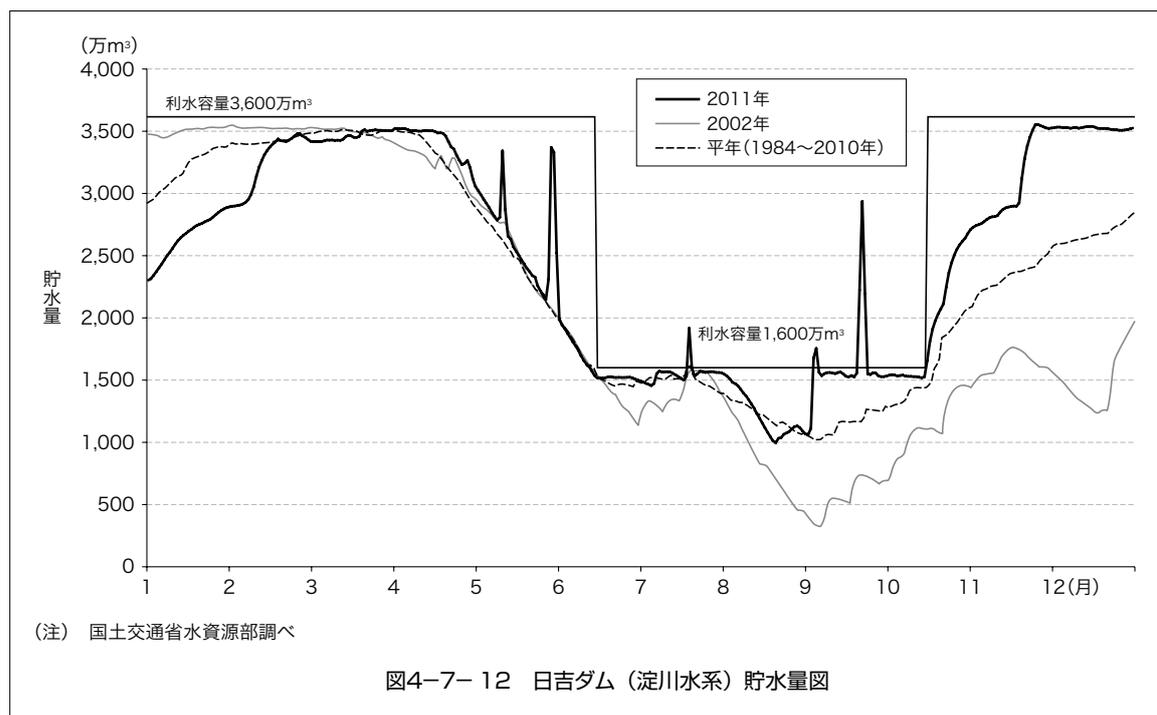
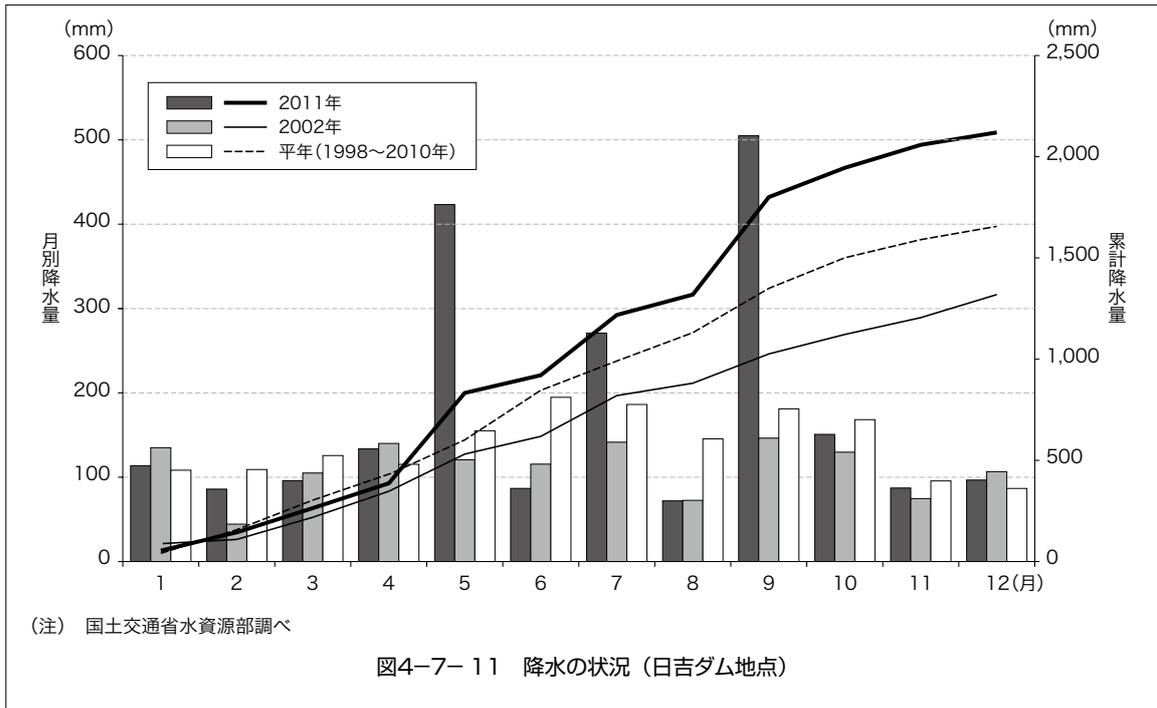
木曽川水系では、取水制限は行われなかった。



d. 淀川水系（図4-7-11、図4-7-12）

日吉ダム地点における平成23年（2011年）の降水量は、2月、3月、6月、8月、10月及び11月に平年を下回った。一方、5月、9月は平年の280%程度と多く、年間の降水量としては平年の128%と多かった。日吉ダムの利水貯水量は、1月から2月中旬まで平年を下回ったがその後平年並みに回復し、11月下旬頃からはほぼ満水であった。

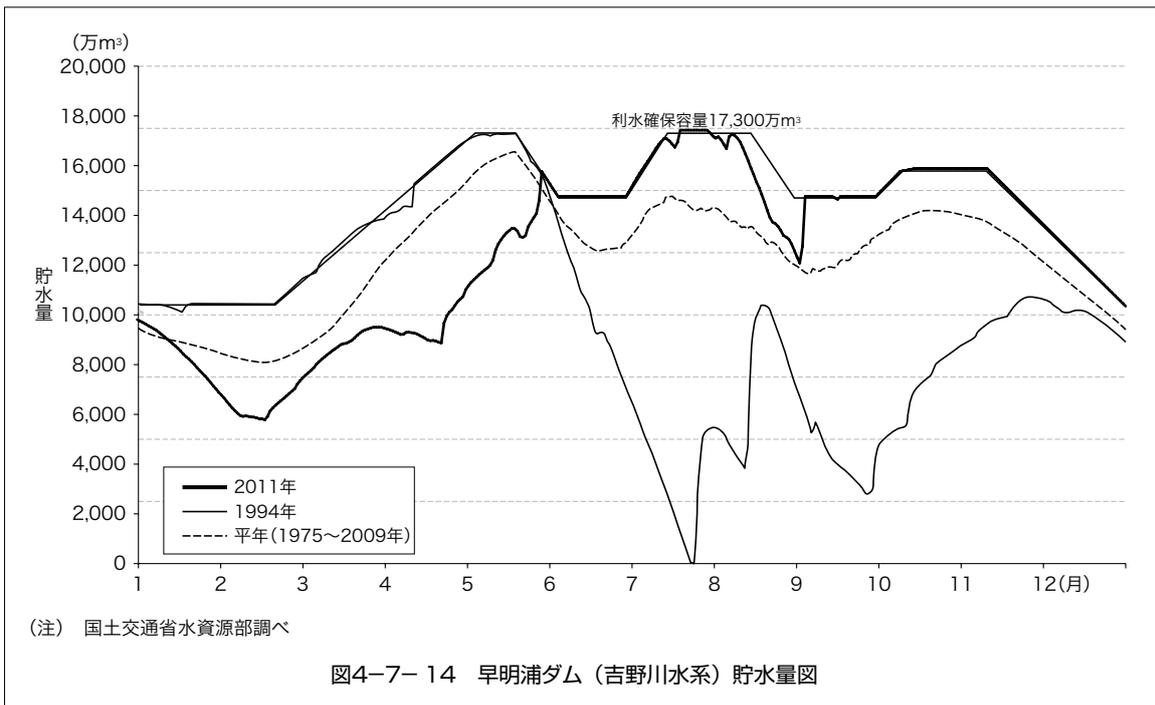
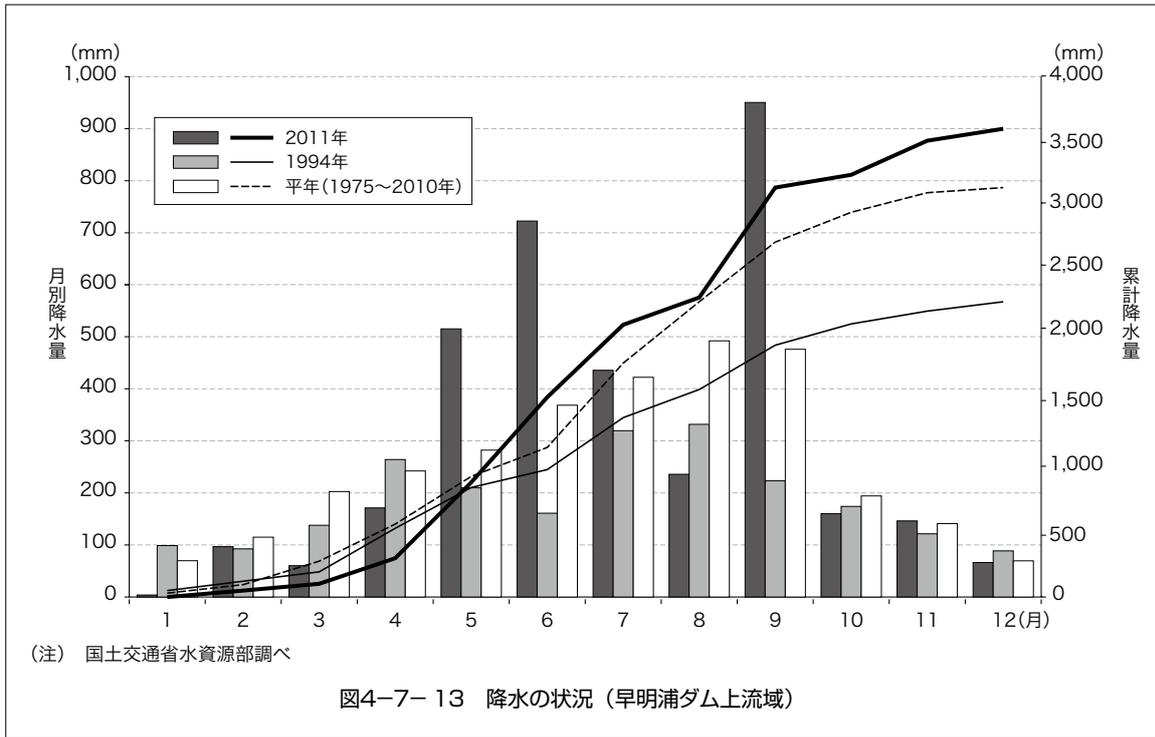
淀川水系桂川では、取水制限は行われなかった。



e. 吉野川水系吉野川 (図4-7-13、図4-7-14)

早明浦ダム上流域における平成23年(2011年)の降水量は、平年比で1月は10%、3月は29%と少なく、1月から4月までは平年を下回った。一方、5月、6月及び9月は平年比で180%以上と多かった。これにより4月下旬に利水貯水量は平年の6割程度となったが、5月下旬に平年を上回ったまま推移した。

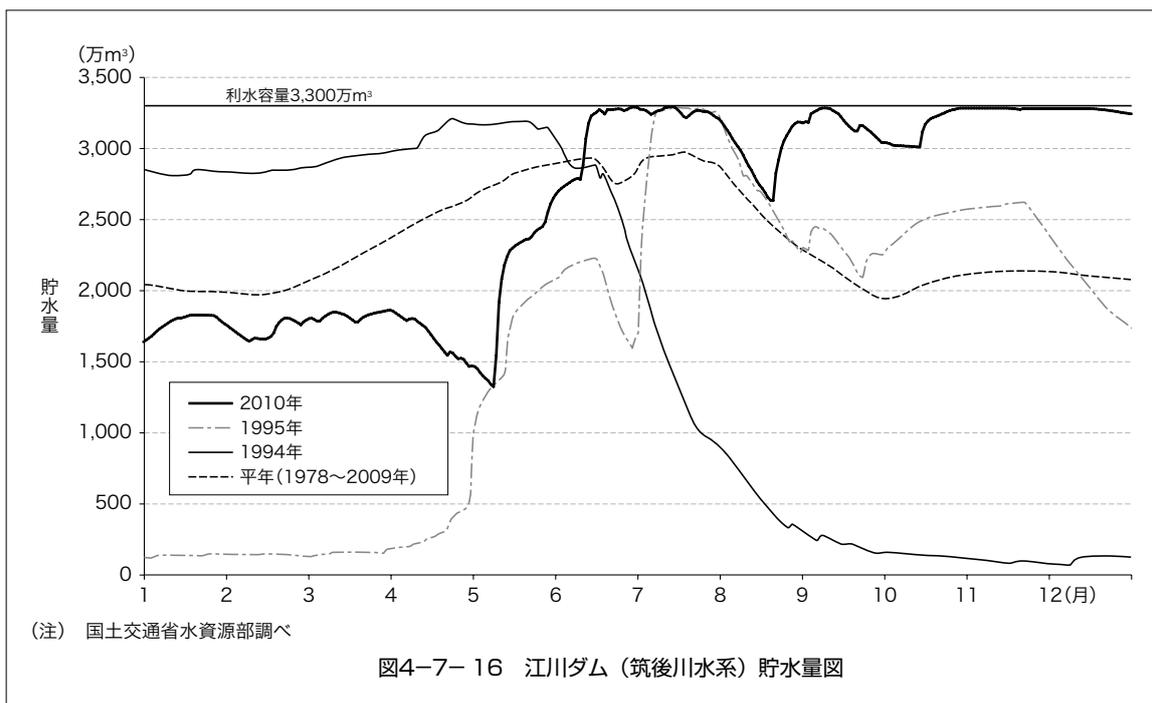
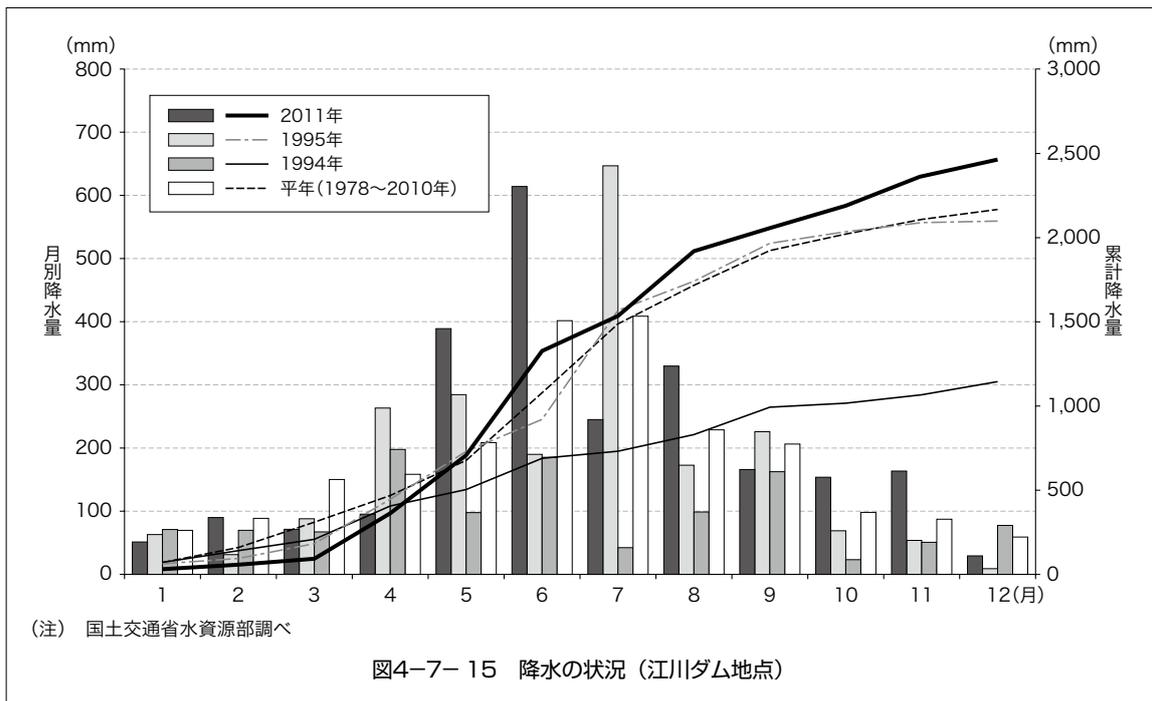
吉野川水系吉野川では、取水制限は行われなかった。



f. 筑後川水系（図4-7-15、図4-7-16）

江川ダム・寺内ダム上流域における平成23年（2011年）の平均降水量は、3月及び4月は平年の5割程度と少なかったが、5月及び6月は平年を大きく上回ったが、7月には再び平年の6割程度と少なかった。江川ダム・寺内ダムの2ダム合計利水貯水量は、5月中旬頃には平年の5割程度まで減少し、その後回復し、6月中旬頃からは平年を上回ったまま推移した。

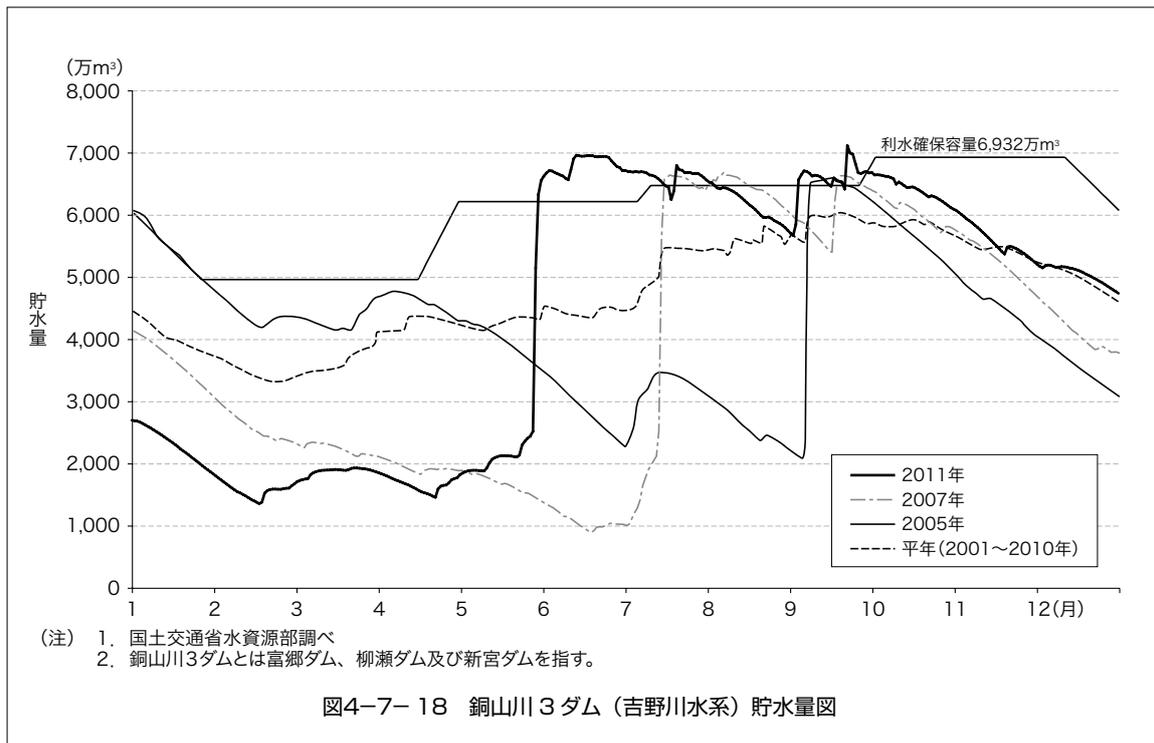
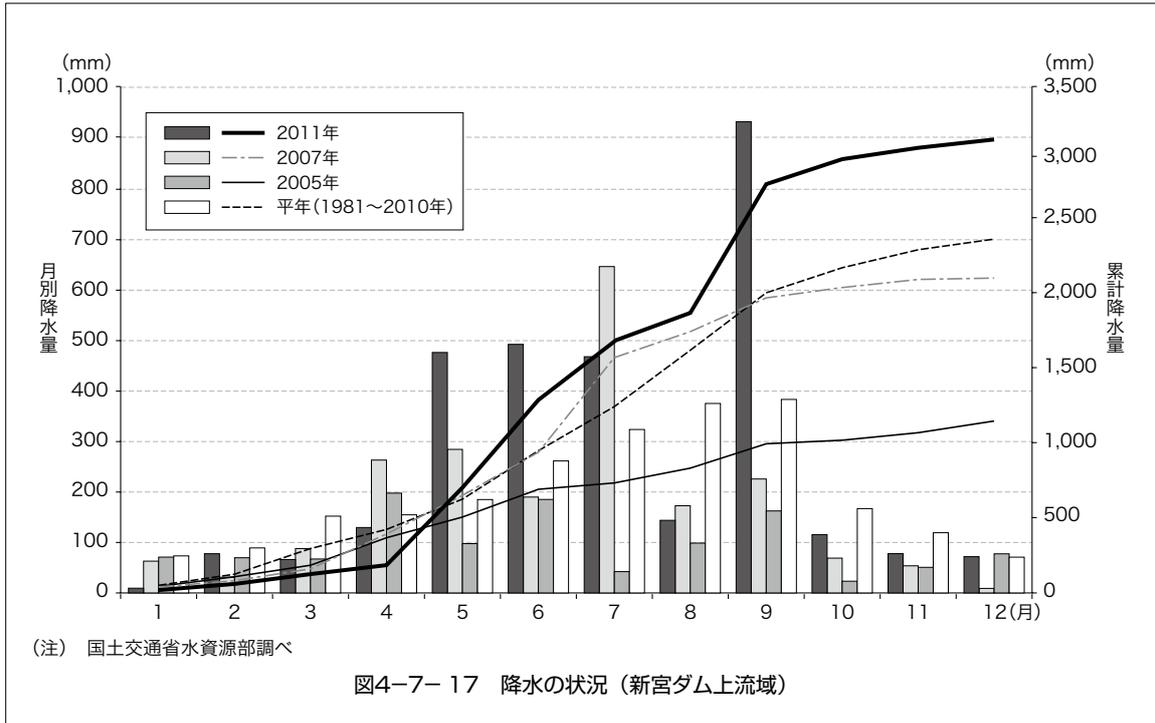
筑後川水系では、春先の少雨を受け、江川ダム、寺内ダムの貯水量が低下したことにより、4月25日に九州地方整備局に渇水対策本部を設置し4月下旬から5月下旬にかけて取水制限を行った。



g. その他の水系の状況（図4-7-17、図4-7-18）

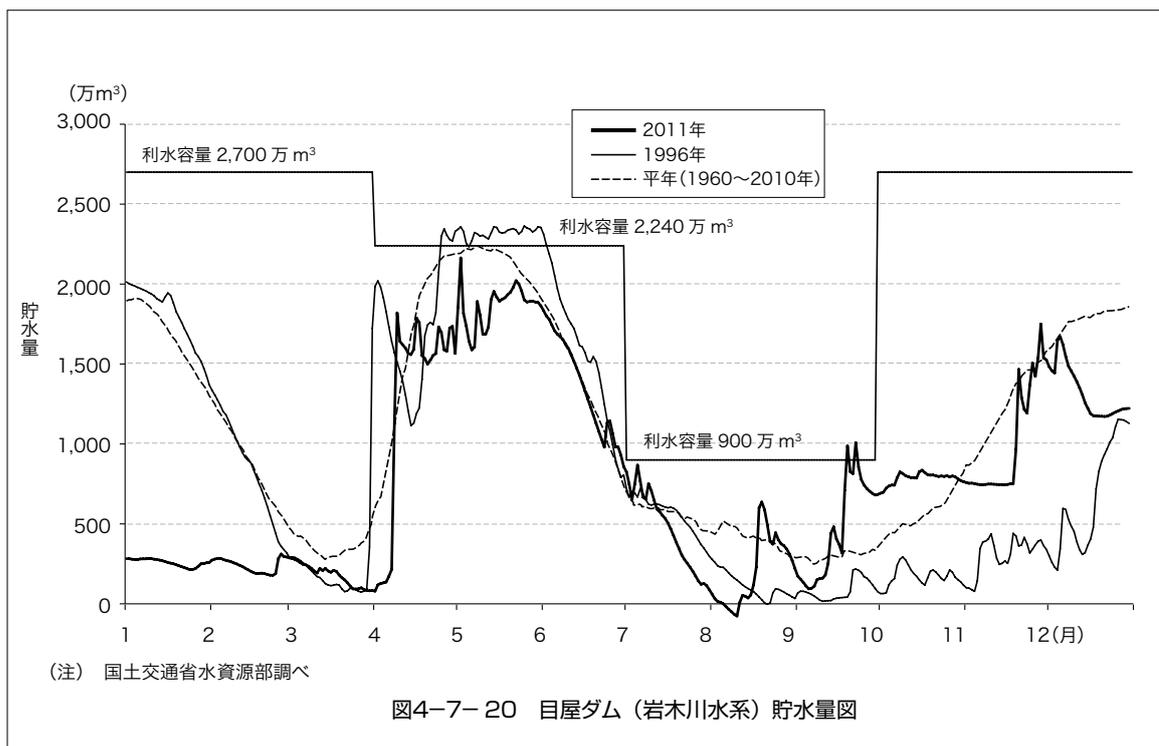
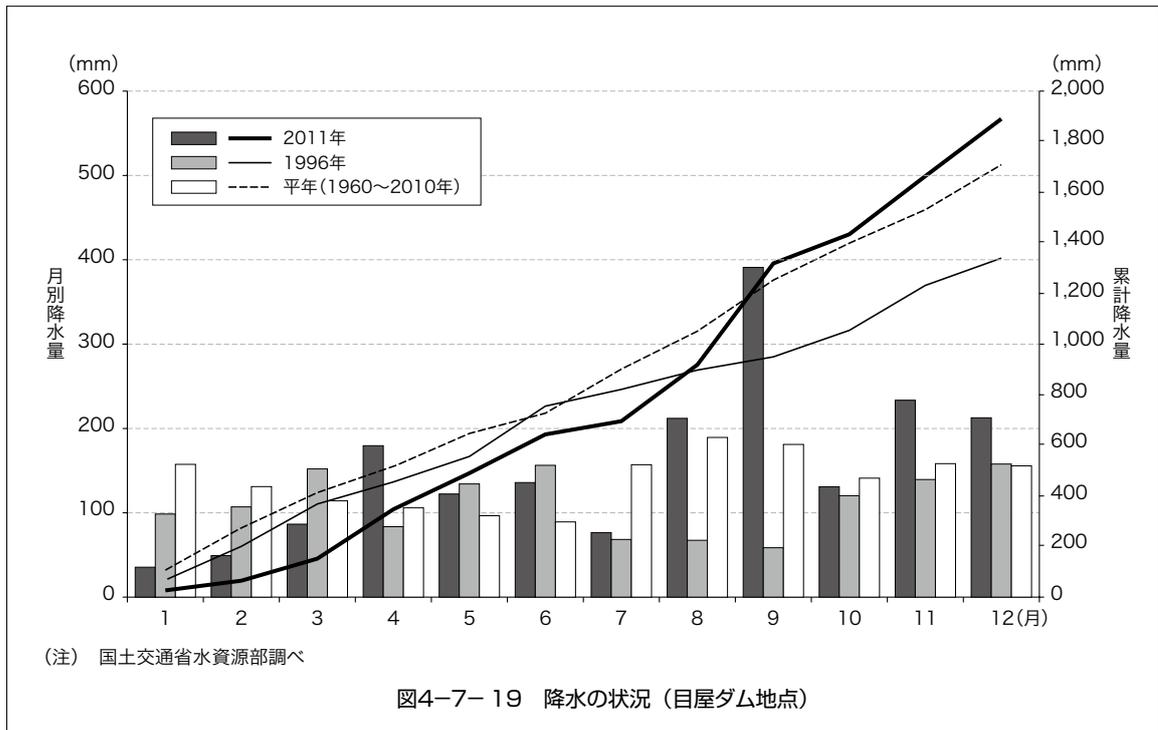
吉野川水系銅山川の新宮ダム上流域における平成23年（2011年）の降水量は、4月までは平年を下回っていたが、5月は平年の260%と多く、6月、7月及び9月も平年を大きく上回る降水量であった。これにより利水貯水量は、4月下旬頃に平年の3割程度まで減少したが、5月下旬に平年を上回り、平年以上の貯水量で推移した。

このため、前年の10月上旬から開始されていた取水制限は5月下旬まで行われ、上水道用水で最大10%の取水制限、工業用水で最大40%の取水制限が行われた。



岩木川水系岩木川の目屋ダム地点における平成23年(2011年)の降水量は、3月までは平年を下回り、4月～6月は平年を上回る降水量であったが、7月には平年の5割程度と少なかった。これにより貯水率は、8月上旬頃に0%となった。

このため、7月下旬から農業用水の番水制による取水制限や、目屋ダム、相馬ダムからの緊急放流が行われた。また、東北全般における渇水対策を円滑に実施するため、8月5日に東北地方整備局に渇水対策本部を設置した。



### ③ 渇水対策関係省庁会議

渇水に際し、関係行政機関等相互の密接な連携と協力のもとに各般の施策の連絡調整及び推進を図るため、渇水対策関係省庁会議を設置している。

会議の構成、議事等は渇水対策関係省庁会議設置要項（平成 17 年（2005 年）7 月 11 日関係省庁申し合わせ）に規定されている。平成 23 年（2011 年）は、4 月に四国地方、九州地方における渇水に対応するため会議開催の準備をしていたが、その後の降雨により四国地方のダムについては、若干の貯水量の回復がみられたことにより、会議の開催には至らなかった。

## （2）災害・事故等に伴う影響の状況

水の安定供給は、地震や台風等による自然災害や水質事故などによっても影響される（参考 4-7-9、参考 4-7-10）。平成 23 年（2011 年）の主な事例は次のとおりである。

### ① 地震に伴う影響

平成 23 年（2011 年）3 月 11 日に発生した「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」（マグニチュード（地震の規模。以下、「M」と記す。）M9.0、最大震度 7）では、岩手県、宮城県、福島県、茨城県など東日本の 19 都道県約 230 万戸で断水が生じ、平成 24 年（2012 年）5 月現在も、岩手県、宮城県、福島県の 3 県の津波に家屋等が流出した地域や土砂災害で避難指示等が出されて居住ができない地域 4.5 万戸で断水が続いている。

### ② 台風や集中豪雨に伴う影響

平成 23 年（2011 年）は台風や集中豪雨により土砂崩れや洪水が発生し、その影響で給水施設にも多くの被害がもたらされた。特に、台風第 12 号では、停電や施設の被災及び濁水等により給水停止が生じ、断水は 13 道府県で約 54,000 戸に及んだ。台風第 15 号でも、停電や施設の被災等により、給水停止が生じ、断水は 14 府県で約 16,000 戸に及んだ。また、「新潟・福島豪雨」では、新潟県と福島県で約 50,000 戸、台風第 6 号では、静岡県で約 90 戸に断水被害が生じた。

### ③ 水質事故等に伴う影響

平成 23 年（2011 年）は異臭等の水質事故等により給水停止が生じ、5 県で約 3,000 人が影響を受けた。

### ④ その他災害・事故等に伴う影響

平成 23 年（2011 年）は給水施設の停電などによる障害や、給水管の老朽化などに伴う破断等の事故等により給水停止が千葉県、石川県、和歌山県、島根県、広島県などで生じ、約 28 万人が影響を受けた。特に、平成 23 年（2011 年）2 月 2 日に広島県呉市で発生した配水管の破損では、約 7 万人に最大 2 日間の断水による影響が生じた。