

六大都市水道事業の比較

特集

5

田中徳明

中村高也

田中徳明

水道事業の六大都市比較を経営面について行なう場合には、様々な厄介な問題が含まれていることを考慮に入れる必要がある。

全国の水道事業は事業の類別としてみれば、すべて清浄で豊富な上水を住民に供給することを目的として経営されている全く同種の事業であるが、これが仮に利潤の追求を経営の基本的な理念としている民間企業であるとすれば、経営面の比較においてまず第一に取りあげられるべきは経営活動の成果計算としての損益の状況であろう。そして、この場合においては、経営外的な様々な条件に何らかの違いがあり、それが直接間接に各企業の経営活動に有利あるいは不利の作用を及ぼしているとしても、それらの条件の違いを当然に活動の中で消化したもとして経営成績を評価されるのが民間企業の特質でもあり、利潤追求という理念から導き出されるシビアな経営責任と考えるべきものでもあろうか。

これに対して、水道事業は通常地方公共団体が経営する地方公営企業であり、それは、制度的には一般の地方行政とはかなり異なった点を有しているとはいえ、その経営の根本理念は住民福祉の増進といういわゆる公共性の原則が厳しく要請され、その意味においては民間企業とはまた違った重大な経営責任を住民に対し負っているのである。従って、事業経営の成果を比較する場合にも、いかに住民福祉の向上に寄与し得たか、どれほどのサービスを住民に提供し得たか、ということが最も重要かつ基本的な命題とならなければならないのであり、単一の計算値や指標によってそのよう

な総合的な経営成果を判断することには、自ら限界があることに注意しなければならない。

これに加えて、水道事業の経営比較においては、様々な指標や数値そのものについても十分な考慮が払われなければならないが、それは、ある特定時点における特定の指標や数値が、その事業のもつ歴史的な背景や経営外的な諸要因によって大きな影響を受けるものであり、時としては、それらの数値などの事業間の差異が実はそのような経営外的な条件の違いそのものを示しているとさえ考えられることもあるからである。今、一つの例として給水普及率についてその間の事情を具体的に考えてみることにする。

昭和44年度末における六大都市の給水普及率<給水人口を総人口で除したものと>は、東京都<23区>94.9%、名古屋市98.9%、京都市96.2%、大阪市98.8%、神戸市95.5%、そして横浜市は96.0%である。<昭和44年度地方公営企業の決算状況より>。これらの数値によって、六大都市はすべてほぼ95%以上の給水普及率を示し、中でも名古屋市と大阪市は99%という完全給水の状態に近いが、東京都と神戸市はやや低く、横浜市は六大都市の中位にあることが、数値的には明らかとなっているのであるが、その数値の序列がそのまま各都市水道事業の経営努力の序列を示すものであるという評価はできないであろう。それは、まず第一に、給水普及率が95%という高い数値をこえた場合における数値の差が、実体からみればそれほど重要なものではなくなってしまうということである。横浜市の場合96%の普及率であり、100%までになお数字の上で4%のへだたりがあるが、その中には自分の意志で市営水道をひかない人、すでに水道布設計画の具体的計画のある地域などが含まれているのである。

第二に、未普及地区への水道管布設については、重点事業の一つとして努力しているにも拘らず、

郊外地域への著しい人口の流入によって新しい給水地域が年々急激に拡大している横浜市のような例と、大阪市などのように、現在すでに市域のほとんどすべてが市街地となっており、人口もむしろ減少する傾向を示している例との条件の違いがある。

その他、水道の歴史や自然条件としての地形の特性、更には戦後の復興状況の違いなど給水普及率ひとつをとってみても、単なる数値の比較からは知ることのできない経営の内情が存在しており、以下に述べる経営比較に関してはすべてこのような経営外的な条件の違いが、何らかの形で数字に影響を及ぼしていることに十分注意する必要がある。

以上のような問題点をふまえつつ、以下六大都市水道事業の経営面に関して、やや変った角度から若干の比較を行なってみたい。

1———建設事業計画について

現在、六大都市水道事業に共通する最重要の経営の課題は、水源の確保である。横浜市に特に著しい人口急増という需要増加要因のほかに、市街地の再開発、生活水準の向上に伴う使用水量の増加、産業経済の発展等による給水需要の増加は、全国的に共通の傾向であり、水道水源の新たな開発は今やわが国においては国の総合的な施策をまたなければ解決はあり得ない状況に立ち至っているのである。

そこで、まず六大都市水道が、水源対策を含めた施設の建設計画に、どのように取り組んでいるかをみてみると第1表のごとくである。

この表は、昭和44年度決算時におけるものである。その後若干の修正、計画変更がなされたかもしれないが、いずれにしても、各都市とも共通

表1——六大都市建設事業計画

<昭和44年度末現在>

	計画期間	総事業費 百万円	取水量の増加 m ³ /日
横浜	自 昭和40年10月 至 昭和47年3月 7年	30,380	500,000
東京	自 昭和40年4月 至 昭和51年3月 11年	178,000	2,954,000
名古屋	自 昭和40年4月 至 昭和47年3月 7年	30,500	493,000
京都	自 昭和37年3月 至 昭和50年4月 13年	27,400	495,000
大阪	自 昭和44年4月 至 昭和51年3月 7年	38,500	733,000
神戸	自 昭和42年4月 至 昭和51年3月 9年	11,000	248,000 <送水量>

<「昭和44年度地方公営企業の決算状況」より>

して現在大規模な建設工事を継続して施行中であり、将来もまた水源対策その他水道施設の拡張整備を最重点にした経営を続けていかざるを得ないことには変りがないであろう。

このことは、一面から見れば水道事業の今後の発展を約束するものと考えられることも可能であるが、他面において、独立採算制をとる水道事業が安定した経営を維持していく上で大きな財政的な困難をもたらすことにもなると考えられるのである。

なお、横浜市では現在第8回拡張工事を施行中であるが、その詳細については別稿「横浜市の水道事業の現況と計画」を参照されたい。

2——給水需要構造について

先にも述べたように、給水需要の増加傾向は六大都市共通の現象であるが、その需要増をもたらす

表2——給水量の需要種別内訳

	年間総給水量 m ³	需要種別給水率		
		家事用 %	工場用 %	その他 %
横浜	226,395,671	47.10	38.88	14.02
東京	949,631,531	56.30	10.85	32.85
名古屋	221,830,909	59.82	10.18	30.00
京都	133,555,381	62.69	35.87	1.44
大阪	485,883,808	32.08	11.09	51.83
神戸	122,001,511	51.76	21.02	27.22

<「昭和44年度地方公営企業の決算状況」より>

要因は何であろうか。この点に関する詳細な需要分析は種々困難な問題があり現在のところ明確かつ具体的な結論に達していない状況である。しかし、水道事業にとって将来の需要予測を適確に把握し給水体制の万全な措置をとるためには、今後この課題に対する科学的な答えが是非とも求められなければならないであろう。現在のところは、昭和44年度決算に示された有収水量のおおまかな使用用途別の分析を頼りに、結果としての六大都市の需要構造の実情を知ることができるのみである。

表2については、後で料金体系の比較の項でも述べるが、各都市の現行料金体系が大別して用途別体系<横浜市、名古屋市、大阪市。但し、名古屋市はこのあと昭和45年度から口径別体系に変更した。>と、口径別料金体系<東京都、京都市、神戸市>に二分されており、口径別料金体系を採用している都市において需要用途をどのように把握しているのかということ、用途別料金体系をとっている事業でも個人営業の場合における営業主の生活用水と営業用水との区別は不可能であるということなど、厳密に考えれば問題がない訳ではないが、今一応そのような細部の問題はネグレクトしてみれば、各都市の需要実態の特徴がかなり鮮

明に示されているということができよう。すなわち、生活用水の需要が横浜市、東京都、名古屋市、神戸市の4都市ではほぼ全体の50%程度を占めているのに対し、京都市は三分の二に近く、大阪府は逆に三分の一以下となっている点である。この表によって、近年大阪府では人口が減少傾向を示しているにも拘らず給水需要は増加しており、水源対策に他都市と同様に取組まなければならないという実態の説明が可能となるのである。つまり、大阪府の給水需要の増加をもたらすものは、人口増加に基づく生活用水の増大ではなくこの表において他都市と比較して際立って大きい割合を示している他の用途の増加によるものであると推察できるのである。

3———原水、浄水、配水部門の原価について

第3表は、上水の原価を原水、浄水、配水の3部門に配分したものについてその構成等を比較したものである。もとより、水道事業の原価はこれら3部門以外にも業務部門、一般管理部門に要するものがあり、また原価には、直接それらの部門に

表3———原水、浄水、配水部門原価の比較

区分		横浜	東京	名古屋	京都	大阪	神戸
原水部門	取水量1 m ³ 当り金額	円 銭 3.16	円 銭 3.86	円 銭 1.88	円 銭 1.38	円 銭 0.85	円 銭 16.56
	生産原価構成率	% 12.10	% 8.59	% 5.13	% 4.42	% 3.26	% 35.14
浄水部門	浄水量1 m ³ 当り金額	円 銭 3.37	円 銭 4.88	円 銭 5.05	円 銭 5.70	円 銭 4.58	円 銭 3.48
	生産原価構成率	% 12.90	% 10.85	% 13.74	% 18.25	% 17.60	% 7.38
配水部門	給水量1 m ³ 当り金額	円 銭 10.15	円 銭 14.27	円 銭 10.63	円 銭 7.36	円 銭 6.85	円 銭 10.52
	生産原価構成率	% 38.90	% 31.74	% 28.96	% 22.54	% 26.34	% 22.33

<「昭和44年度地方公営企業の決算状況」より>

表4—六大都市水道料金体系比較表

区分 都市名	家事用			公共用			業務用			特殊	
	基本		超過料金 円/m³	基本		超過料金 円/m³	基本		超過料金 円/m³	基本	
	水量 m³	料金 円		水量 m³	料金 円		水量 m³	料金 円		水量 m³	料金 円
横浜市	10	160	11~30 38 31~ 46	10	160	11~30 40 31~ 47	10	160	11~100 39 101~ 47	10	160
大阪市	0~8	100	11~20 20 21~30 24 31~50 29	0~8	100	11~30 30 21~30 24 31~50 29	0~8	100	11~30 30 31~50 40	0~8	100
	9~10	130	51~100 36 101~200 40 201~ 42	9~10	130	51~100 36 101~200 40 201~ 42	9~10	130	51~ 45	9~10	130
名古屋市	10	160	11~20 25 21~50 35 51~100 50 101~ 65	φ13~25 200 φ10 250 φ40~50 700 φ75~50 2,500	200<業務用2種> 700 2,500	11~20 45 21~100 55 101~ 65	10	160	11~20 25 21~50 35 51~100 50 101~ 65	φ13~25 200 φ10 250 φ40~50 700 φ75~50 2,500	200 700 2,500
神戸市	口径別料金制 基本料金			口径別料金制 基本料金			口径別料金制 基本料金			従量料金	
	20mm以下 0~7m³ 190円 8~10m³ 260円			20mm以下 0~7m³ 190円 8~10m³ 260円			20mm以下 0~7m³ 155円 8~10m³ 190円			11~30m³	
	25mm	350円	75mm	3,900円	200mm	37,000円			1~30m³		
	40mm	870円	100mm	7,100円							
	50mm	1,700円	150mm	18,000円							
東京都	口径別料金制 基本料金<装置料金>			口径別料金制 基本料金<装置料金>			口径別料金制 基本料金<装置料金>			従量料金	
	0~8m³ 13mm100円 20mm120円 25mm140円			0~8m³ 13mm100円 20mm120円 25mm140円			0~8m³ 13mm100円 20mm120円 25mm140円			9~18m³20円/m³ 19~30m³ 25円/m³	
	30mm250円 40mm500円 50mm1,000円			30mm250円 40mm500円 50mm1,000円			30mm250円 40mm500円 50mm1,000円			1~50m³35円/m³ 51~100m³ 45円/m³	
	75mm2,000円 150mm 7,000円 250mm17,000円			75mm2,000円 150mm 7,000円 250mm17,000円			75mm2,000円 150mm 7,000円 250mm17,000円			1~50m³40円/m³ 51~100m³ 55円/m³	
	100mm3,800円 200mm12,000円 300mm28,000円			100mm3,800円 200mm12,000円 300mm28,000円			100mm3,800円 200mm12,000円 300mm28,000円				
京都市	口径別料金制 基本料金			口径別料金制 基本料金			口径別料金制 基本料金			従量料金	
	20mm以下 0~8m³ 115円 9~10m³ 170円			20mm以下 0~8m³ 115円 9~10m³ 170円			20mm以下 0~8m³ 1,400円 75mm以上 0~10m³ 1,700円			11~30m³ 30円/m³	
	25mm	0~10m³ 290円							31~100m³ 36円/m³		
	40mm	0~10m³ 390円									

<注> 名古屋市における家事用のうち、環境衛生関係営業<理容、クリーニング業等>については101m³~に

営業用 超過料金 円/m ³	臨時用			公衆浴場用			共用			現行料金実施 年月日
	基本		超過料金 円/m ³	基本		超過料金 円/m ³	基本		超過料金 円/m ³	
	水量 m ³	料金 円		水量 m ³	料金 円		水量 m ³	料金 円		
11~ 65	10	160	11~ 75	10	160	11~ 25 <20>	10	80	11~ 15	43.4.1
11~ 30 30			11~ 30 30			11~ 15			9~ 13	
31~ 50 40	0~ 8	100	31~ 50 40	0~ 8	100		0~ 8	75		44.9.1
51~ 45	9~10	130	51~ 45	9~10	130					
<業務用1種>						11~ 16			9~ 30 20	
11~ 20 50				10	160		8	110	31~ 30	45.4.1
21~ 50 60										
51~ 70										
{一般用 43円/m ³ 業務用 50円/m ³	共用 28円/m ³	公衆浴場用40円/m ³	31m ³ ~	{一般用 50円/m ³ 業務用 64円/m ³	共用 28円/m ³	公衆浴場用40円/m ³				45.4.1
{一般用 43円/m ³ 業務用 50円/m ³ 共用 28円/m ³	公衆浴場用40円/m ³		31m ³ ~	{一般用 50円/m ³ 業務用 64円/m ³ 共用 28円/m ³	公衆浴場用40円/m ³					
31~ 50m ³ 28円/m ³	51m ³ ~45円/m ³					9~ 15			9~ 15	
101~200m ³ 55円/m ³	201m ³ ~68円/m ³		8	110			8	60		43.12.1
101~200m ³ 65円/m ³	201m ³ ~75円/m ³									
									9~ 9	
101m ³ ~ 49円/m ³							8	60		43.4.1
<公衆浴場用101m ³ ~は21円/m ³ >										

ついても1m³当り50円である。

かかる直接原価と間接原価があるが、ここでは六大都市水道事業経営の特質がよくわかる上記3部門について比較してみることにする。

この中で最も各都市の状況が際立っているのは原水部門である。まず、神戸の原水量1m³当りの単価が16円56銭とずばぬけて高いが、これは、同市の場合自家水源が少ないため阪神水道企業団からの受水によって水源をまかなっており、この受水費が原水部門の95%をしめる19億円に達しているという事情があるのである。このような特殊な例外を除けば、大阪が85銭ととびぬけて低いのが目立つ。これは、大阪市の場合水源を淀川水系に依存しており地理的な好条件が取水・導水の経費を他都市に比べて割安にできる役割を果たしているためであると言えよう。横浜市の場合は神戸市を除けば生産原価中に占める原水部門の割合は12%で最高であるが、これは水源が遠隔の地にあること、下流取水方式による動力費の負担が大きいことなどがその原因である。〈因みに、原水部門における経費の中で動力費の占める割合は横浜市が32.5%で以下大阪市30.2%、名古屋市17.0%、東京都4.9%、京都市2.0%、神戸市0.8%となっている。〉

次に浄水部門では、浄水量1m³当りの原価も生産原価中に占める浄水部門原価の比率もともに各都市似たような数値を示しており、この部門では各都市間の特徴は数値的には表われていないが、今後水源水質の汚濁対策として浄水工程における設備の新設や薬品注入の増大が一つの課題となるであろう。〈昭和44年度決算における浄水部門原価中の薬品費の構成比は東京都28%、大阪市22%、横浜市17%、名古屋市5%、京都市5%、神戸市4%となっている。〉

さらに、配水部門についてみると横浜市に特徴が見られる。即ち、本市の地形的特質から配水加圧ポンプの設置が必要となりそのため生産原価に占

める配水部門原価の比率が39%と最も高く、また、配水部門原価の中での動力費の構成比も高くなっている。〈横浜市9%、東京都8%、大阪市5%、神戸市4%、名古屋市3%、京都市1%〉

4———料金体系について

水道料金体系は、ある意味においてはそれぞれの事業の経営特質を、もっともよく表わしたものである。そこには、各事業がそれぞれの歴史や社会的環境の異なる中で、様々の制約を受けながら公共性と経済性の調和を実現させるため最大の知恵を結集したあとが見られるのである。しかし、料金体系の考え方については、別稿「公営企業としての水道事業」を参照していただくとして、ここでは六大都市の具体的な料金体系を比較するにとどめておくこととする。

表4で示したように、六大都市の水道料金体系は大別して用途別料金体系〈横浜市、大阪市〉と口径別料金体系〈横浜大阪両市を除く4都市〉の二つに分けられるが、それぞれの二大分類の中でも同じ体系をとる例は全くない。もとより水道料金は能率的な経営のもとにおける適正な原価をまかなうに足る水準に定められなければならないが、それをどのように各使用者に負担させるかについてはいろいろな考えがなお混在しているのが実情である。

おわりに

以上、全体的な統一という観点からは甚だ莫然として論点の不明確な水道事業の六大都市比較を行ったのであるが、広はん多岐にわたる事業のすべてを比較することは紙数の上からも時間的にも不可能であった。また、そのような分析を行なう

のに必要な資料も十分でないのが実情である。そのような状況の中で最近総合的経営資料の交換に関し、六大都市間の合意が得られた。その成果を大いに期待するものである。

<水道局調査課調査第一係長>

その2 施設面からの比較

中村高也

1 ————— はじめに

水道事業における施設を単純に計数から比較することは困難である。その理由として施設についてのそれぞれの定義はあっても、それが単独で稼働される場合には明確な答えはあるはずである。しかし、施設はそれ自体に独立しているものでなく、事業遂行上の流れのなかにあって有機的に存在しているのである。従って、とらえようはないが、一つの瞬間をとらえ定義されたもののなかから比較していきたいと思う。

2 ————— 給水人口および給水量

水道施設の規模を表わす要素に給水人口と給水量がある。単に、給水人口と言えば水道事業者はこれを十分把握していると一般には考えられていると思う。しかし、これを把握することは大変に困難なことであって、小規模な都市ならいざ知らず、大都市で水道普及率が90パーセントを越えるようになると、もう総人口<行政区域内人口>と給水人口とは同じであると言わざるをえない状況である。もともと、給水人口というのは衛生思想面から水道の恩恵をうける人口を増加せしめるため、総人口との対比において普及率という指数に重きを置いたとき、何人水道水を飲んでいるかを数えることが出来る範囲に使えるものである。従って、給水人口を把握することは困難なことであ

表1——六大都市の給水人口および給水量の推移

水道名	区分	年度		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		単位													
水道事業	給水人口	千人		6,354	6,512	7,012	7,298	7,551	7,739	7,839	8,025	8,102	8,242	8,399	8,498
	1日給水量	最大	千m ³	2,187	2,372	2,600	2,924	2,930	3,089	3,168	3,784	3,870	4,110	4,378	4,761
		平均	〃	1,918	2,119	2,320	2,524	2,491	2,649	2,860	3,167	3,308	3,288	3,752	4,041
	1人1日給水量	最大	ℓ	344	364	371	401	390	399	401	471	478	499	521	560
平均		〃	302	325	331	346	332	342	362	395	408	399	448	477	
東京都	給水人口	千人		2,763	2,844	2,966	3,039	3,104	3,149	3,168	3,109	3,086	3,063	3,005	2,982
	1日給水量	最大	千m ³	1,261	1,335	1,428	1,524	1,642	1,764	1,903	2,025	2,104	2,171	2,254	2,354
		平均	〃	1,054	1,105	1,168	1,256	1,342	1,443	1,584	1,615	1,695	1,758	1,815	1,872
	1人1日給水量	最大	ℓ	456	470	481	501	529	560	601	651	628	709	750	789
平均		〃	382	388	394	413	432	458	500	519	549	574	604	629	
大阪市	給水人口	千人		—	1,294	1,345	1,447	1,535	1,630	1,730	1,817	1,857	1,899	1,941	1,993
	1日給水量	最大	千m ³	—	511	582	629	709	743	846	905	916	891	961	1,026
		平均	〃	—	407	454	506	554	593	647	652	674	711	753	820
	1人1日給水量	最大	ℓ	—	409	433	435	463	456	489	493	493	469	519	514
平均		〃	—	326	337	350	361	361	370	358	362	374	391	411	
名古屋市	給水人口	千人		947	992	1,071	1,122	1,208	1,460	1,554	1,668	1,739	1,825	1,959	2,054
	1日給水量	最大	千m ³	450	463	491	602	652	733	815	774	841	885	972	1,044
		平均	〃	380	408	427	485	524	587	593	617	670	738	799	864
	1人1日給水量	最大	ℓ	475	466	459	537	540	502	454	464	484	485	496	508
平均		〃	401	411	399	432	434	402	382	370	388	404	398	421	
横浜市	給水人口	千人		1,036	1,055	1,095	1,139	1,187	1,230	1,250	1,283	1,314	1,335	1,360	1,370
	1日給水量	最大	千m ³	303	317	391	417	454	485	507	542	560	573	612	620
		平均	〃	266	277	319	353	383	387	412	407	437	465	486	510
	1人1日給水量	最大	ℓ	297	308	358	366	383	401	409	423	431	430	450	453
平均		〃	257	262	291	310	323	328	330	322	330	348	358	373	
京都市	給水人口	千人		909	955	986	1,040	1,064	1,079	1,101	1,115	1,126	1,132	1,142	1,213
	1日給水量	最大	千m ³	364	386	406	436	458	456	477	461	521	516	502	549
		平均	〃	308	327	332	363	354	369	379	374	400	408	421	436
	1人1日給水量	最大	ℓ	375	388	411	419	430	422	433	414	463	456	440	453
平均		〃	316	329	337	349	332	342	344	335	355	360	369	360	
神戸市	給水人口	千人		909	955	986	1,040	1,064	1,079	1,101	1,115	1,126	1,132	1,142	1,213
	1日給水量	最大	千m ³	364	386	406	436	458	456	477	461	521	516	502	549
		平均	〃	308	327	332	363	354	369	379	374	400	408	421	436
	1人1日給水量	最大	ℓ	375	388	411	419	430	422	433	414	463	456	440	453
平均		〃	316	329	337	349	332	342	344	335	355	360	369	360	

るが、本市では昭和44年市の全世帯を対象とした調査によって統計的に推計した結果を使用しており、今回の調査まではこの調査をもとにして推定していかざるをえない。他の都市における給水人口の推定方法にはいろいろあって、簡単に説明しにくいのが、いずれにしても相当苦心しておられるようである。

次に、給水量であるが、水道の施設は一日最大給水量によって計画される。一日最大給水量とは一年を通じて一日給水量の最大のものをいうのである。この一日のために水道マンは努力するのであるが、給水人口と給水量は年々伸びてきた。しかるに、大阪市においては昭和39年頃から給水人口が減りつつあり、一方、一日最大給水量も、一日平均給水量も今のところ直線的に増加の傾向を示している。従来から、人口と給水量との間に相関関係があるといわれてきたが、大阪市はこの例外となっている。大阪市を除く他の五都市は一人一日最大給水量は400リットル台、一人一日平均給水量は500リットル台であるにもかかわらず大阪市だけはそれぞれ700リットル、600リットル台と大きくなっている。このことから大阪市は夜間人口が減少して、工場かなにかの大量使用者が現われていると判断できる。

以下、各施設についてそれぞれの都市の性格をみてみたいと思う。

3——貯水施設

今日つくられるダムのお多くは、洪水調節、発電、かんがい、上水道および工業用水道など数種の目的のために利用されている。このため、この多目的ダムの建設にはこれら事業体の共同出資によって行なわれている。六大都市のうちで、多目的ダムの事業主体の一つに参加しているところは東京

都の矢木沢ダム、下久保ダム、本市の城山ダムがある。

上水道専用ダムとしては東京都の小河内ダムが有効貯水量1億8,540万トンと一番大きく、他は同じ東京都の村山ダム、山口ダムあわせて3,400万トン、神戸市の千苺ダム、五本松ダム、立畑ダムの三つのダムあわせて1,300万トン程度である。他の都市にはこのような施設はない。

4——取水施設

取水方式として河川表流水の自流を取水しているところは、六都市ともに同じ方式であるが、その他には専用ダムから直接取水している神戸市、あるいはダム放流水を取水している横浜市のような方式もある。また、東京都は伏流水、井戸からも取水している。

一方、神戸市は用水供給事業者である阪神水道企業団〈昭和11年7月21日設立〉から57万4,000トン受水しており、兵庫県下にはこのような広域水道が古くからあったのである。本市においては昭和44年設立された神奈川県内広域水道企業団から昭和48年度に一部受水して、昭和51年度には60万8,200トン全量を受水することになっている。

5——浄水施設

浄水施設としての浄水場はさしずめ飲料水を製造する工場である。浄水場の数は東京10、大阪3、名古屋3、横浜4、京都7、神戸7個所である。最近の水需要の伸びがすさまじいので近年建設された浄水場はいずれも大型化され、一つの浄水場で一日当たり100万トン浄水出来るようになった。浄水場の規模は処理能力すなわちろ過池の能力で

表わされ、標準ろ過量でみると東京都の朝霞浄水場 170 万トン、金町浄水場 136 万トン、東村山浄水場 96.5 万トン、大阪市柴島浄水場 98.2 万トン、庭窪浄水場 80 万トン、本市小雀浄水場 100 万トンなどである。

今日までの浄水場は沈でん——ろ過——殺菌という課程をもつて設備され、運転されてきた。そして沈でん池やろ過池からの排水は附近の河川に排出されて浄水場敷地に余裕のあるところではこの排水も貯水され、清澄水が回収されていた程度だったのである。しかるに浄水場からの排水は汚泥を含んでおり、小河川を汚染することともなるので、最近ではすべて浄水場で処理する傾向が現われ、浄水場から構外へは排出しない。すなわち構外への下水や排水管はいらないのである。そして、汚泥は汚泥処理機<脱水機>によって固形にし、埋土として搬出する。今のところこのような施設がある浄水場は東京都の朝霞浄水場、東村山浄水場、名古屋市の春日井浄水場、神戸市の甲山浄水場などがあって、本市では小雀浄水場に本年 3 月設置したばかりである。

固形として搬出しないまでも用地が十分あれば天火乾燥する方法もある。この方式をとっているのは大阪市の庭窪浄水場である。本市の西谷浄水場では、この排水を貯水して、さらに沈でんさせ工業用水として再生使用しており、このことは昭和 35 年建設当時は画期的な試みであった。

6———配水管

需要者と密接に結びつく水道施設は配水管である。この中でとりあげる配水管は事業者側で布設された管、すなわち公設管をいう。

第 2 表のなかにある管容量は口径ごとに管断面積に距離を乗じ、加算したものである。この表をみ

ると、配水管容量は東京都、大阪市、名古屋市のグループと京都市、神戸市、横浜市のグループの二つの異なった性格のグループに分けることが出来る。この性格を地形によって分類すると、前者は平面型、後者は立体型であると考えれば説明しやすい。第 2 表から両者を比較してみると、管容量は前者は後者の 2 倍になっており、給水人口当りの管容量も 2 倍である。しかるに、一日最大給水量当りの管容量は大体両者同じような値をもっている。換言すれば両者の間に施設には差があるが、需要者への供給状態は同じレベルにあることを意味している。管容量に差があるのは地形が立体的で高低差があるところから、自然流下で給水できる区域があるので、このような結果になると思われる。

また、管延長を加えてもう少し考えてみると、給水区域内における管の延長は名古屋市と本市が 1 km² 当りそれぞれ 6 km、5 km で、他の都市は 10 km 以上あり、その上、給水区域内における管容量と、一日最大給水量当りの管容量について本市が一番小さい値を示している。このことは第 3 表の配水管延長 75mm 未満の欄にも表わされているように本市の配水管は小口径管で距離を延ばしているため、給水状態を考慮したとき管に余裕とか融通性がない。

7———配水池

配水池の容量すなわち一日最大給水量の何時間分を貯水しておけばよいかをきめることはむづかしい。浄水場での処理量と需要者の使用量に差が出たとき、これを調節するのが配水池の役目であって、特に、住宅地をかかえているような給水区域があるときこれを受けもつ配水池は特にその容量を検討しておかなければならない。従って、これ

表2—配水管の容量と延長

都市名	管容量	給水人口1人 当り管容量	1日最大給水量 1m ³ 当り管容量	給水区域面積 1ha当り管容量	管延長	給水区域面積 1km ² 当り管 延長
東京都	<×10 ³ m ³ > 939	ℓ 112	ℓ 215	m ³ 16	km 8,603	km 15
大阪市	342	114	152	17	3,814	19
名古屋市	179	101	205	6	1,820	6
横浜市	99	51	102	2	1,932	5
京都市	87	64	142	6	1,543	11
神戸市	64	56	181	6	1,336	12

表3—口径別配水管延長

都市名	内径 1,000mm以上	内径 1,000mm~ 500mm	内径 500mm~ 250mm	内径 250mm~ 75mm	75mm未満	計
東京都	m 282,257	m 640,674	m 1,641,462	m 9,479,686	m 298,809	m 12,342,888
大阪市	115,808	288,771	564,055	2,948,909	不明	3,917,543
名古屋市	82,979	155,171	310,718	1,311,591	65,360	1,925,819
横浜市	36,530	186,679	556,425	1,342,306	1,203,518	3,325,458
京都市	14,404	104,845	263,000	1,229,850	1,566	1,613,665
神戸市	498	89,838	207,100	1,029,975	5,726	1,343,137

は小都市にあてはまるばかりでなく、大都市でも市域をいくつかの給水区域<ブロック>に分けるときはブロックごとの性格によって池の容量も異なるはずである。このようにみると、六大都市ごとに、どんな施設になっているか資料が不足していて不明であり、これを調査するにはかなり詳しく調査しなければならない。一つの都市でどんな状態かと言えば、一日最大給水量の8時間分あるところは名古屋市、神戸市、横浜市、5時間分のところが東京都、大阪市、京都市である。浄水量と給水量の差を配水池で調節すると述べてきたが、この貯水容量を考える場合、必ずしも配水池だけで調節しなくともよいのではないかと考

える。水道施設は貯水—取水—導水—浄水—送水—配水とそれぞれに施設があるが、貯水施設も大きな意味での時間調節が出来るのであり、特に導水施設の距離が短かければ、浄水処理には予備池がおかれているはずなので、導水管路や送水管路にこれらの差を補う能力をもたせれば配水池の貯水容量は減ってくるはずである。本市では相模湖系統の水量調節と浮遊物の沈でん処理を行なう目的で90万トン貯水出来る相模原沈でん場もっている。水源地から都市の中央部までの距離を取水量の加重平均値でとると、東京都23km、大阪市21km、名古屋市27km、京都市13km、神戸市37km、本市40kmとなっており、本市は相当長い距離を

引張ってきているため、中間施設としてこの地点
に池が必要なのではなかったかと思われる。

<水道局工事部設計課設計第一係長>