

# 流域下水道事業の概要

久 保 赳\*

## 1. ま え が き

流域下水道は、昭和 39 年 4 月 30 日の全国都市計画主管課長会議の席上において、建設省からその構想について発表されたものである。この構想は、昭和 38 年度に建設省が大阪府に委託した寝屋川北部流域の下水道計画をテストケースとして調査した結果に基礎をおいたものであり、以後のわが国の下水道計画のあり方に大きな発想の変革をもたらすことを意図したものであった。

事業としては、昭和 40 年度に大阪府が寝屋川北部流域下水道事業として着手したのが最初であり、それ以来約 7 年の間に 11 都府県・19 流域について事業が行なわれ、さらに昭和 47 年度には 7 県・7 流域について事業の着手が予定されている状態で、今後この事業の飛躍的發展が期待されているものである。ここに、この事業の意図するところについて述べることにする。

## 2. 都市と水に関する問題

### (1) 都市化傾向の増大

わが国の国土全体の中の人口配置状態は、郡部から都市部へと人口移動が行なわれてきているが、昭和 30 年代以後の急激な経済成長の時期からそのスピードは急速に高まってきている。その状況は表一に示すとおりであって、結果として人口の都市集中および都市域での生活や生産に起因する汚濁負荷の発生の増大を生み、公害

の発生も大規模かつ広範囲に拡大されてきている。

このような郡部から都市部への人口移動の中で、表一 2 に示すように、いわゆる市街地（人口集中地域）が拡大されてきている状況も、またきわめて著しい傾向である。これらのことから、都市計画はもちろんのこと、地価・住宅・交通・用排水・廃棄物処理・公害等、各種の都市問題が集中的に提起された。

表一 2 市街地（人口集中地区）の面積および人口推移

区 分		年次(年)		
		昭和 35	昭和 40	昭和 45
人 口 集 中 地 区	面 積(km <sup>2</sup> )	3 865	4 606	6 392
	面 積 の 割 合	1.05	1.25	1.701
	人 口 (千人)	40 830	47 261	55 535
	人 口 の 割 合 (%)	43.7	48.1	53.5
上 記 以 外 の 地 区	面 積(km <sup>2</sup> )	365 796	365 171	363 385
	面 積 の 割 合	98.95	98.75	98.30
	人 口 (千人)	52 589	51 014	48 118
	人 口 の 割 合 (%)	56.3	51.9	46.5

しかも、地域的にみれば人口集中は表一 3 に示すように三大都市圏において著しく、首都・中部・近畿の三大都市圏の総人口は全国総人口の約 65% を占めているのが現況である。

このような傾向は、国土総合開発計画や地域計画のうえからも好ましいことではなく、この傾向に対する軌道修正について、いくつもの提案がなされているが、急速に修正される方向は予測されていない。

### (2) 都市における水問題

わが国における年平均降雨量は 1 600 mm であって、

表一 1 都市部および郡部の人口推移

区 分		年次(年)										
		大正 9	大正 14	昭和 5	10	15	20	25	30	35	40	45
市 部	人 口 (千人)	10 020	12 822	15 364	22 582	27 496	20 022	31 203	50 288	59 333	66 919	74 838
	人 口 の 割 合 (%)	(18.1)	(21.7)	(24.1)	(32.9)	(37.9)	(29.3)	(37.5)	(56.3)	(63.5)	(68.1)	(72.2)
郡 部	人 口 (千人)	45 371	46 358	48 509	46 080	45 045	51 976	51 996	38 988	34 084	31 356	28 865
	人 口 の 割 合 (%)	(81.9)	(78.3)	(75.9)	(67.1)	(62.1)	(72.2)	(62.5)	(43.7)	(36.5)	(31.9)	(27.8)

\* 正会員 工博 建設省都市局下水道部長

表-3 三大都市圏の人口

(単位：人，%)

圏	域	昭和 25 年	昭和 30 年	昭和 35 年	昭和 40 年	昭和 45 年
首都圏	① 東京圏中核部	6 902 139 (8.3)	8 859 660 (9.9)	10 710 779 (11.5)	12 055 376 (12.3)	12 658 467 (12.2)
	② 東京圏	11 474 238 (13.8)	13 860 607 (15.5)	16 350 433 (17.5)	19 545 490 (19.9)	22 762 886 (21.9)
	③ 首都圏	19 053 276 (22.9)	21 456 474 (24.0)	23 785 045 (25.5)	26 963 328 (27.4)	30 257 924 (29.2)
中部圏	④ 名古屋市	1 083 579 (1.3)	1 420 572 (1.6)	1 697 093 (1.8)	1 935 430 (2.0)	2 036 022 (2.2)
	⑤ 都市整備区域	3 080 285 (3.7)	3 453 000 (3.9)	3 931 000 (4.2)	4 532 000 (4.6)	5 118 000 (4.9)
	⑥ 中部圏	14 510 086 (17.4)	15 105 000 (16.9)	15 669 000 (16.8)	16 494 000 (16.8)	17 400 000 (16.8)
近畿圏	⑦ 既成都市区域			6 822 522 (7.3)	7 515 925 (7.6)	7 753 123 (7.5)
	⑧ 既成都市区域+近郊整備区域			10 078 449 (10.8)	11 818 578 (12.0)	13 350 111 (12.9)
	⑨ 近畿圏			16 268 330 (17.4)	18 041 290 (18.4)	19 685 987 (19.0)
三大都市圏	① + ④ + ⑦			19 230 394 (20.6)	21 506 731 (21.9)	22 439 612 (21.6)
	② + ⑤ + ⑧			30 359 882 (32.5)	35 896 068 (36.5)	41 230 997 (39.8)
	③ + ⑥ + ⑨			55 722 375 (59.6)	61 498 618 (62.6)	67 343 911 (64.9)
全 国		83 199 637	89 275 529	93 418 501	98 274 961	103 720 060

注：( ) 内数字はおのの全国人口に対する割合 (%) を示す。

表-4 降雨量の月別変化

(単位：mm, 1931~1960年の月平均)

都市名	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
東京	49.5	75.3	110.3	130.9	144.3	178.2	147.6	166.8	213.6	213.6	93.6	58.2	131.8
名古屋	52.9	66.3	107.6	144.7	155.0	210.5	177.8	158.1	213.8	155.9	80.8	57.2	131.7
京都	51.0	65.0	108.0	141.0	143.0	233.0	216.0	160.0	202.0	124.0	83.0	53.0	131.6
札幌	103.0	75.0	65.2	56.9	62.0	65.7	87.6	107.4	128.9	113.7	117.8	110.4	91.1
福岡	69.7	81.6	106.1	133.0	116.8	279.0	244.8	156.8	219.2	103.7	77.6	78.1	138.9
ロンドン	53.0	40.0	37.0	38.0	46.0	46.0	56.0	59.0	50.0	57.0	64.0	48.0	57.8
パリ	54.0	43.0	32.0	38.0	52.0	50.0	55.0	62.0	51.0	49.0	50.0	49.0	48.8
ローマ	69.0	58.0	38.0	43.0	51.0	25.0	15.0	23.0	69.0	94.0	97.0	71.0	54.4
ワシントン	77.0	63.0	82.0	80.0	105.0	82.0	105.0	124.0	97.0	78.0	72.0	71.0	86.3

ヨーロッパ諸国やアメリカの年平均降雨量に比較してかなり大きい。しかし、これらの国の都市と、わが国の都市との雨量を月別にみると表-4に示すように、欧米では平均的に降雨量があるが、わが国では、北海道・東北・北陸では11月から3月までの5か月間における降雨量は降雪の形で年降雨量の50%を越えるし、中部から南部地方では、6月、7月にかけての2か月の梅雨と、9月から10月にかけての2か月間の台風シーズンとで年雨量の過半を占めるというように、月別の降雨量の差が著しい。

このことは、都市における用水確保や排水対策にそれぞれの問題を提供していることを示すものである。

都市の人口増大と1人あたり水使用量の増大は、将来の水需要量の増大をもたらすことはまちがいない。とくに都市への人口集中、水洗便所の普及、新しい家庭用品の普及を含む生活水準の向上、工業の発展は、今後10年以内に1人あたり水使用量を25%上昇させ、2000年ま

表-5 新規水需要量の河川依存率

地域区分	依存率 (%)
全 国	80.6
関 東	82.3
東 海	81.7
近 畿	79.0

では60%上昇させるであろうことが予測されている。これらの新たな水需要増の80%は、表-5にみられるように、河川に依存しなければならぬと報告されている(地域開発の主要課

題、建設省)。今世紀の終りまでに、地域によっては必要な水需要量は、可能な水の供給量を越えることも予想しなければならない。

昭和46年度の「建設白書-国土建設の現況-」によれば、昭和60年における水需要を社会経済の発展と国民生活の動向を想定して推定すると、総需要量1179億m<sup>3</sup>/年、うち河川依存量961億m<sup>3</sup>/年となり、このうち都市用水は総需要量595億m<sup>3</sup>/年、うち河川依存量507億m<sup>3</sup>/年であり、都市用水は昭和40年の約4倍に達する。昭和40年における都市用水のシェアは約25%であっ

たが、昭和 60 年には都市用水の急増によって約 53 % となる。

これら昭和 60 年の水需要を地域的に眺めると、とくに太平洋ベルト地帯に水需要が集中するとされ、関東・近畿・東海の三地域における都市用水需要の対全国シェアは約 56% を占め、とくに水需要が偏在するものと思われる。昭和 60 年における各地域の水需要は京浜・京葉地域、京阪神地域、瀬戸内海沿岸の一部においては、地域内の水系を徹底的に開発しても、なお供給不足が生ずる見とおしである。

表-6 蒸発による用途別水のロス

用途	ロス割合(%)
かんがい用水	60.0
都市用水	12.0
工業用水	15.0
鉱業用水	20.0
電力用水	0.5

いしない。

都市の用水使用は、水量的には表-6 に示すようにロスが少ないので、さして影響を与えないが、水質的には非常に悪影響を与える。河川水質は、下水処理施設の立遅れ、無秩序な都市や工業の発展、普通の下水処理では除去できない新物質の出現とその使用増大等のため河川等の公共用水域の水質はいっそう悪化する。

従来、河川に依存する都市用水の系統は、河川を接点として取水—使用—処理—放流—を一つのサイクルとして上流から下流に至るまでに、いくつかのサイクルを繰返すのが一般である。河川本来の姿からいえば、このようなサイクルで河川水を利用することは望ましいやり方である。すなわち、取水したときの水質で放流を行ない、河川の固有流量が個々の水サイクルで最大使用量を上回っておりさえすれば、水質汚濁、水資源のひっ迫問題は生じない。

河川水の管理は、将来、このようにあることが望ましい。そのためには、都市用水の使用後の下水処理を徹底して行なわなければならないが、地域については浄化の程度を従来以上の高度処理を行なわなければならないが、わが国では、とくにこの分野での対策が遅れている。

都市排水の平均的水質を  $s$ 、河川の許容水質を  $w$  とし、都市排水量を  $q$ 、河川流量を  $Q$  とし、近似的に都市用水はすべて河川水に依存するものとする、必要浄化率  $r$  は次式から求めることができる。

$$r = 1 - \frac{w \cdot Q}{s \cdot q}$$

いま仮りに  $s$  を 200 ppm、 $w$  を 3 ppm とすると、各地域ごとの必要浄化率は表-7 を用いてマクロ的に試

表-7 都市用水量変化

地域区分	都市用水 (億 m <sup>3</sup> /年)		河川流量 (億 m <sup>3</sup> /年)
	昭和 40 年	昭和 60 年	
全 国	177.6	561.9	5 637
関 東	40	133.6	434
東 海	32.6	95.8	654
近 畿	32	90.8	671
木 曾 川	—	30	111
淀 川	—	37	100

注：地域開発の主要課題(建設省)，昭和 44，国土建設の現況(建設省)。

表-8 必要浄化率

地域区分	昭和 40 年	昭和 50 年	昭和 60 年
全 国	50	68	85
関 東	84	90	95
東 海	70	80	90
近 畿	68	79	89
木 曾 川	—	—	94
淀 川	—	—	96

算すれば表-8 のようになる。

この表をみても明らかなおおり、年の経過とともに必要浄化率は増大する。昭和 50 年には全国ベースで最少限中級処理が必要であり、昭和 60 年には 85% の浄化率が必要となる。さらに、三大都市圏では 95% 程度の超高度処理を行なう必要が出てくる。しかも、この計算に用いた河川流量は年間の総流出量であり、低水量はさらに少ない値であるから、常時のもっとも浄化率をあげなければならないことになる。

### (3) 都市と水質汚濁に係る公害問題

公共用水域の水質汚濁の現象は、わが国においても古くから指摘されていたところであるが、その問題の重要さの認識も、一部の有識者の間に埋没し、積極的な予防策が実施されないでいる間に急速に進行し、上水道・工業用水・漁業・農業等各種の水利用ばかりでなく、水浴等のレクリエーションを妨げるなど、人の健康や生活環境に重大な影響を及ぼす、いわゆる、公害問題が全国的な規模での広がりを見せてきている。

水質の汚濁は、大都市内の河川および流域に都市域を多く持つ河川においてとくに著しく、下水道未整備地域からの汚水の流入は、河川のもつ自浄能力の限界をはるかに越え、東京・大阪・名古屋その他の大都市内の河川の多くは、夏季には悪臭を発するばかりの水質状態となっている。未処理の都市下水・工場排水等の流入や、船舶による油類の廃棄等により、東京湾・大阪湾・瀬戸内海などの海域においては、水質汚濁が着実に進行してきている。

また、湖沼の水質汚濁については、都市下水・工場排水・農地からの肥料分の流入や、観光客の投棄物等によ

表-9 水質環境基準の指定分類と水の用途

類 型	AA	A	B	C	D	E
河 川	水道 1 級 自然環境保全および A 以下の欄に掲げるもの  BOD : 1 ppm 以下 DO : 7.5 ppm 以上	水道 2 級 水産 1 級 水浴および B 以下の欄に掲げるもの  BOD : 2 ppm 以下 DO : 7.5 ppm 以上	水道 3 級 水産 2 級 および C 以下の欄に掲げるもの	水産 3 級 工業用水 1 級 および D 以下の欄に掲げるもの	工業用水 2 級 農業用水および E の欄に掲げるもの	工業用水 3 級 環境保全  BOD : 10 ppm 以下 DO : 2 ppm 以上
湖 沼	水道 1 級 水産 1 級 自然環境保全および A 以下の欄に掲げるもの  COD : 1 ppm 以下 DO : 7.5 ppm 以上	水道 2, 3 級 水産 2 級 水浴および B 以下の欄に掲げるもの  COD : 3 ppm 以下 DO : 7.5 ppm 以上	水産 3 級 工業用水 1 級 農業用水および C の欄に掲げるもの	工業用水 環境保全  COD : 8 ppm 以下 DO : 2 ppm 以上		
海 域		水産 1 級 水浴および B 以下の欄に掲げるもの  COD : 2 ppm 以下 DO : 7.5 ppm 以上	水産 2 級 工業用水および C の欄に掲げるもの	環境保全  COD : 8 ppm 以下 DO : 2 ppm 以上		

り窒素化合物・リン酸化合物等の無機栄養塩類が蓄積し、河川とは異なった動植物性プランクトンの異常発生によるいわゆる富栄養化現象にすすむ水質汚濁があり、琵琶湖・諏訪湖・印旛沼・手賀沼・芦ノ湖など憂慮すべきものが多い。政府は、このような水質汚濁の進行に対処するために、公害対策基本法に基づいて、昭和 45 年 4 月 21 日、水質汚濁に係る環境基準と、その達成維持のために講ずべき諸施策について閣議決定をした。人の健康の保護に関する水質環境基準、いわゆる重金属等に関する項目については、全公共用水域においてただちに達成するものとし、生活環境の保全に関する環境基準については、水域の現在および将来における水利用に応じて水域類型が設けられている。水域類型は河川の場合は PH・BOD・SS・DO および大腸菌群数、湖沼の場合は、PH・COD・DO および大腸菌群数、海域の場合は、PH・COD・SS・DO・大腸菌群数および油分で表わされているが、類型指定分類と水の用途を示すと表-9 のとおりである。

この類型指定は、昭和 45 年 9 月 1 日に 49 水域、昭和 46 年 5 月 25 日に 33 水域合計 82 水域について閣議決定された。今後、一級水系等は国が、その他の河川については都道府県知事が指定することとなっているので、環境基準の類型指定がなされる水域が年を追って増加することは確実であろう。

なお、この環境基準を達成するための施策として、次の 7 項目を実施すべきことも、あわせて閣議決定されている。

① 排水水等の規制の強化

- ② 下水道等公害防止施設の整備促進
- ③ 土地利用および施設の設置の適正化等
- ④ 河川流況の改善等
- ⑤ 監視・測定等の体制の整備
- ⑥ 汚水処理技術の開発等の促進
- ⑦ 地方公共団体に対する助成等

以上の 7 項目は、これらの施策を総合化するところに意味がある。河川の水質環境基準を達成するには、流域内に係る施策について、国・地方公共団体・産業・個人がすべて協力することが基本的に必要である。同一河川について、左岸側が努力しても、右岸側が旧態依然としていたのでは、河川そのものの水質保全の効果はあがらない。水質保全を効果的に実行するうえに、さらに大切なことは、水質のみならず水質水量を一元的に管理することで、しかもそれを同一機関が実施することである。これは、イギリスの River Authority の成立過程をみるまでもなく明らかなことであろう。

「水を治めるものは国を治める」の言葉の現代的意味は、いわゆる水害から国民生活を守ることはもちろんであるが、国民に必要な水を国民のために質・量ともに治めることにほかならない。

前述した都市化傾向の増大、都市部における水問題および水質保全の問題を概観した場合に、水質保全に焦点をあてた下水道対策はいかにあるべきかの設問に対する答が、流域別下水道整備総合計画であり、事業の主たるものが流域下水道事業であるとするのはいいすぎであるかもしれない。しかし、この両者はそのような方向で進むべき性質のものである。

### 3. 下水道計画の変遷と流域下水道

#### (1) 下水道計画のおいたち

わが国の下水道計画の責任は、明治 33 年下水道法の制定以来伝統的に市町村にあった。このような下水道の歴史は、わが国のみならず、世界のほとんどの国の共通の事情である。ヨーロッパ諸国もそうであるが、ヨーロッパ各国からの移民によって成立した新国家アメリカ合衆国もその例外ではない。これは、下水道整備による住民サービスに対する責任機関として、住民に一番直接的な行政体である市町村が責任者となるのは、ことの性質からみての必然である。下水道事業はその歴史の当初から、私企業として成立するものではなく、公共事業として認められてきた。しかし、日常生活に必要な飲料水を確保するための上水道事業が優先され、下水道事業は長い間かえりみられないまま過ぎた。古きよき時代には、都市は上水道整備に重点をおき、上水道によって給水された水が汚水となって排出されても、都市を囲む自然の環境は生物の生態系に致命的な影響を与えることなく自然界の受容能力に甘えることができた。しかしながら、その後の流域内の都市の用意なき発展は、環境破壊への道を、ひたすら進むこととなる。

市町村の当面している大問題の一つは、都市の人口の増加および、1人あたりの使用水量の増加による莫大な都市用水需要の増加と歩調をあわせて、施設の整備をすることも十分ではなかったことにあり、なかんづく、使用されたあとの汚水の処理を受持つ下水処理の遅れが目立ってきたことである。

とくに広域圏にわたる都市化現象の中で、適切な下水処理対策が実施されないまま個人家屋のし尿浄化槽や、小団地のし尿浄化槽あるいは小規模の下水処理場が多く建設される状態で進行した。しかし、個人家屋のし尿浄化槽、小地域、小都市ごとの下水処理対策には大きな弊害がある。弊害として一般に指摘されていることは、汚水量の増大に対応できない小施設であり、消耗率・破損率も大きく、維持管理の適正を期しにくいため安定して良好な処理水が得られず、結果として水質汚濁を生ずることである。

それらの地域の居住者としても、これらの小施設は、いつも不便がつきまとうし、施設の建設費や維持費が高くつく不利益をこうむることとなる。試算によると、公共下水道を利用するのに比較して、年額1~2万円も高くつく。

都市および工場の排水の十分な処理分は、あらゆる地域の住民にとって有益であるはずである。下水処理が不

十分であることは、河川・湖沼等を汚濁させ、水の利用価値を低下させるほか、公衆衛生上の悪影響、有害な病気の発生等その被害は大きく、その被害の及ぶ範囲が広がるからである。

したがって、その解決には、流域の広域にわたる関係者、すなわち地方公共団体・住民・産業等の、汚水処理対策について協力体制を組織化することが必要となる。

下水道計画に対するこのような問題を解決するには、技術的な問題もさることながら、前述した下水道計画の伝統的な責任のあり方に関する行政的な問題の打解に、相当部分があったといえよう。技術的問題は、たしかに重要であるが、けっして打勝ちがたいものではない。また、根本的に欠除しているものは、広域的な下水道整備を実施するための十分な資金と、その資金が経済的、かつ、効果的に健全な地域開発に役立つように投資される長期的・総合的な計画および、その計画を実施してゆく広域的な実施機関の確立と、関係者の協力をすすめる仕組みとであった。

国がとったこれらの問題に対する行政的措置を要約すると、次のようなものがある。

#### a) 水質汚濁防止に対する強制措置

公害対策基本法(昭和42年8月3日法132, 昭和45年12月25日法132)により水質汚濁に係る環境基準を定めて、達成目標値と達成期間を定める。

水質汚濁防止法(昭和45年12月25日法138)により汚水の排出規制に対して全国的に実施し、かつ、強化を図る。

#### d) 下水道事業への投資の計画化を図る措置

下水道整備緊急措置法(昭和42年6月21日法41, 改正昭和43年5月法101, 改正昭和45年12月法141, 改正昭和46年4月法37)による下水道整備5箇年計画の閣議決定。

#### c) 総合計画と広域的下水道サービス エーリヤの組織の確立措置

下水道法の一部改正(昭和45年12月25日法141)によるもので、公害対策基本法に基づく水質環境基準の定められた水域に対し、流域別下水道整備総合計画の策定義務を都道府県に課した。その計画は建設大臣の承認事項であるが、建設大臣は承認にあたり環境庁長官に協議するものとしたこと。

また、広域的下水道サービス エーリヤの組織の中心として、流域下水道の事業主体を都道府県とし、関連公共下水道と一体となって広域下水道事業の組織の確立を図ったこと。

#### (2) 流域別下水道整備総合計画

流域の公共用水域の水質は、その地点から上流側の都

市群・工場その他から排出されるすべての汚水成分の総和である。上流の都市群等からの排水は必ずそれより下流側の公共用水域の水質に影響を与えるものである。したがって、公共用水域の水質保全是水質環境基準を目標値として、流域内の排出源に対する排出規制と対策とを有機的に関連させた総合計画が必要である。すなわち、規制と対策とを水質環境基準を目標として同一の計画の中で調整し、さらに工場等の新規立地や増設に対してコメントをするものが流域総合水質保全計画である。下水道法の一部改正（昭和45年12月25日法141）により、水質環境基準が定められた水域について、都道府県に対し流域別下水道整備総合計画を定め、建設大臣の承認を受けるべきことが法定された。この場合、建設大臣はこの計画を承認する場合に、環境庁長官と協議することとされたのは、工場等の排出規制と下水道対策とを同一の計画で定め実質的な総合水質保全計画とすることを目標としているからにはほかならない。

流域別下水道整備総合計画では、その流域に定められた水質環境基準の達成を目標として、

- 1) 当該地域における地形、降雨量、河川の流量その他の自然的条件
- 2) 当該地域における土地利用の見通し
- 3) 当該公共用水域に係る水利用の見通し
- 4) 当該地域における汚水の量および水質の見通し
- 5) 下水の放流先の状況
- 6) 下水道の整備に関する費用効果分析

等の事項を勘案し

- ① 流域内の下水道の整備に関する基本方針
  - ② 下水道により下水を排除および処理すべき区域に関する事項、すなわち流域のうち下水道で受持つべき区域を明確化する
  - ③ ②の区域に係る下水道の根幹的施設の配置、構造および能力に関する事項
  - ④ ②の区域に係る下水道の整備事業実施の順位に関する事項
- を定めることとなっている。

本計画の策定によって、次のことが期待される。

- 1) 水質環境基準を達成するために、下水道の建設費および維持費を含めて、最も効果的で、最も経済的な水域一貫の最適施設計画が樹立できる。
- 2) 流域内の個別の都市の下水道計画は、流域下水道・公共下水道の種別とも本計画の基本計画にそって進められることとなる。
- 3) 水質環境基準を達成するための施策のうち、土地利用や、工場立地および施設の配置の適正化の判断指針を与えるのに役立つ。
- 4) 水質環境基準を達成するために、水質汚濁解消効

果の高い地域から下水道事業を実施しうるプライオリティ制を採用する指針となる。

5) 流域内の各都市が行なう下水道事業について、その事業がその流域の公共用水域の水質保全に対する役割や位置についての評価が明らかにされるので、その都市の下水道担当者の義務と責任とが明確化される。

6) 本計画に基づいて下水道整備がなされたあとは、流域の公共用水域の水質監視の複雑な系統が避けられ、河川等の水質管理を容易にする。

以上述べた流域別下水道整備総合計画は、総合計画として、抽象的なものではなく、一定流域内の具体的な施設計画の骨組みでもある。したがって、関係する範囲も、国・府県・市町村にわたり、その分野も、河川計画・地域計画・都市計画・環境計画・工場立地計画等きわめて多岐にわたり、各分野との協力が必要である。

現在、その計画を策定中の道府県では、学識経験者、直接的計画担当者、政府出先機関の代表者（地方建設局等）等からなる専門委員会、道府県庁内部の公害・河川・地域計画・都市計画等関係部局の職員からなるプロジェクトチーム、関係市町村の代表者からなる市町村連絡協議会、該当流域に該既存の水質汚濁防止連絡協議会が活動している場合は、それと連携を図りつつ作業を進行させることとされており、広範囲の関係者の協力を得て調査をすべき性質の計画だからである。

流域別下水道整備総合計画のための調査は、昭和46年度から実施されているが、昭和46、47年度に調査される予定流域は次のとおりである。

石狩川（北海道）	庄内川（愛知県）
十勝川（北海道）	豊川（愛知県）
阿武隈川（福島県・宮城県）	淀川（大阪府・京都府・滋賀県・三重県）
鬼怒川・思川（栃木県）	
霞ヶ浦（茨城県）	加古川（兵庫県）
中川（埼玉県）	播磨灘（兵庫県）
相模川（山梨県）	児島湖（岡山県）
境川（神奈川県）	太田川（広島県）
信濃川（長野県・新潟県）	天神川（鳥取県）
小矢部川・庄川（富山県）	斐伊川（島根県）
神通川（富山県）	大阪湾（大阪府・兵庫県）
木曾川（岐阜県）	

また、流域別下水道整備総合計画と非常に重大な関係をもつものは河川の水管理計画である。2.(2)都市における水問題の項で述べたように、将来における水需要の増大はきわめて大である。水質汚濁に係る水質環境基準の前提は、河川については低水量が対称となっていることに注目しなければならない。現状の河川の低水量は水需要の増大によって、新規の水利権を設定しなければならない場合も考えねばならない。

水質環境基準は濃度規制であるが、低水量に変化があれば水質も変化することとなる。したがって、流域別下

水道整備総合計画においては、水質汚濁防止法による排出規制と有機的に関連させながら、将来的にも適正な低水量を河川計画にしたがって把握し、計算しなければならない。その意味では、流域全体を対象として、河川の低水量計画を中心とした河川計画と下水道計画が相互に協力して、水質と水量の両者をあわせた最も経済的で最も適切な水質環境基準を達成する計画にしよう計画を昇華させてゆくことが望ましい。

イギリスの Water Resources Act 1965 が、河川管理者に Minimum acceptable flow (最低必要維持流量) の確保を義務づけていることの意義は、水質汚濁防止のための、すべての施策に対する前提を明確化することにあることに注目すべきである。

### (3) 流域下水道事業の概要

市町村が、その行政区域内の市街地を単位として下水道計画を樹立してきた方法を発展させ、都道府県が、市町村の行政区域にかかわらず、河川流域内で広域的に下水道計画をたてて、市町村の行政区域にわたる広域根幹下水道と、それに接続する下水処理場とが流域下水道と定義され、その設置等の管理は原則として都道府県の責務となった。

改正下水道法 (昭和 45 年 12 月 25 日 法 141) によって、流域下水道の定義が法定され、事業主体は都道府県を原則とすることとなったからである。

この流域下水道は、それに関連する市町村による流域下水道関連公共下水道が接続されて、その両者が整備されて初めて流域内の広域にわたる下水道計画が機能することとなるものである。したがって、流域下水道計画は都道府県と関連する市町村との完全な協力一致が実質上の前提条件となる。

河川の流域内において市街地が連担した市町村は、行政区域内において、それぞれ独立した下水道計画による小規模の下水道事業を実施するよりも、流域全体を一貫した、より広域的な下水道計画によるほうが、流域内の公共用水域の水質保全の立場からみてもはるかに機能的であり、しかも長期的にみれば全体として経済的である。

また、下水道計画は本来排水計画であるので、自然流下方式を原則としているため計画そのものは地形による制約を大きく受けるものである。したがって、人為的に設けられた市町村の行政区域をベースとして下水道計画を定めると計画に無理を生ずる場合があり、地形にしたがった流域を境界線として広域的に排水計画を定めることが自然の法則に適合することとなる。流域下水道という名前が誕生した所以でもある。種々の調査を実施した結果、流域下水道の利点として次に示す諸項目をあげることができよう。

#### a) 規模による経済性が著しいこと

流域内で広域にわたる計画となるので施設も大規模なものとなり、施設の大型化による集積の利益が著しい。下水処理施設についていえば、人口 50 万人の下水処理場の建設費は、1 人あたりにすれば、人口 5 万人の 1 人あたり下水処理現場建設費の 75% になるし、また、下水処理場の 1 人あたりの維持管理費では相当程度安くなる。また、流域下水道の下水管渠・処理施設ともに容量が大きく設計されるため施設の機能に弾力性があり、下水流入量の時間的変化等、流量変動に対しても対応能力が大きい。

#### b) 広域にわたる環境整備が可能となること

流域内で都市単位に下水道計画をすると、都市の規模や財力その他事業執行能力によって下水道整備の内容に格差が生れ、広域内の市街地の態様によって環境整備に質的な差が現われるのみならず、施設整備や管理の不揃いが、結果として流域内に地域的な公害発生原因をもつこととなるものである。流域下水道では、広域的に均一な環境が確保され、広域的な環境整備が可能となり、広域にわたり住民の健康の保護、公衆衛生の向上、利用計画の合理化、バランスのとれた地域開発等が可能となるといえよう。

1956 年、アメリカ合衆国ワシントン州シアトル地区では、ワシントン湖の水質汚濁防止を図るため、シアトル市の下水道を含むシアトル広域圏下水道計画を実施した。それまでは、その圏内に約 60 の個々の下水道の組織があり、139 人の市会議員が下水道事業にそれぞれ関係して、全体としての水質保全の実効があがらなかったのが実情であった。しかし、広域下水道計画は非常に成功をおさめ、ワシントン湖の水質保全の実効があがり、将来、長期的にその地域に利益をもたらすことが確実となっている。

#### c) 不合理な投資の抑制が可能となること

地域的な下水道整備に伴う不合理な投資の抑制が可能となる利点は著しい。とくに小規模な下水処理施設は維持管理費が割高となることから、適正な維持管理が期しにくく、流域内に小規模の下水道が小地区単位もしくは都市単位に多数存在しておれば、全体の統一的な管理も困難であり、結果として、水質汚濁を招くことは前述した。この点からも、長期的で広域的な流域下水道は利点があり、下水道整備の歴史の古いイギリスの各地域において、小規模下水道処理場を廃止して大下水処理場に統合する、いわゆる下水処理場のアマルガメーションが進行しているのはこのためである。

小規模下水道が究極的にはむだな投資となることは明らかであるが、そのことは居住者にとって三重投資を意味する。第一は、個人家屋のし尿浄化槽、第二は小規模

下水道，第三は小地域下水道である。このような意味で流域下水道による計画が計画的に実行されるならば，居住者にとっては二重三重の不合理な投資が抑制されることとなる。

d) 抜本的な水質保全対策となること

流域下水道が公共用水域の水質保全に寄与する程度の高ことは前述した。三次処理等技術的にも高度な処理が要求されるような場合には，維持管理技術者の確保も当然必要となるが，市町村単位の下水道事業体よりも，流域下水道事業体のほうがそのような執行体制がとり易い。広域的抜本的な水質保全を図るには，下水処理の程

度と処理水の公共用水域への放流地点が大きな問題である。放流先地点は，上水道等の取水口との関連から広範囲にわたって，その適地を選定しなければならない。そのためには，流域下水道のような広域下水道形態のほうが有利となり，結果として抜本的な水質保全が図られることとなる。

流域下水道計画の困難な問題の一つは，関係市町の完全な協力体制を，いかにして確立するかということにある。反対論の一つに，既開発地域が将来発展することが予想される地域に，先行的に下水管渠を建設するために

表-10 流域下水道事業一覧表

(1) 継続箇所

流域下水道名	事業主体	着工年度 (昭和)	処理開始 年度 (昭和)	全 体 計 画				関 係 都 市 名
				計画面積 (ha)	計画人口 (万人)	管渠延長 (km)	事業費 (億円)	
寝屋川	大阪府	40	46	15 585	193	74	730	枚方市・守口市・門真市・東大阪市・大阪市・八尾市・寝屋川市・柏原市・大東市・藤井寺市・四条畷市・交野町 (11市1町)
荒川左岸	埼玉県	41	46	35 000	250	140	901	川口市・与野市・浦和市・蕨市・大宮市・行田市・熊谷市・上尾市・鳩ヶ谷市・戸田市・鴻巣市・桶川市・北本町・吹上町 (12市2町)
猪名川左岸	大阪府	42	44	5 371	75	16	347	豊中市・池田市・箕面市・東能勢村 (3市1村)
猪名川右岸	兵庫県	42	44	5 695	83	35	163	伊丹市・川西市・宝塚市・猪名川町 (3市1町)
安威川	大阪府	42	44	6 018	62	29	407	茨木市・箕面市・吹田市・高槻市・摂津市 (5市)
印旛沼	千葉県	43	46	17 628	156	102	250	千葉市・船橋市・佐倉市・八千代市・成田市・酒々井町・印西市・四街道町・鎌ヶ谷町・白井町・印旛村・本埜村 (5市5町2村)
多摩川	東京都	43	46	26 018	229	86	1 060	調布市・府中市・立川市・八王子市・三鷹市・武蔵野市・小金井市・日野市・国立市・国分寺市・東村山市・昭島市・青梅市・町田市・小平市・狛江市・武蔵村山市・福生市・瑞穂町・羽村町・稲城町・多摩町 (18市4町)
相模川	神奈川県	44	47	32 180	187	68	750	平塚市・茅ヶ崎市・相模原市・藤沢市・厚木市・伊勢原市・座間町・綾瀬町・海老名町・寒川町・愛川町・城山町 (6市6町)
武庫川	兵庫県	44	49	13 296	143	64	634	尼崎市・伊丹市・西宮市・宝塚市・神戸市・三田市(6市)
大和川上流	奈良県	45	47	43 781	211	140	599	奈良市・天理市・大和郡山市・安堵村・川西村・田原本町・桜井市・広陵町・三宅村・橿原市・大和高田市・御所市・明日香村・高取町・新庄町・生駒町・斑鳩町・平群町・三郷町・王寺町・河合村・上牧村・香芝町・当麻町(7市10町7村)
大和川下流	大阪府	45	49	18 146	127	102	527	大阪市・堺市・松原市・柏原市・藤井寺市・羽曳野市・富田林市・河内長野市・狭山市・美原町・河南町・太子町・千早赤坂村 (8市4町1村)
淀川右岸	大阪府	45	48	5 098	52	16	277	高槻市・茨木市・島本町 (2市1町)
手賀沼	千葉県	46	50	21 000	95	45	196	柏市・松戸市・流山市・我孫子市・鎌ヶ谷町・白井町・沼南町・印西市 (4市4町)
荒川右岸	埼玉県	46	50	23 500	170	60	400	川越市・福岡町・大井町・富士見町・三芳町・朝霞市・和光市・新座市・所沢市・狭山市・入間市・志木市(8市4町)
諏訪湖	長野県	46	50	4 160	20	18	176	岡谷市・諏訪市・茅野市・下諏訪町 (3市1町)
矢作川	愛知県	46	50	37 823	189	149	1 228	岡崎市・安城市・豊田市・幸田町・刈谷市・三好町・豊明町・大府市・知立市・東郷町・半田市・碧南市・西尾市・高浜市・阿久比町・東浦町・武豊町・一色町・吉良町・幡豆町 (10市10町)
琵琶湖	滋賀県	46	50	28 690	88	196	886	大津市・草津市・守山市・栗東町・野洲町・中主町・石部町・甲西町・水口町・近江八幡市・八日市市・彦根市・長浜市<ほか28町> (7市34町)
淀川左岸	大阪府	46	50	5 752	64	18	210	枚方市・交野町 (1市1町)
御笠川	福岡県	46	50	9 120	55	27	230	福岡市・春日町・大野町・筑紫野町・大宰府町・那珂川町 (1市5町)
計				353 861	2 449	1 385	9 971	



(2) 新規箇所(予定)

流域下水道名	事業主体	着工年度 (昭和)	全 体 計 画				関 係 都 市 名
			計画面積 (ha)	計画人口 (万人)	管渠延長 (km)	事業費 (億円)	
仙 塩	宮城県	47	6 460	30	32	180	仙台市・塩釜市・多賀城町・泉町・利府町・七ヶ浜町 (2市4町)
中 川	埼玉県	47	25 000	200	98	600	宮代町・春日部市・岩槻市・越谷市・浦和市・川口市・草加市・八潮町・杉戸町・庄和町・松伏町・吉川町・三郷町・白岡町・蓮田町・幸手町・伊奈町 (6市11町)
江戸川左岸	千葉県	47	25 000	180	74	580	野田市・流山市・松戸市・柏市・市川市・船橋市・関宿町・鎌ヶ谷町・浦安町 (6市3町)
荒川右岸 (東京都)	東京都	47	8 010	83	32	312	武蔵村山市・東大和市・東村山市・清瀬市・東久留米市・小平市・田無市・保谷市・小金井市・武蔵野市 (10市)
豊 川	愛知県	47	7 450	35	28	124	豊橋市・豊川市・蒲郡市・新城市・音羽町・一宮町・小坂井町・御津町 (4市4町)
桂 川	京都府	47	6 000	55	32	250	京都市・向日町・大山崎町 (1市3町)
太 田 川	広島県	47	7 590	82	24	245	広島市・鞆町・安古市町・佐東町・高陽町・安芸町 (1市6町)
計			85 510	665	320	2 291	

過剰の投資を行なう可能性があることがあげられる。将来の地域開発を予想した大容量の施設の建設が、地域開発を行なうために先行投資として必要ではあるが、それが現在の施設利用者に建設費および維持費の両面において過重な負担を負わせることになることを恐れるためである。

また、広域根幹施設としての流域下水道は、地域内の市町村の実施する下水道整備に先行して整備されるべきにもかかわらず、先行投資が遅れ地域の下水道整備の要望時期までに適切に進行せず、そのために、地域の小規模下水道整備を主張して協力が得られにくくなるということがある。

第二の問題は、流域下水道の区域の範囲の問題である。広域行政の理想主義者は、全地域的な広域開発を行なうべき区域を含めたものであるべきことを主張する。また、より現実的な広域行政の推進者は、有権者の大多数の賛成を確保できる地域を範囲にしようとする。下水道整備による利益に対して、最大の関心を払っている人は、有効で経済的な規模を早期に確保することができる範囲を主張する。

これらの意見を適切に調整して最終的な範囲を確定する必要がある。

第三は、流域下水道に関する建設費および維持費の公平な分担方法の確立である。

以上、流域下水道は種々の利点があるが、その反面、計画の樹立および事業の実施上、種々の困難を伴うものである。

しかし、流域下水道は、流域別下水道整備総合計画の中でも広域的総合的な下水道事業計画の青写真を提供することができるし、長期的にみた経費の節減、公衆衛生の向上、近隣都市の無分別な行為からの個々の社会の保護、健全なレクリエーション地の確保、さらに抜本的な水質保全対策に寄与するものである。これらの点が考慮されて、一般の下水道事業よりも手厚い国の財政援助が与えられている。この種の事業は、今後ますます拡大発展する方向に進むことが予想される。

現在実施されている流域下水道事業および昭和47年度に新規に着工する予定の流域下水道事業(一覧)を示すと表-10のとおりである。

4. む す び

わが国の都市化傾向の増大、都市における水問題、都市と水質汚濁に係る公害問題等の状況を背景として、下水道計画が、市町村単位の計画から、流域別下水道整備総合計画および事業計画としての流域下水道計画と公共用水域の水質保全を指向して下水道計画そのものが変遷してきている内容について述べた。流域下水道事業の意図するところは抜本的な水質保全であるが、一つ一つのプロジェクトの事業費も大きく、多くの関係者との協力を必要とする事業であり、建設はもちろんのこと、維持管理にウエイトが高い事業である。効果的に機能が発揮される時期が早く到来することを願って筆をおくことにする。

(1972.2.2・受付)

土木学会水理公式集改訂委員会編集・土木学会発行

定 価 4 000 円・会員特価 3 600 円/送料 250 円

水 理 公 式 集 昭 和 46 年 改 訂 版