

第14章 水道水源対策

1. はじめに

公共用水域における水利用の中でも水道水源としての利用は、最も重要なものとして位置づけられる。社会基盤施設としての水道は、われわれが衛生的で快適な日常生活を営むために必要なだけでなく、現代社会における産業活動や種々の社会的活動を支えるためにも不可欠なものである。このため水道では、安全で良質な水道水を必要量だけ確保することが常に求められている。

しかしながら、近年、わが国の水道においては、良質な水道水を確保することが困難となるに至った。そのため、水道水源の水質保全を目的として、新たに「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律」及び「特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法」が平成6年（1994年）3月に制定された（以下、これらを水源二法と呼ぶ）。

これらの法律は制定後間もないことから、その効果を見るにはまだ至っていないが、すでにいくつかの水域において適用され、水道水源の水質保全のための計画が策定されている。このようなことから、今後これらの法律が活用されることにより、水道水源の水質保全事業が円滑かつ効果的に実施されることが期待される。

本章では、上記の水源二法の制定の背景からその適用の現状までについて述べる。

2. 水源二法制定の背景とその経過

水源二法の制定の背景には、水道水源の汚染の進行にもかかわらず、従来の法制度のもとではそれに対して十分に取り組むことができなかつたことがあげられる。以下では、水源二法制定に至る主な背景と経過につき述べる。

2. 1 水道水の汚染

水道では、近年、塩素処理に伴うトリハロメタンの生成、トリクロロエチレン等の有機溶剤による地下水の汚染、農薬による汚染、富栄養化に伴う異臭味の発生等、水質上の様々な障害が顕在化してきた。このうちトリハロメタンは、消毒など塩素処理に伴って生成されるいわゆる消毒副生成物の一部であり、クロロホルム、ブromोजクロロメタン、ジブromオクロロメタン、ブromホルムの4種類の化合物により構成される。トリハロメタンは動物実験により発がん性が認められている。

上記のような水質上の障害に対処するため、水道では、前塩素処理を中間塩素処理に変更したり、活性炭処理、オゾン処理、生物処理等の高度浄水処理を導入するなど、水道の水質基準を満足する安全で良質な水道水を確保するため、あらゆる努力が続けられてきた。しかしながら、浄水処理による対処には自ずと限界があり、水源汚染に対する抜本的な対策の確立が求められていた。

水道水の汚染の端的な例は図 14-1 に示すような異臭味の問題であり、全国で毎年約2,000万人が被害を受けていた。また、厚生省が平成3年（1991年）度に、全国の上水道事業と水道用水供給事業のうち地下水のみを水源とするものを除いた約1,600事業を対象に調査した結果によれば、トリハロメタン5項目のいずれかの検査結果が基準値の70%を超えていた例は、表 14-1 に示すように63事業体（約4%）に及び、給水人口としては約250万人にのぼった（トリハロメタンの濃度変動を考慮して基準値の70%を目標値としている）。このほか、様々な化学物質による水道水の汚染が各地で認められており、また、工場排水等による突発的な水源汚染事故による水道水の汚染も頻繁に発生し、そのうち多くの場合は取水停止を余儀なくされてきた。

このようなことから、国民の間では水道水の安全性に対する不安感が著しく高まってきた。このことは、家庭用浄水器やボトル水の販売状況にも明らかに反映されており、特に近年では一般国民の水道離れが顕著になってきた。

2. 2 水道水源保全に関する従来の法制度

水源二法の制定以前においては、水道水源の保全に関する法制度の整備は必ずしも十分なもので

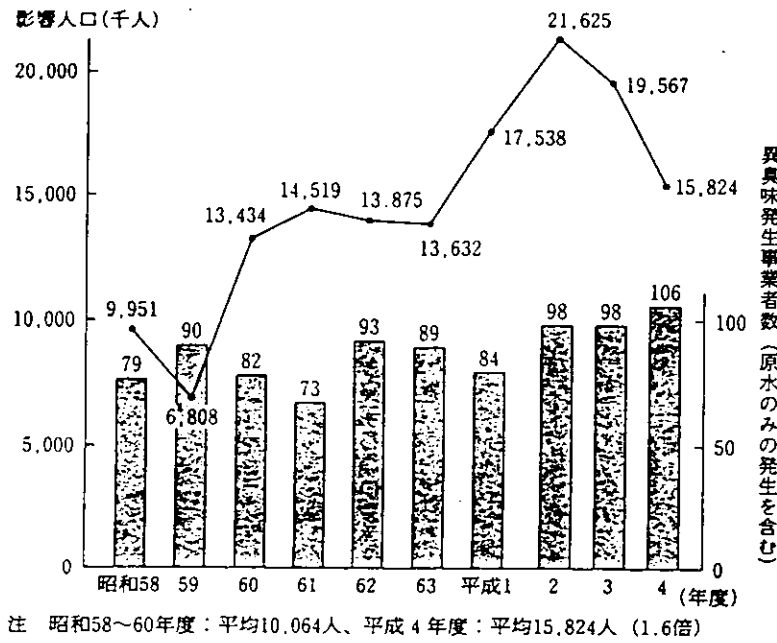


図 14-1 水道の異臭味状況¹⁾

表 14-1 トリハロメタン濃度が基準値の70%を超える水道事業者数²⁾

項目	基準値の7割超過事業者数
総トリハロメタン	39
クロロホルム	27
ブロモジクロロメタン	39
ジブロモクロロメタン、プロモホルム	0

注 同一事業者が複数項目について基準値の7割を超過している場合もあるため各項目の事業者数の合計は63にはならない。

(参考) トリハロメタンの水質基準値

総トリハロメタン	0.1 mg/l	ジブロモクロロメタン	0.1 mg/l
クロロホルム	0.06 mg/l	プロモホルム	0.09 mg/l
ブロモジクロロメタン	0.03 mg/l		

はなかった。

水道行政の側においては、水道法において、国及び地方公共団体は水道水源の清潔保持に必要な施策を講ずるとともに、国民もその清潔保持に努めること、並びに、水道事業者等は必要に応じて関係行政機関に対し水源の水質汚濁防止に関し適当な措置を講ずべきことを要請することができることを定めている。しかし、このような水道事業者の要請に対する具体的な対処の方法については、どこに

も定められていなかったため、この条項が実際に活用されることはほとんどなかった。

また、環境行政の側においては、環境基本法（以前は公害対策基本法）に基づく公共用水域に対する環境基準の類型指定、並びに、水質汚濁防止法に基づく排水基準の適用等が行われてきている。しかしながら、環境基準の類型指定は、違反した場合の罰則規定がなく、その拘束力に限界がある。そのため、平成2年（1990年）度における水道水源水域における環境基準の達成状況は、図 14-2 に示すように決して満足と言えるものではなかった。しかも、上水道及び水道用水供給事業の全水源のうち類型指定を受けているものは28.6%で、残りの71.4%は類型指定を受けていなかった。

このほか水道水源の水質保全に関係する法律には、湖沼水質保全特別措置法、下水道法、河川法、農薬取締法、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律等、多くのものがある。しかしながら、これらの法律はいずれも水道水源の水質保全と間接的なかわりを持つだけで、それを効果的に推進するための具体的な方法と手順が、水道法の場合と同様に明確に規定されていなかった。

2. 3 水道水質基準の改正

水道水の汚染と健康影響に対する社会的不安の高まり、水道水中の汚染物質の健康影響に関する科学的知見の蓄積、WHO飲料水質ガイドラインの改訂等を背景として、平成4年（1992年）12月に水道の水質基準が表 14-2 のように改正された。この改正は昭和53年（1978年）以来のもので、実質的には昭和32年（1957年）以来実に35年ぶりの大幅改正であった。この結果、旧基準の26項目が46項目に拡充・強化された。このほか、水質基準を補完するものとして、表 14-3 に示すような「快適水質項目」13項目とその目標値、及び、表 14-4 に示すような「監視項目」26項目とその指針値が新たに設定された。

なお、このような水道の水質基準の改正等の動きを受けて、平成5年（1993年）3月には「人の健康の保護に関する環境基準」も同様に改正され、また、これを補完するものとして「要監視項目」25項目とその指針値も設定された。さらに、平成5年（1993年）12月には排水基準も改正された。

2. 4 立法化への動き

上記のような状況を踏まえて、水道事業者に対して監督責任を有する厚生省では「水道水源の水質保全に関する有識者懇談会」を開き、水道水源保全のあり方につき意見を求めた。この結果、水道

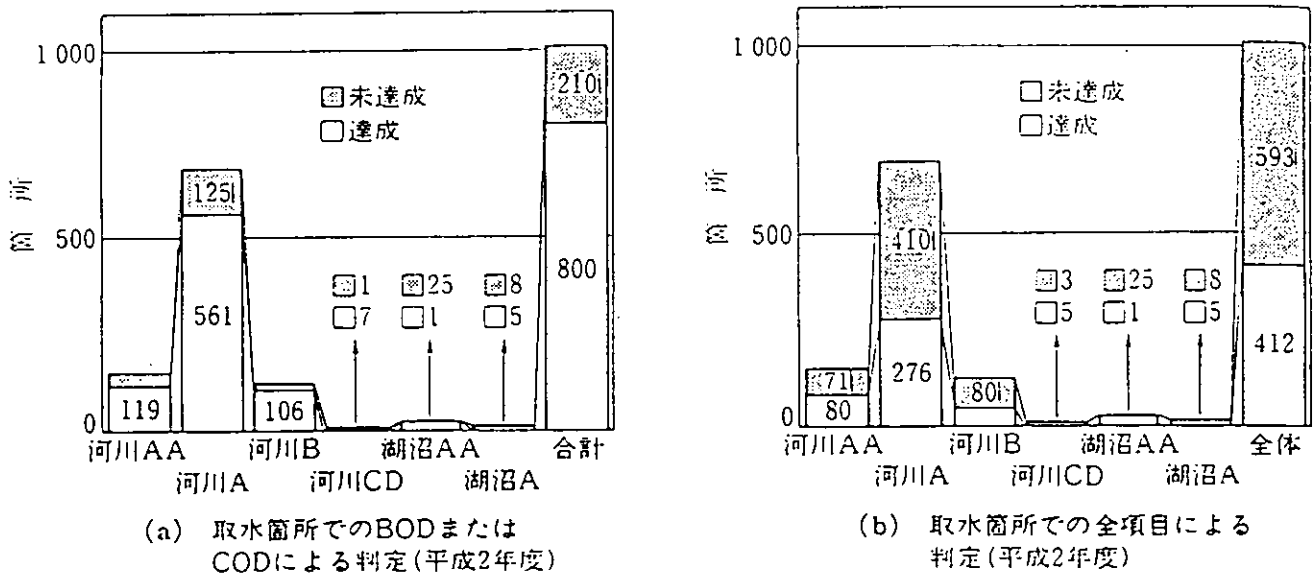


図14-2 水道水源における環境基準の達成状況（環境基準類型別）³⁾

表 14-2 水道の水質基準

◎ 健康に関連する項目 (29項目)

項目名	基準値	項目名	基準値
1 一般細菌	1 ml の検水で形成される集落数が100以下であること	15 ジクロロメタン	0.02mg/l 以下
		16 シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下
2 大腸菌群	検出されないこと	17 テトラクロロエチレン	0.01 mg/l 以下
3 カドミウム	0.01 mg/l 以下	18 1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/l 以下
4 水 銀	0.0005 mg/l 以下	19 トリクロロエチレン	0.03 mg/l 以下
5 セレン	0.01 mg/l 以下	20 ベンゼン	0.01 mg/l 以下
6 鉛	0.05 mg/l 以下	21 クロロホルム	0.06 mg/l 以下
7 ヒ 素	0.01 mg/l 以下	22 ジブromokクロロメタン	0.1 mg/l 以下
8 六価クロム	0.05 mg/l 以下	23 プロモジクロロメタン	0.03 mg/l 以下
9 シアン	0.01 mg/l 以下	24 プロモホルム	0.09 mg/l 以下
10 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/l 以下	25 総トリハロメタン	0.1 mg/l 以下
		26 1,3ジクロロプロペン (DD)	0.002 mg/l 以下
11 フッ素	0.8 mg/l 以下	27 シマジン (CAT)	0.003 mg/l 以下
12 四塩化炭素	0.002 mg/l 以下	28 テウラム	0.006 mg/l 以下
13 1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/l 以下	29 テオベンカルブ (ベンチオカーブ)	0.02 mg/l 以下
14 1,1-ジクロロエチレン	0.02 mg/l 以下		

(注) 平成5年12月1日施行

◎ 水道水が有すべき性状に関連する項目 (17項目)

項目名	基準値	項目名	基準値
30 亜 鉛	1.0 mg/l 以下	39 1,1,1-トリクロロエタン	0.3 mg/l 以下
31 鉄	0.3 mg/l 以下	40 フェノール類	フェノールとして 0.005 mg/l 以下
32 銅	1.0 mg/l 以下		
33 ナトリウム	200 mg/l 以下	41 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	10 mg/l 以下
34 マンガン	0.05 mg/l 以下	42 pH 値	5.8 以上 8.6 以下
35 塩素イオン	200 mg/l 以下	43 味	異常でないこと
36 カルシウム、マグネシウム等 (硬度)	300 mg/l 以下	44 臭 気	異常でないこと
		45 色 度	5 度以下
37 蒸発残留物	500 mg/l 以下	46 濁 度	2 度以下
38 陰イオン界面活性剤	0.2 mg/l 以下		

(注) 平成5年12月1日施行

水の安全性を確保するためには、水道事業者側の対応のみでは限界があり、水道水源の水質保全対策が重要であるとして、下記のような提言を盛り込んだ報告書⁴⁾が平成5年(1993年)2月に取りまとめられた。

- ①地域の实情に応じた工場等の排水規制の強化
- ②農薬等の使用の適正化
- ③生活排水の適正処理を行うための各種の事業の推進

表 14-3 水道の快適水質項目

項目名	目標値	項目名	目標値
1 マンガン	0.01 mg/l 以下	7 遊離炭酸	20 mg/l 以下
2 アルミニウム	0.2 mg/l 以下	8 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	3 mg/l 以下
3 残留塩素	1 mg/l 程度以下	9 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	10 mg/l 以上 100 mg/l 以下
4 2-メチルイソボルネオール	粉末活性炭処理 : 0.00002 mg/l 以下 粒状活性炭等恒久施設 : 0.00001 mg/l 以下	10 蒸発残留物	30 mg/l 以上 200 mg/l 以下
		11 濁度	給水栓で1度以下 送配水施設入口で 0.1度以下
5 ジェオスミン	粉末活性炭処理 : 0.00002 mg/l 以下 粒状活性炭等恒久施設 : 0.00001 mg/l 以下	12 ランゲリア指数(腐食性)	-1 程度以上とし、 極力0に近づける
		13 pH値	7.5 程度
6 臭気強度 (TON)	3 以下		

注1) マンガン、有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)、カルシウム、マグネシウム等(硬度)、蒸発残留物、濁度及びpH値については、基準項目であるが、より質の高い水道水の目標とする値として別途設定した。

注2) 残留塩素については、消毒の確実な実施を前提として目標値を活用すること。

注3) 平成5年12月1日施行

表 14-4 水道の監視項目

項目名	指針値	項目名	指針値
1 トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l 以下	14 ジクロロアセトニトリル	0.08 mg/l 以下
2 トルエン	0.6 mg/l 以下	15 抱水クロラール	0.03 mg/l 以下
3 キシレン	0.4 mg/l 以下	16 イソキサチオン	0.008 mg/l 以下
4 p-ジクロロベンゼン	0.3 mg/l 以下	17 ダイアジノン	0.005 mg/l 以下
5 1,2-ジクロロプロパン	0.06 mg/l 以下	18 フェニトロチオン(NEP)	0.003 mg/l 以下
6 フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/l 以下	19 イソプロチオラン	0.04 mg/l 以下
7 ニッケル	0.01 mg/l 以下	20 クロロタロニル(TPN)	0.04 mg/l 以下
8 アンチモン	0.002 mg/l 以下	21 プロピザミド	0.008 mg/l 以下
9 ほう素	0.2 mg/l 以下	22 ジクロルボス(DDVP)	0.01 mg/l 以下
10 モリブデン	0.07 mg/l 以下	23 フェノバルブ(BPMC)	0.02 mg/l 以下
11 ホルムアルデヒド	0.08 mg/l 以下	24 クロルニトロフェン(CNP)	0.0001 mg/l 以下 (注2)
12 ジクロロ酢酸	0.04 mg/l 以下	25 イプロベンホス(IBP)	0.008 mg/l 以下
13 トリクロロ酢酸	0.3 mg/l 以下	26 EPN	0.006 mg/l 以下

注1) 平成5年12月1日施行

注2) 暫定指針値(平成6年3月8日衛水第56号)

④上流地域での開発行為からの小規模水道事業者の保護

さらに、厚生省生活環境審議会による答申「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する制度について」（平成5年（1993年）11月）では、水道原水の水質保全を図るための事業を促進するため、早期に必要な法制度の整備を図る必要があることが指摘された。

また、環境庁中央公害対策審議会による答申「水道利水に配慮した公共用水域等の水質保全対策のあり方」（平成5年（1993年）12月）でも、安全で良質な水道水を確保する観点から、既存の制度では対応が困難な場合には、法制度も含めた新たな対応策を講ずることが必要であると指摘された。

これらの経緯を踏まえて、図 14-3 に示すような考え方のもとに水道水源の水質保全のための施策を推進するため、「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律」（厚生省、農林水産省及び建設省が主管）及び「特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法」の制定

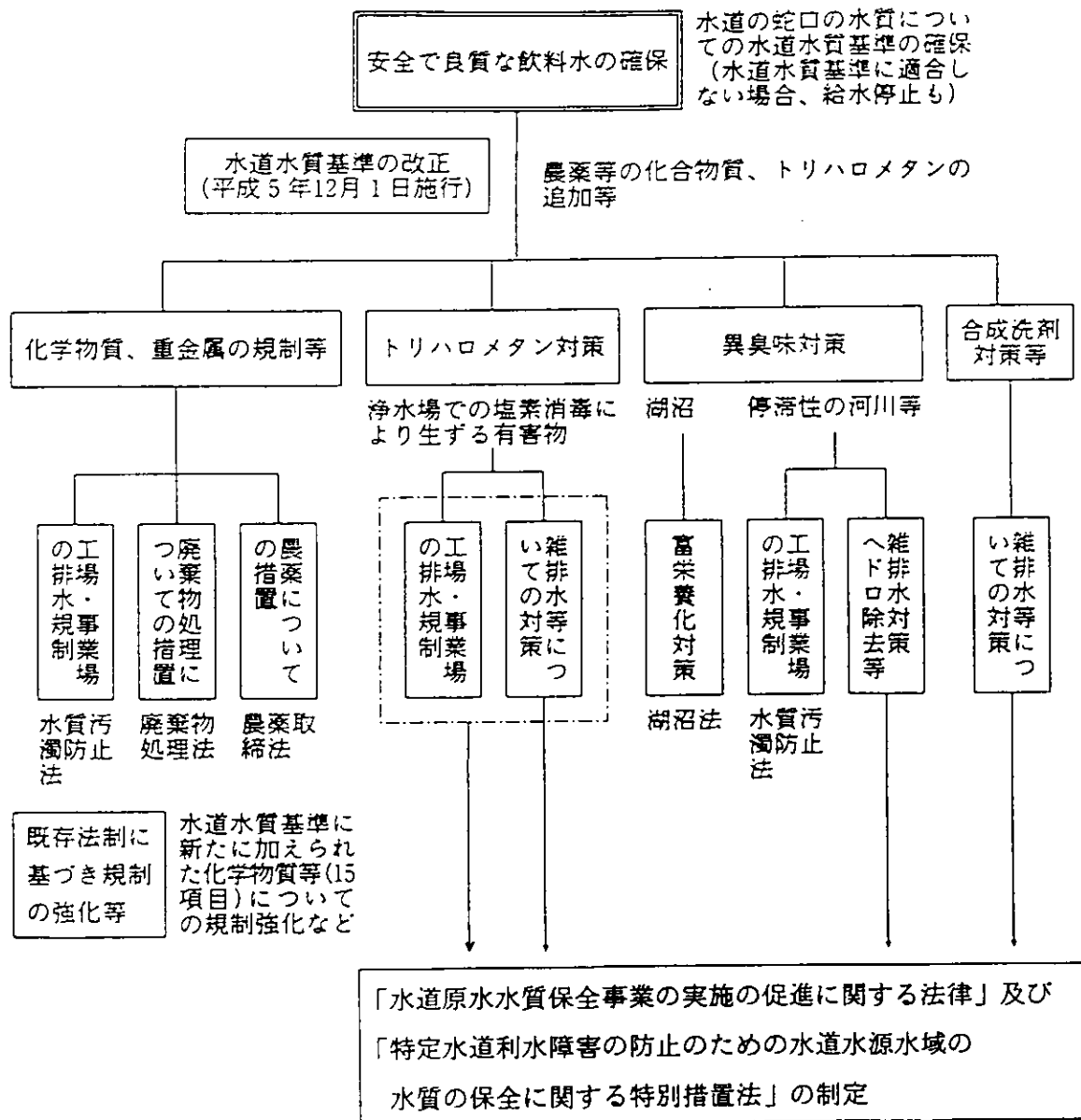


図 14-3 水道原水の水質の保全に関する施策（文献5の図を修正）

法」（環境庁が主管）が、いずれも平成6年（1994年）3月に制定され、同年5月に施行された。

3. 水源二法の概要とその適用

ここでは、上記のようにして新たに施行された水源二法の概要及びその適用状況等について述べる。施行後今日までにすでに3年以上経過しており、適用事例の中には、水道原水水質保全事業の実施を促進するための都道府県計画がすでに策定されたものもあるので、その一端も併せて紹介する。

3. 1 概要

水源二法の概要は以下のとおりである。すなわち、「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律（以下、事業促進法と略す）」は、トリハロメタンや異臭味等による水道水源の汚染に対処するため、下水道・合併処理浄化槽の整備事業及び河川事業等を促進することをねらいとしたものである。また、「特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法（以下、特別措置法と略す）」は、トリハロメタン生成能に限っての水道水源の汚染に対処するため、工場排水の規制等をねらいとしたものである。

これらの水源二法は、水道原水の水質汚染のレベルが高いため、水質基準を満たす水道水を水道事業者のみの努力では確保することが困難な場合に適用される。水源二法の適用は水道事業者による要請に基づいて行われ、必要に応じて上記のような内容を盛り込んだ水質保全のための計画が地域ごとに作成される。

事業促進法に基づく水道原水水質保全事業は、水道の取水地点から上流15～20kmまでの範囲を対象とし、その実施予定期間はおおむね5年を目処に定めることとされている。

また、特別措置法では、水質保全のための計画の中でトリハロメタン生成能について工場・事業場の規制を行う場合の排水基準を、表 14-5 に示す範囲で定めることとしている。この排水基準を定めるに当たっては、利用可能な技術レベルや水域の水質を確保する上で必要かつ十分な排水の濃度レベルを考慮に入れて、業種ごとの代表的な排水水質の日間平均値の頻度分布に基づき、その75%値×(4/3)を下限値、また、その95%値×(4/3)を上限值としている。このうち下限値については、工場・事業場に過度の負担をかけずに技術的に対応可能なレベルとして設定された。また、上限値については、現在の技術水準を前提に施設の管理の適正化により達成できるレベルとして設定された。なお、係数4/3は、CODやBODについての最大値と日間平均値の比を準用したものである。

3. 2 運用方法と適用状況

事業促進法の運用方法は図 14-4 に示すとおりである。

図中で都道府県計画とあるのは、水道原水水質保全事業の実施を促進するために都道府県が作成する計画のことである。

なお、水道事業者が特別措置法の規定による要請をしたときには、当該水道事業者は事業促進法による要請をしたものとみなされ、また、水道事業者がトリハロメタン対策に関し事業促進法の規定による要請をしたときには、特別措置法の規定による要請をしたものと見なされる。

水源二法の適用状況は表 14-6 に示すとおりであり、平成8年（1996年）末までに10水道事業体により要請が提出され、このうち4件について都道府県計画がすでに策定されている。

4. 水源二法の適用事例－香川県詫間町水道事業

ここでは、すでに水源二法の適用が要請され、しかも水道原水水質保全事業実施促進計画書が作成されている香川県詫間町水道事業の事例につき紹介する。

4. 1 水道事業の概要と要請理由

香川県詫間町水道事業の概要は表 14-7 に示すとおりで、昭和26年（1951年）に創設されており、

表 14-5 工場・事業場のトリハロメタン生成能に関する排水基準

(単位：mg/l)

産業分類コード番号	業種及びその他の区分	下限値	上限値
0 1 2	畜産農業	1.3	5.2
1 2 1	畜産食料品製造業	0.4	0.6
1 2 2	水産食料品製造業	0.4	3.6
1 2 3	野菜缶詰・果実缶詰・農産保 存食料品製造業	0.8	1.1
1 2 9	その他の食料品製造業	0.3	0.8
1 3 1	清涼飲料製造業	0.6	1.4
1 3 2	酒類製造業	0.4	0.5
1 4	繊維工業（衣服、その他の織 維製品を除く。）	0.6	1.7
1 8 1	パルプ製造業	1.0	1.7
1 8 2	紙製造業	0.4	0.8
2 0 2	無機化学工業製品製造業	1.0	4.3
2 0 3	有機化学工業製品製造業	1.0	4.5
2 0 6	医薬品製造業	0.4	0.6
2 8 6	金属被覆・彫刻業、熱処理業 （ほうろう鉄器を除く。）	0.4	1.0
3 0	電気機械器具製造業	0.2	0.4
3 8 3	下水道業	0.2	0.3
7 2 1	洗濯業	0.2	0.3
8 7 1 2	し尿処分業 （し尿浄化槽を除く。）	0.4	0.8
9 5 2 1	と畜場	0.4	0.6
浄化槽	農業集落排水施設を除く施設	0.2	0.6
	農業集落排水施設	0.2	0.3
その他		0.2	—

平成7年（1995年）度の計画給水人口は18,700人、計画給水量は17,200m³/日であった。詫間町水道の汐木浄水場では高瀬川水系高瀬川（二級河川）から取水しているが、原水の総トリハロメタン生成能は100μg/Lを超えており、水道水の総トリハロメタン濃度も基準値100μg/Lの7割、すなわち70μg/Lを時によって超えることが認められた。このため、詫間町では以下の措置を講じた、又は講じようとした。

- ①粒状活性炭吸着設備の適正使用、県営水道供給水との混合等（平成6年度（1994年）度実施）
- ②前塩素処理を中間塩素処理に変更（平成7年（1995年）度予定）

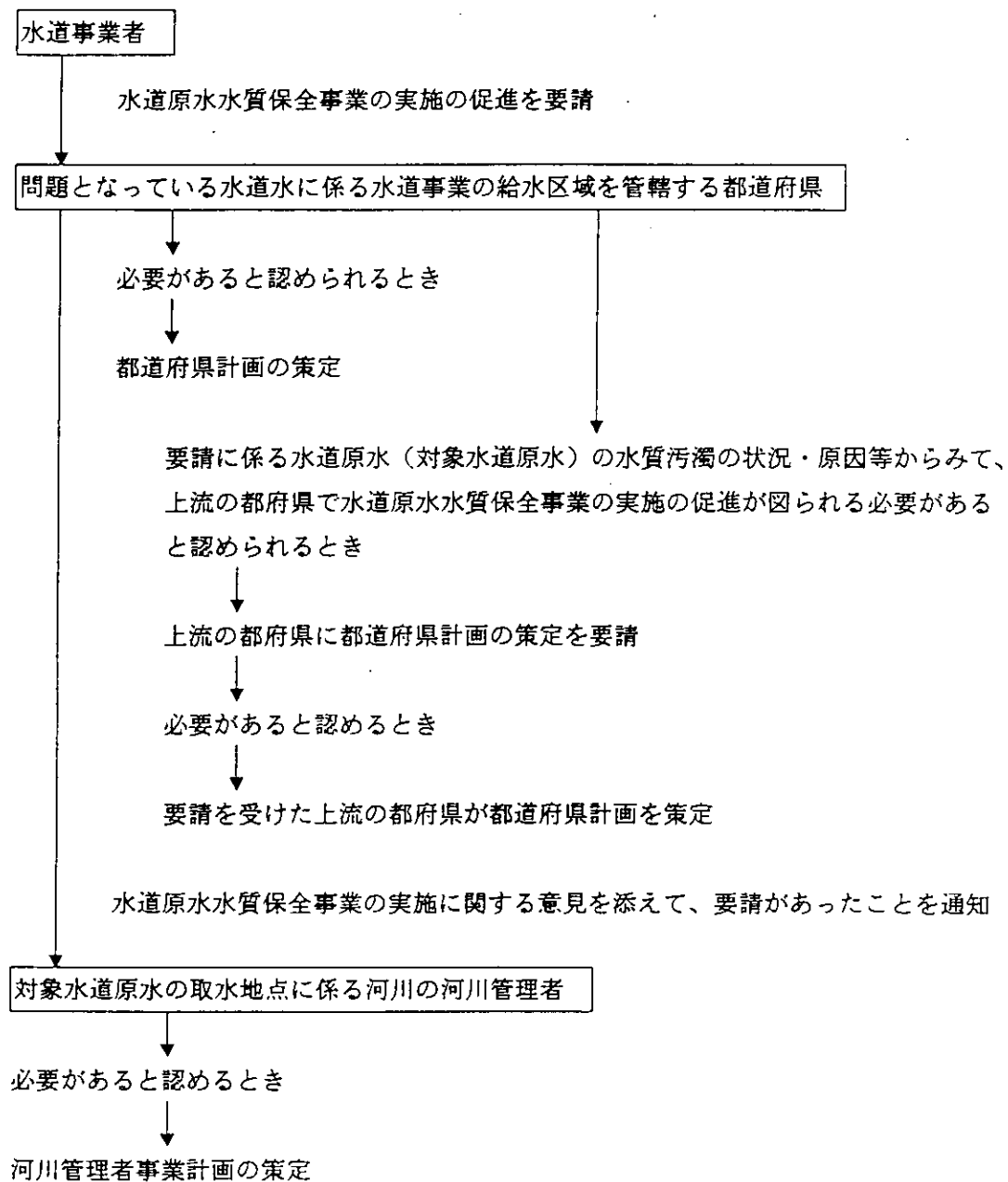


図 14-4 「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律」の運用方法⁶⁾

上記②の措置によりある程度の改善は見込まれるものの、詫間町水道事業による独自の対応のみでは限界があり、かつ水源水域は環境基準のBODが未達成で生活排水も増加傾向にあることから、上記の措置だけでは水質基準値を超える恐れがあると判断した。

以上の理由により、平成6年（1994年）9月に、詫間町は香川県に対して水源二法の適用を要請した。

4. 2 都道府県計画の作成

上記の要請を受けた香川県は、要請の妥当性を認めるとともに、水道原水水質保全事業の実施を促進する必要があると判断し、県の関係部局担当者により構成される計画策定連絡会を直ちに設置した。この連絡会による検討結果に基づき、香川県は平成7年（1995年）6月に、汐木浄水場の取水地点

表 14-6 水道原水法の施行状況⁷⁾

	事業者名 (河川名)	県名	要請時期 (平成)	計画策定状況
①	石川町 (北須川(千五沢ダム))	福島	6年6月	計画策定済 (6年12月)
②	須賀川市 (祝迎堂川)	福島	6年6月	計画策定済 (6年12月)
③	詫間町 (高瀬川)	香川	6年9月	計画策定済 (7年6月)
④	加古川市 (加古川)	兵庫	6年9月	計画策定中
⑤	県営水道事業 (養老川(高滝ダム))	千葉	6年10月	計画策定済 (7年3月)
⑥	県営水道用水供給事業 (加古川)	兵庫	6年11月	計画策定中
⑦	東総広域水道事業団 (黒部川)	千葉	6年11月	計画策定中
⑧	県営水道用水供給事業 (億首川(金武ダム))	沖縄	7年7月	計画策定中
⑨	県営水道用水供給事業 (大保川)	沖縄	7年7月	計画策定中
⑩	県営水道用水供給事業 (天願川)	沖縄	7年7月	計画策定中

表 14-7 香川県詫間町水道事業の概要

対象水源名 (取水点)	高瀬川水系高瀬川
20Km流域	3町 (詫間町、三野町、高瀬町)
浄水場名	汐木浄水場 (第1、第2) (公称施設能力: 5,190m ³)
計画給水人口	18,700人
現在給水人口	14,866人
計画給水量	17,200m ³ (香川用水受水 10,000m ³ 、豊中町受水 2,000m ³)
平均給水量	11,101m ³

上流域3町を対象とする「香川県地域水道原水水質保全事業実施促進計画書（詫間町水道事業汐木浄水場に係る取水地点上流地域）」を作成した。

計画書では、対象水道原水の水質を保全するため必要と認められる地域水道原水水質保全事業として、農村集落配水施設の整備に関する事業3件及び合併処理浄化槽の整備に関する事業3件につき、実施主体、実施区域、設置基数、処理人口、処理方式、実施予定期間、及び概算事業費を明記するとともに、家畜糞尿処理のあり方についても言及している。

なお、この計画書によれば、平成5年度の取水地点における水質測定結果では、BODが2.2～11（平均5.2）mg/Lであり、環境基準が未達成であるほか、原水の総トリハロメタン生成能が0.134～0.464（平均0.299） $\mu\text{g/L}$ と高く、水道水源の水質汚濁が見られるとしている。

参考文献

- 1)厚生省生活衛生局水道環境部計画課・水道整備課監修(1996) 安全で良質な水道水の確保を求めて―水道原水水質保全事業実施促進法の解説―、4.
- 2)厚生省生活衛生局水道環境部計画課・水道整備課(1994) 水道原水水質保全事業実施促進法のポイント、第一法規出版、30.
- 3)金子光美編著(1996) 水質衛生学、技報堂出版、114.
- 4)水道水源の水質保全に関する有識者懇談会(1993) 水道水源の水質保全対策の推進について、平成5年2月4日.
- 5)文献1、10.
- 6)文献1、41-42.
- 7)浜田康敬(1997) 水道の現状と今後の課題、環境技術、26(1)、25-29.