

## 水資源問題を考える



松本得三  
岡村 駿

イザヤ・ベンダサン「日本人とユダヤ人」のなかに「日本人は、安全と水は無料で手に入ると思いこんでいる」というくだりがある。また柴田徳衛さんはある本に「リスボンのレストランで飲み物は>と聞かれ、つい節約のつもりで<の水でよい>といたら、恭々しくコップに入れて運びこまれ、葡萄酒の三倍の勘定をとられた」と書いている。たしかに私たち日本人は、水を「湯水のごとく使う」ことになれた国民であったにちがいない。

しかし、昭和39年、オリンピックの年の東京サバク、また42年、北九州・瀬戸内地帯一帯をおそった渇水は、まだ人々の記憶にはっきり残っている事件だし、30年代の後半、新産都市の指定をうけようと自治体が常軌はずれた陳情合戦をやった時、指定の重要条件に水があったことをおぼえている人も少なくないだろう。そして最近では、平均年齢830年といわれるかけがえのない地下水<産業計画会議編「水資源をどうする」>を、安くつくからといって使いはたす企業群と自治体。「水は無料」どころか、貴重な資源となってきた。その水資源、現状ははたしてどの程度にひっぱくしているのか。また問題はどこにあるのか。

### 2———日本の水資源の特性

わが国は世界でも有数の降水量のある国である。大部分では年間降水量が1,000ミリメートルから2,500ミリメートルに達し、平均1,600~1,800ミリメートルと見積られている。これは、世界で最も雨の多い東南アジアの800ミリメートルから4,600ミリメートルにつぐ世界第2の降水量である。しかし、降水量が多いということは、ただちに水

資源が豊富ということにはならない。水は生活の構成要素であるとともに、また生産に不可欠な要素でもある。だから、まずなによりも人口に対比して降水の量がどうかということが問題である。全国総面積が37万平方キロメートル、平均降水量を約1,600ミリメートルとすれば、年間降水量は約6,000億 $m^3$ であり、1人当り6,600 $m^3$ となる。これを表1でみると世界第10位に下がり、フランスやスペインよりも少ないことになる。わが国の水資源は、われわれの先入観ほどには豊かでないということのようだ。

つぎに、降水の季節性の問題がある。あたりまえのことだが、年間を平均的に降る雨は平均的な水利用をしやすくするが、モンスーン地帯にあるわが国では、降水量が季節的にかたよっている。月別の最高は10月の220ミリメートル、ついで9月の217ミリメートル、6月の182ミリメートルが多く、1月の48ミリメートルが最少である。これに対し、ニューヨークでは、最多の8月でも110

ミリメートル、最少の10月でも77ミリメートルで、わが国の台風期・梅雨期と冬の渇水期のような格差はまったくみられない。この点、ヨーロッパ各国もアメリカとほぼ同様で、水の利用価値は、わが国にくらべて非常に高いといえることができる。さらに、季節性に加えて、河川の勾配の問題がある。わが国の河川は勾配が急なため、同一地点ではかる最大流量と最小流量の比率〈河況係数〉がきわめて高い。これは、水量が時期によって激変することであり、利水上の価値がそれだけ低いことを意味する。表2でみるように、たとえば利根川はライン川にくらべて河況係数は50倍以上も高く、それだけ不利なハンディキャップを負っていることになる。

このようにみえてくると、降水量の多さは世界第2位、1人当りの降水量は世界第10位、そして雨の季節性や急勾配の地形を加味すると、水資源の利用条件の順位はさらに下に位置づけて考えられるべきである。

表1—各国の年平均降水量と人口1人当り年間降水量

順位	国名	年降水量 <mm>	人口1人当り 年間降水量 < $m^3$ >
1	ブラジル	1,590	220,000
2	ノルウェー	900	83,800
3	アメリカ	750	40,800
4	スウェーデン	630	38,800
5	中国	700	10,800
6	フランス	770	9,620
7	スイス	1,200	9,620
8	スペイン	550	9,400
9	インド	920	7,700
10	日本	1,620	6,600
11	イギリス本国	1,170	5,550
12	ドイツ	630	3,460
13	イタリア	500	3,100

表2—内外主要河川の河況係数

河川名	地点	最小流量 < $m^3/S$ >	最大流量 < $m^3/S$ >	河況係数
利根川	栗橋	20	17,000	850
木曾川	犬山	68	14,000	206
淀川	枚方	83	8,650	104
北上川	登米	25	6,500	260
吉野川	河口	67	15,000	224
筑後川	久留米	28	8,500	321
信濃川	大河津	140	9,000	64
最上川	新堀	23	7,000	304
富士川	鵜沢	14	5,600	400
セーヌ川	パリ	48	1,652	34
ヴェーゼル川	バーデン	73	4,600	63
ホルベ川	メルニック	38	4,300	113
ライン川	ケルン	660	10,000	16

石橋多聞「飲み水の危機」より

石橋多聞「飲み水の危機」より

では、毎年わが国に供給される6,000億 $m^3$ の水の行くえはどうか。一般に水に関する統計は出所によって数字に大幅なばらつきがあるが、この場合も、資料によってひどくまちまちである。きわめて大ざっぱに、大体 $\frac{1}{3}$ の2,000億 $m^3$ 前後が蒸発し、同じく $\frac{1}{3}$ の2,000億 $m^3$ 以下が洪水となって海に流出し、残りの2,000億 $m^3$ が利用可能な量だとする見方がある。また別の見方では、6,000億 $m^3$ の降水量のうち、河川に流出する総量を5,200億 $m^3$ と推定するが、このうち大河川の水の利用率を60%におさえて2,000億 $m^3$ が開発できる一応の限度としている。

ところで、水は実際にはどのくらい利用されているのだろうか。ここでも数字はまちまちだが、現在、上水道用水・農業用水・工業用水をあわせると約700億 $m^3$ 前後とみられ、利用可能な2,000億 $m^3$ に対して約13%程度ということになる。〈表3〉

表3——わが国の水需要

需要量<昭和40年>

農業用水	533億 $m^3$ /年
工業用水	114 "
上水道用水	60 "

計 707億 $m^3$ /年

供給量

上記需要中、河川水依存量

農業用水	375億 $m^3$ /年
工業用水	73 "
上水道用水	51 "

計 499億 $m^3$ /年

<残りはほとんど地下水>

科学技術庁資源調査所編

資料：「日本の資源図説」

まず上水道。全国の給水人口についてみると、表4の通り昭和35年から41年までに1,300万人余りふえており、しかもそれがおもに東海道メガポリス地帯に集っているわけだ。この給水人口増と同時に、生活水準の向上の面では、第1に水洗便所の普及があげられる。水洗便所の水の使用量は1人1日50リットル程度と推定される。また家庭用フロもふえてきており、この分の水も大体、水洗便所とほぼ同量とみられている。

つぎに工業用水。昭和30年代の後半から、とくに重化学工業を中心とする産業構造の再編が進められたことにより、石油化学や鉄鋼などの企業が急速に成長したが、石油も鉄もきわめて多量の水を食う産業であるため、工業用水の使用量は表5のように非常にふくれ上がってきた。

ここで京浜諸都市における人口の集中と上水道用水、工業出荷額と工業用水のすさまじい伸びの関係をみると図1、2のようになる。

最後に上水道用水、工業用水とともに水需要の三本柱のひとつである農業用水は、需要量が他の二つにくらべてきわだって多いけれども、その伸び率は鈍い。昭和46年4月、建設省がまとめた『広域利水調査第一次報告書』〈以下『報告書』という〉によると、昭和40年の全国総需要水量695.2億 $m^3$ の内訳は生活用水68.3億 $m^3$ 〈9.82%〉、工業用水126.9億 $m^3$ 〈18.25%〉に対し、農業用水は500.0億 $m^3$ 〈71.92%〉で、その占める割合は圧倒的に高い。しかし、これを昭和60年の予測内訳でみると需要総量1,178.6億 $m^3$ に対し、生活用水201.1億 $m^3$ 〈17.06%〉、工業用水393.7億 $m^3$ 〈33.40%〉と両者の率がそれぞれ2倍前後にも伸びているのに、農業用水は583.8億 $m^3$ 〈49.53%〉と急落している。水需要の構造が激しく変化する傾向を反映した数字である。

表4—年度別給水量の推移

区分	単位	昭和35年	36	37	38	39	40	41
総人口(A)	千人	93,419	94,285	95,178	96,156	97,189	98,275	99,056
給水人口(B)	千人	39,858	43,459	46,530	49,829	53,201	56,422	59,774
1日平均給水量	m <sup>3</sup>	10,820,903	12,099,032	12,916,759	14,148,384	15,462,498	16,722,709	18,126,855
1人1日平均給水量	ℓ	272	278	278	284	291	296	303
1人1日最大給水量	ℓ	339	351	356	361	363	381	396
普及率(B)/A)	%	42.7	46.1	48.9	51.8	54.7	57.4	60.3

注> 本表は上水道のみの数値で、簡易水道及び専用水道をふくまない。水資源開発公団編「水資源開発便覧」44年版

表5—工業用水需要実績表

区分	昭和33年	37	39	40	41	
公共水道	工業用水道	1,396 <5.8>	2,216 <6.0>	3,914 <8.2>	4,444 <9.0>	5,138 <9.7>
	上水道	1,517 <6.3>	3,069 <8.2>	3,365 <7.0>	2,780 <5.7>	2,899 <5.5>
地表水	5,868 <24.5>	7,321 <19.6>	7,557 <15.8>	7,281 <14.8>	7,831 <14.7>	
伏流水	1,956 <8.2>	2,587 <6.9>	3,322 <7.0>	3,554 <7.2>	3,329 <6.3>	
井戸水	7,836 <32.8>	11,092 <29.7>	14,207 <29.8>	12,679 <25.8>	12,594 <23.6>	
その他	547 <2.3>	672 <1.8>	354 <0.7>	598 <1.2>	224 <0.4>	
回収水	4,812 <20.1>	10,363 <27.8>	15,036 <31.5>	17,826 <36.3>	21,093 <39.7>	
淡水計	23,930 <100>	37,320 <100>	47,755 <100>	49,162 <100>	53,107 <100>	
海水	26,123	48,576	19,161	21,362	23,648	

注> 単位：千m<sup>3</sup>/日 カッコ内は%  
水資源開発公団編「水資源開発便覧」44年版

図1 上水道使用量と人口の現況

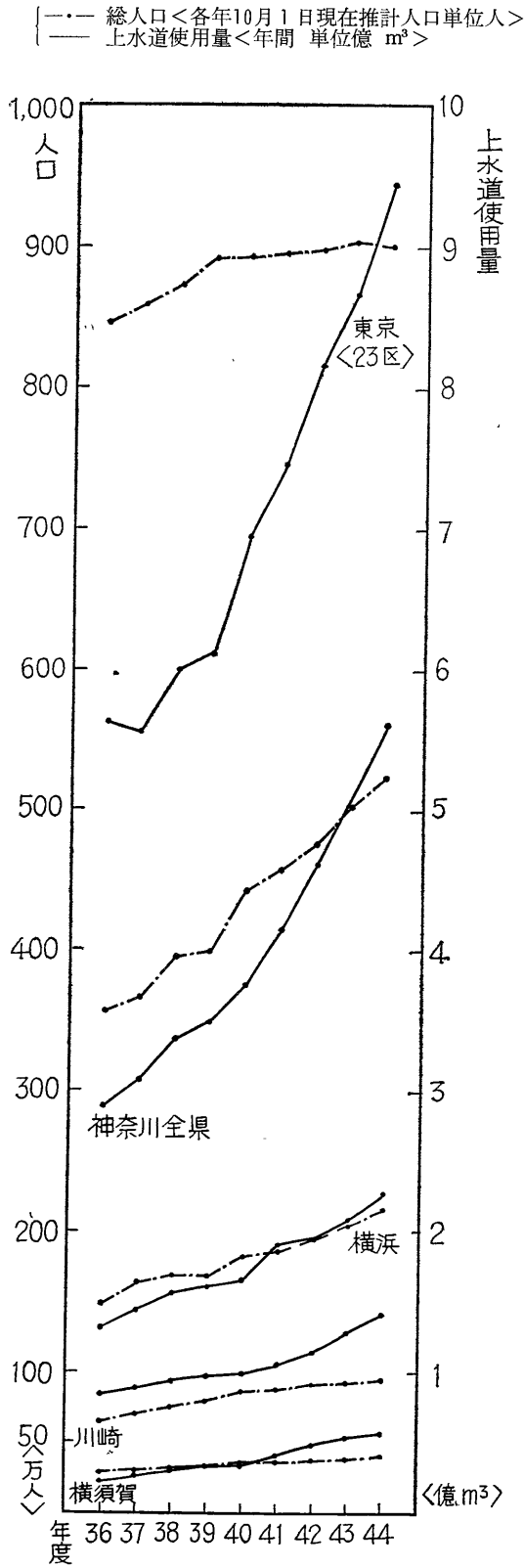
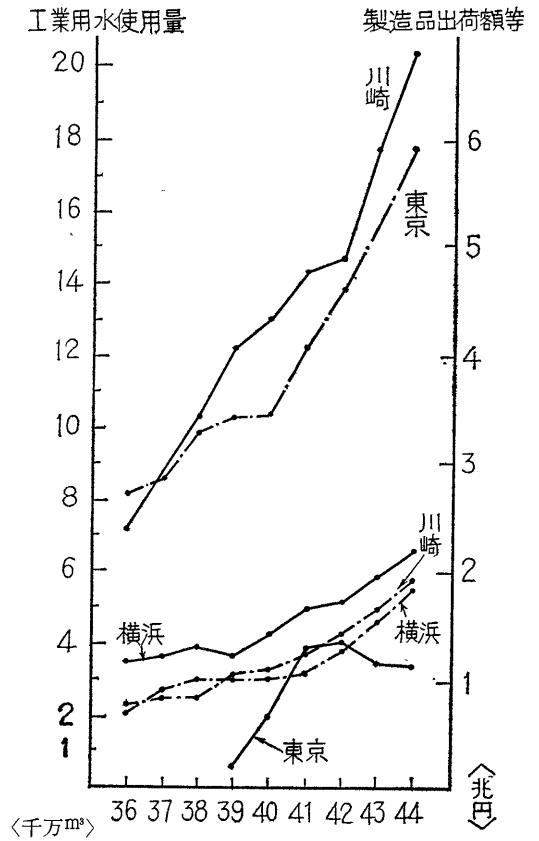


図2 工業用水使用量<工業用水道>と工業製品出荷額の現況

(---) 工業製品出荷額<年間 単位兆円>  
 (—) 工業用水使用量<年間 単位 千万 m<sup>3</sup>>



注1 > 東京都の人口は「東京統計年鑑」、他地域は、「神奈川県人口と世帯」<神奈川県企画調査部統計調査課>による。

2 > 上水道使用量は年間有効水量中有取水量のみ。昭和36年~42年は「水道事業統計」<水道協会>43年以降は各市「水道事業統計年報」による。

3 > 工業用水使用量は、工業用水道として、上水道と別に設置されている東京23区、横浜市、川崎市を対象を限定した。なお、東京都では、昭和38年10月に工業用水道条例が公布され、39年12月から江東地区で漸次施行されたので、38年以前には工業用水道による工業用水の配水はない。城北地区は含まれていない<45年度から実施>。使用量は各市「水道事業統計年報」による。

4 > 工業製品出荷額は、各市の統計書による<東京都一「統計年鑑」>。但し、横浜市昭和44年については「神奈川県工業統計調査書」による。なお本表では、出荷額中に加工賃収入・修繕費収入を含む。東京は23区分のみ。

急増を続ける水需要に対して、供給の方はどうか。

『報告書』によると、いま述べたように昭和60年の需要総量の予測は1,178.6億 $m^3$ である。一方、開発可能の水資源は、これも前述したように約2,000億 $m^3$ と推定されている。従って、この数字をもとに、物理的な水資源のバランスをみれば、なおゆとりがあるといえることができる。

しかし、もちろん、物理的な水は、コストをかけて用水とならなければ需要に応じることはできない。そうした見地から、在来の常識的な水需給圏ごとの昭和60年のバランスをみると、全国8地域で不足が予測されると『報告書』はいつている。それも京浜京葉地域は31億 $m^3$ という膨大な量の、また京阪神地域は19億 $m^3$ の不足というのである。この2地域には、利根川、淀川という大水系があるが、これらの水をほぼ開発可能な限度とされる60%前後まで開発したとして、なおかつの話である。

昭和46年3月、関東地方行政連絡会議の水資源開発幹事会で、建設省の中沢広域利水調査室長は、広域利水計画についてつぎのように説明している。関東地域の各都県からだされた資料によると昭和40年の水需要量の95億 $m^3$ ないし100億 $m^3$ が、昭和50年には130億 $m^3$ ないし150億 $m^3$ ぐらになる。この筆法で60年を予測すると、210億 $m^3$ ないし220億 $m^3$ になる。これに対して供給の方はどうか。山梨県をふくめた関東地域の水の流出量は年約300億 $m^3$ で、うち利用できる水は150億 $m^3$ から155億 $m^3$ ぐらいと推定される。とすると、昭和50年にはぎりぎり間にあうが、それ以後は悲観的な数字になる。

以上が『報告書』の基礎資料にもとずいたと推測される中沢氏の説明であり、同氏は首都圏の水について、結論的に「昭和50年から60年の間に、必

ず水が足りなくなる。しかもどちらかといえば、昭和50年に近い方、それもいまからダムの建設を進めていっての話」といつている。

## 5———市民生活と水

上水道は原則として市民の生活用水を生産し配水する。大都市に工業が集中し、人口が集中すればとめ度なく水道施設を拡張しなければならない。表6は、京浜工業地帯の主な上水道企業体の給水人口と需要量増大の様子を示すものである。いずれの水道企業体でも、需要量の伸びの著しいことがわかる。昭和32年から41年までの10年間に、東京・横浜・川崎の上水道需要量はほぼ2倍になった。人口増の激しい神奈川と横浜の場合、水需要は急上昇している。しかし、1人1日当りの配水量—家事用、営業用、公共用、消火用、船舶用、漏水なども含めた一切の量を人口で割った値であるが、それが低滞もしくは減少しているのが実情のようだ。

このような上水道需要の内容については、原統計自体の整備に問題もあるため、事実を正確につかむのはむずかしい。たとえば東京では、官公署学校用のすべてと工業用の大部分が家事用に含まれて計上されているため、家事用使用量は、年間総配水量の50%強と報告されているが、実際には30%程度ではないかと思われる。横浜の場合、需要の増大に応じて、昭和36年から40年の間、大規模な拡張事業<第6回拡張工事>が行なわれたが、38年に家事用と営業用との区分のしかたが変更され、それ以後の数字は比較的信頼できるものとなっている。

表7によれば、37年と39年との間で、家事用は栓数がふえたにもかかわらず実績給水量はふえておらず、これに対し営業用は5倍以上にもふえたこ

とになっている。核家族がふえているため1栓当りの使用水量の減少、区分基準の変更にもなる営業用給水量の増加などを考慮しても、市民の1栓当り実績給水量はあまり増加していないことがわかる。風呂はあるが便所はまだ水洗化していな

いという世帯は、横浜のもっとも一般的な姿であるが、このような世帯について、中流の普通の生活程度の場合、1人1日当り80~100リットルという水量が、年間の平均をとったときの標準的な生活用水と考えてよからう。

表6——京浜工業都市における給水量の推移<昭和32~41年>

水道事業名	区分	年度		昭和32	35	38	41
		単位					
<水道事業> 東京都	給水人口	千人		6,237	7,012	7,739	8,102
	1日給水量	最大 平均	千m <sup>3</sup>	2,117	2,600	3,089	3,870
			"	1,853	2,320	2,649	3,308
1人1日給水量	最大 平均	ℓ	339	371	399	478	
		"	297	331	342	408	
神奈川県	給水人口	千人		332	483	683	927
	1日給水量	最大 平均	千m <sup>3</sup>	133	165	263	348
			"	99	129	195	261
1人1日給水量	最大 平均	ℓ	399	342	384	375	
		"	298	266	285	282	
横浜市	給水人口	千人		914	1,071	1,460	1,739
	1日給水量	最大 平均	千m <sup>3</sup>	440	491	733	841
			"	371	427	587	670
1人1日給水量	最大 平均	ℓ	482	459	502	484	
		"	406	399	402	388	
川崎市	給水人口	千人		404	517	686	827
	1日給水量	最大 平均	千m <sup>3</sup>	212	285	386	481
			"	172	233	313	426
1人1日給水量	最大 平均	ℓ	525	551	564	582	
		"	427	451	457	515	

注>厚生省環境衛生局水道課<昭和43年>調べによる。

表7——横浜市上水道使用量の増大と給水原価の上昇

<単位：千m<sup>3</sup>/年>

年度	年間 総配水量	年間 実績給水量	家事用			営業用 年間給水量	上水道給水 原価 <円/m <sup>3</sup> >
			栓数 <千栓>	年間給水量	1栓1ヶ月当 たり給水量 <m <sup>3</sup> >		
33	138,714	101,489	191	41,275	18	3,955	14.3
35	155,876	106,364	224	56,614	21	5,118	15.5
37	191,270	134,249	266	63,697	20	6,694	18.3
39	216,634	153,379	301	58,884	16	36,094	24.3

資料：自治省「地方公営企業年鑑」各年版による。

注> 年間総配水量は、浄水場から送り出された水量であり、年間実績給水量は、需要末端において量水器をまわした量である。両者の差は主として漏水である。また、38年に営業用と家事用との区分基準が変更され、その分が家事用給水量の減少と営業用給水量の増加となっている。

また、生活用水は上水道から家庭へ給水され、水道料金の回収で一巡するが、33年から39年までの7年間に、給水原価は10円/m<sup>3</sup>値上りしている。中心地区の市街地再開発、周辺地区の住宅地開発<乱雑に発展し続ける横浜の都市形態>が、施設の新設によるコストの上昇を生み、起伏の多い土地形態と下流取水方式が、給水原価を高いものになっている。しかし、都市用水が即生活用水あるいは飲料水を意味していた時代ならともかく、生活が高度化した今日、洗濯機、暖冷房機、自家用車、水洗便所の普及にともなう生活水準の向上が、家庭での水需要を増すのは当然であろうが、快適な人間生活に最低限必要な水の供給は、もっとも低廉でなければならず、家事用水に関する限り、その需要量を贅沢視すべきではなからう。これまで、都市における上水道需要の増大は、“人口増”がその主な理由とされ、相次ぐ拡張事業は、つねに上水道が事業主体となって開発が進められてきたが、勤労世帯の月平均使用量は、依然とし

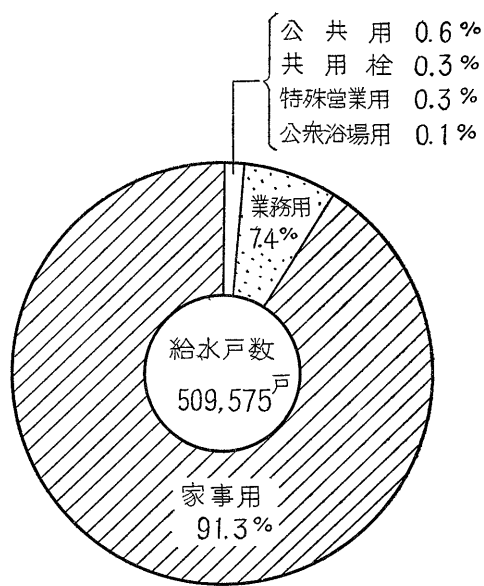
て15~20m<sup>3</sup>にすぎない。都市の水需要が増している原因は何か、需要の内容を詳しく検討する必要があるだろう。

かつて、川崎の水道料金値上げに対し、同水道の大口消費者である日本鋼管は「鉄のコストにひびく」と述べた、といわれる。それは工場もまた上水道の大きな消費者だからである。最近では、ガス・電力・ビール関係の工場で使う上水道の量も非常な勢いでふえ、工場以外では、ビル用水とくに冷房用水がはなはだしい増加傾向を示している。

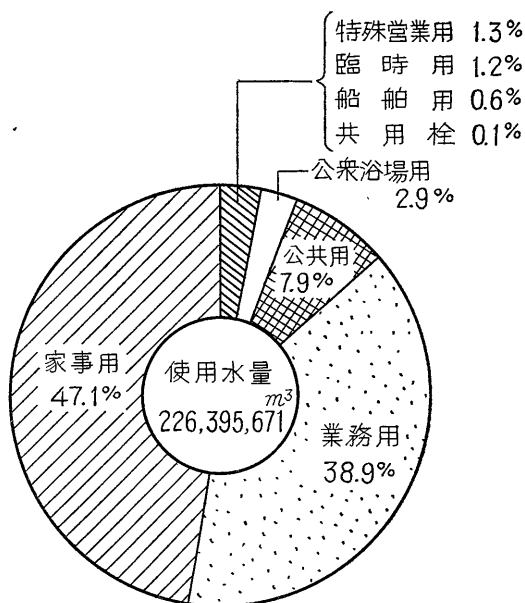
図3は、昭和46年度における横浜の上水道用途別使用水量内訳を示したグラフである。これによれば、横浜の総使用量の47.1%が家事用、38.9%が業務用、7.9%が公共用となり、給水戸数91.3%を占める家事用の使用水量は、全体の半分に満たないのである。逆に、給水戸数にして7.4%の業務用が非常に多くの上水道を使っていることがわかる。

図3 横浜市上水道用途別給水戸数、使用水量内訳表

ア. 給水戸数内訳



イ. 使用水量内訳



資料：水道事業 統計年報 <横浜市水道局 昭和44年版>  
工業用水道事業



表 8 — 横浜市上水道多量消費者調

順位	行政区	消費者名	年間消費量	前年比
			m <sup>3</sup>	%
1	鶴見	キリンビール	2,351,406	95.9
2	西	三菱重工業<業務用>	1,652,309	117.5
3	鶴見	日本鋼管鶴見製鉄所	1,579,545	80.9
4	"	日産自動車鑄鍛工場	1,162,079	86.7
5	磯子	石川島播磨重工業	1,119,910	141.9
6	神奈川	日産自動車機関車輛工場	804,657	101.3
7	戸塚	日立製作所戸塚工場	778,107	102.2
8	"	日立製作所神奈川工場	673,600	118.4
9	"	日立製作所横浜工場	635,170	98.9
10	鶴見	いすゞ末吉製造所	618,721	269.9
11	"	日本鋼管鶴見造船所	579,933	117.5
12	"	東洋化成	577,555	195.9
13	西	古河電気工業	554,179	101.4
14	神奈川	日本鋼管浅野船渠	525,789	90.2
15	"	日本ビクター	502,479	98.2
16	西	三菱重工業<臨時用>	480,199	107.1
17	保土ヶ谷	古河電池	453,793	137.1
18	"	日本硝子	424,068	83.3
19	鶴見	旭硝子京浜工場	398,177	146.2
20	"	東京ガス横浜工場	337,747	81.0
21	西	横浜地下街	329,712	108.9
22	港北	岸根米陸軍野戦病院	321,368	99.4
23	瀬谷	上瀬谷海軍保安隊	319,233	99.2
24	鶴見	森永製菓鶴見工場	316,854	66.6
25	"	清掃局鶴見工場	316,090	99.5
26	戸塚	ブリジストンタイヤ横浜工場	310,555	105.7
27	"	富士コカコーラボトリング	308,480	244.7
28	港北	松下通信工場	306,712	156.7
29	磯子	日本石油根岸製油所	291,266	84.9
30	南	市大医学部病院	285,722	110.6

資料：水道事業 統計年額 <横浜市水道局 昭和44年版>  
工業用水道事業

また、表 8 は、44年度における横浜の上水道多量消費者のベスト30を示したものである。これら大口消費者の上水道使用量は、勤労世帯の年間平均使用量 <180~200m<sup>3</sup>> と比較してみると、“湯

水のごとく消費する”という諺がいちばん適切にあてはまるであろう。

「市民の生活様式が近代化するにともなって、上水道使用量が增大する」ということがよくいわれ

るが、上水道の中からどの程度工業用として給水されているかを知るならば、現在進行している上水道需要の増大の一側面を切りすてた説明でしかないことがわかる。家事用使用水量もたしかにふえてはいるが、それは主として人口の集中にともなう給水栓水の増加によるものであって、1栓当りの使用水量は、表7でみたようにほとんど増加していない。むしろ、上水道需要量の増大分は、その大半が業務用によってになわれていることに注意すべきである。そして、両者の伸びが全体としての上水道需要量を増大させ、新しい上水道施設を必要とさせるのである。従って、過大な水需要計画に基づく龍大な先行投資が水道財政を圧迫し、給水原価を上昇させていることを考えるならば、料金制度のうえでも、これら両者をはっきり区分すべきではなかろうか。快適な都市生活をするのに最低限必要な水の供給は、もっとも低廉でなければならず、多量の水を使うものほど単価が高くなるようにして、公正な建設負担区分のもとに大口需要家<業務用>の水のむだ使いを抑制すべきである。

## 6 工業生産と水

昭和30年代以降、巨大企業は、政府・自治体に産業基盤整備という名のもとに生産のための社会資本の充実を要請しつつ、石油コンビナート、鉄鋼産業、火力発電所などの非常に水を多く使う用水型工業を臨海部に集積・集中させてきた。通産省の「工業統計書」<昭和41年>によれば、工業用淡水総使用量5,310万 $m^3$ /日のうち、化学工業と鉄工業で2,647万 $m^3$ 、すなわち全体の約半分を消費したことがわかる。

京浜工業地帯でも、石油化学、鉄鋼、自動車、重工業、電機、造船部門など重化学工業部門を中心

に発展し、重化学工業の比率は、30年に約58%、40年に75%と飛躍的な伸びを示した。関東学院大学の清水嘉治教授は「最近、京浜臨海工業地帯の地盤沈下がかなりめだってきた。この根本原因は、工業用地下水の汲みあげからおこったものである。重化学工業は多量の水を必要とし、鉄鋼業について製品1トンにつき41.3トンの水が冷却用・洗浄用・ボイラー用として使用される。また、石油化学工業も他の工業に比較して多量の水を必要とする。京浜全体での工業用水は、1日約900万トンとされているが、今後、重化学工業化がさらに進むと、水不足は深刻になるであろう」と述べている。

ここで、工業用水の具体的な水収支を検討してみよう。使用用途別にみると、表9になる。工業用水といっても全使用量の56.5%は冷却用に使われ、他に製品処理および洗浄用水、温調用水などの使用量が多い。冷却用と温調用とをあわせて全体の約 $\frac{1}{2}$ は“よごれない水”<回収可能な水>であることは注目されてよい。海水のみに関しては92.7%が冷却用で、そのなかでも火力発電用が断然多い。

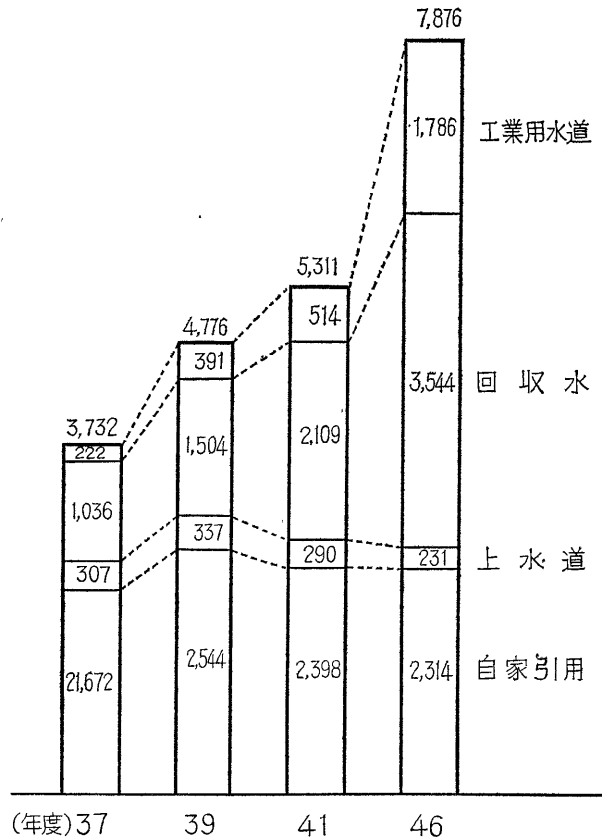
また、工業用水を水源別に探ってみると、表10に示す通りである。淡水合計から回収水を除いたものが、原水として取水された水量であるが、井戸水への依存率の高いことに気がつくであろう。しかもこの傾向は既成4大工業地帯においてとくに著しい。これこそが東京、大阪、名古屋、尼崎の地盤を沈めてきた有力な誘因である。通産省でも、今後、工業用水の地下水への依存を極力減らし、工業用水道建設に力を入れ、また回収率を高めて反覆利用を強めようとしているのは当然である。

つぎに、工業用水の需要増大に対応して、どのような水源が開発されたかを、図4でみると、自家引用の伸びは完全に頭打ちであり、井戸水につい

ても、地盤沈下防止のための地下水汲上げ規制が強化されれば、この伸びもさらに押えられるものと思われる。従って、今後に残された水源は、上水道、工業用水道、回収水と海水<淡水化>だけとなる。グラフでもわかるように、工業用水でもっとも特徴的なことは、回収水の利用が進んできていることであるが、まだじゅうぶんに行なわれてはいない。その理由について、東京工業大学の華山謙助教授は、「各企業では、地下水、工業用水道などの一次使用水量の増加と回収水のコストを比較し、安いほうを選択するから、地下水の汲上げが比較的容易な範囲では、回収水の利用がなかなかすすまない。また、工場廃水に関する現行の水質基準が濃度によって規定されているために、洗浄用水、製品処理用水などの汚れた水を冷却水などのきれいな水で稀釈して棄てている場合が非常に多い。これ

図4 水別工業用水使用量比較

<単位：万トン/日>



資料：水資源開発公団「水資源開発便覧」<昭和44年版>

表9—工業用水用途別使用量

<単位：m³/日>

	合計 <その他を含む>	ボイラー用水	原料用水	製品処理用水 および洗浄用水	冷却用水	温調用水
計	93,338,666 <100%> [100%]	1,595,017 <1.7%>	1,323,540 <1.4%>	19,593,166 <21.0%>	63,026,471 <67.5%>	3,919,891 <4.2%>
淡水	64,970,362 <100%> [69.7%]	1,595,017 <2.5%>	529,797 <0.8%>	18,547,724 <28.5%>	36,729,296 <56.5%>	3,870,280 <6.0%>
海水	28,368,304 <100%> [30.3%]	—	793,743 <2.8%>	1,045,442 <3.7%>	26,297,175 <92.7%>	49,611 —

資料：通商産業省「工業統計表<用地・用水>」<昭和43年>

表10—工業用水水源別使用量

<単位：m³/日>

淡水の計	公共水道		地表水	伏流水	井戸水	その他	回収水	海水
	工業用水 水道	上水道						
64,970,362 <100%>	7,499,657 <11.6%>	3,206,377 <4.9%>	7,752,254 <11.9%>	3,016,038 <4.7%>	13,944,405 <21.4%>	644,431 <1.0%>	28,907,200 <44.5%>	28,368,304

資料：通商産業省「工業統計表<用地、用水>」<昭和43年>

も回収水利用の進展をはばんでいる重大な要因になっている」と説明している。つまり、回収水を得るコストよりも工業用水道料金の方が安いから、企業は回収水の利用を怠り、洗浄水などの汚い水にきれいな水を混ぜて捨てる原因になるのであろう。最後に、神奈川の工業用水の水収支ならびに需要予測を、表11・12でみてみよう。昭和42年度の工業用水の使用量は769万 $m^3$ /日で、これを地区別にみると、臨海工業地帯を有する横浜・川崎地区の使用量が大部分を占め、89%に達している。また水源別にみると、海水が326万 $m^3$ /日

でもっとも多く、残り443万 $m^3$ /日の淡水のうち、上水道および工業用水道の有料水が25% <111万 $m^3$ /日>、回収水59% <260万 $m^3$ /日>、地下水11% <50万 $m^3$ /日>、河川水5% <22万 $m^3$ /日>の構成比を示している。全国の平均水源別使用量と比較して、有料水ならびに回収水の使用比率の高いことが特徴的であるが、地下水にあまり恵まれていない神奈川では、回収水の利用と有料水の開発が高度に進められたためと考えられる。第三次総合計画<改訂版>では、昭和50年の工業生産額を7兆円と想定し、工業用水の総需要量は

表11—地域別水源別工場用水使用量<昭和42年>

<単位  $m^3$ >

地域名	総使用量	淡水計	水源別内訳					海水
			上水道	工業用水道	地下水	河川水	回収水	
全県	7,688,945	4,426,108	459,142	647,683	498,646	224,248	2,596,389	3,262,837
横浜川崎	6,811,595	3,563,233	334,512	643,046	74,786	212,235	2,298,654	3,248,362
その他の地域	877,350	862,875	124,630	4,637	423,860	12,013	297,735	14,475

資料：神奈川県第三次総合計画改訂版「水資源の高度利用」

表12—業種別、水源別、工場用水1日需要量<昭和50年>

業種別	項目 出荷額 <百万円>	総使用量 < $m^3$ >	淡水計 < $m^3$ >	水源別内訳					海水 < $m^3$ >
				工業用水道	上水道	地下水	河川水	回収水	
総数	7,000,000	12,265,500	7,369,400	959,200	1,228,800	361,200	313,100	4,507,100	4,896,100
食品	714,000	851,100	498,300	58,600	33,900	34,100	284,800	86,900	352,800
繊維衣服	93,000	110,400	110,400	—	75,300	34,900	—	200	—
紙	97,000	91,000	91,000	—	63,600	24,600	2,400	400	—
化学ゴム	938,000	5,809,900	3,536,900	481,200	216,600	111,900	24,300	2,702,900	2,273,000
石油製品	354,000	1,396,800	271,200	72,100	5,400	—	—	193,700	1,125,600
窯業	168,000	369,700	200,300	22,200	56,600	18,500	200	102,800	169,400
第一次金属	609,000	2,135,300	1,162,700	174,600	85,900	21,600	—	880,600	972,600
機械一般	1,080,000	277,800	277,800	18,400	206,900	18,900	1,200	32,400	—
電気機械	1,260,000	354,000	353,400	65,500	186,900	36,700	100	64,200	600
輸送機械	1,282,000	619,800	617,700	45,600	128,400	39,000	100	404,600	2,100
木材家具その他	405,000	191,900	191,900	—	141,900	17,400	—	32,600	—
電気ガス	—	57,800	57,800	21,000	27,400	3,600	—	5,800	—

資料：同上

1,221万m<sup>3</sup>/日となり、そのうち淡水使用量は731万m<sup>3</sup>/日、海水使用量は490万m<sup>3</sup>/日となる。淡水の水源別の内訳では、有料水が29%、上水道が42年の約3倍、工業用水道が約2倍に飛躍するを占め、回収水が61%に上昇する。業種別では、化学ゴム・第一次金属・石油製品の使用水量が抜群に多くなる。

## 7———産業政策と水

昭和30年頃から始った日本経済の高度成長の過程で、臨海部巨大都市圏への資本と労働力の集中はある程度まで外部経済の集積を高める効果を発揮したが、やがてそのゆき過ぎが生じ、集積の利益を通りこして、過密の弊害を生むようになった。このような事情を背景として、全国総合開発計画、太平洋ベルト地帯構想、工業適正配置構想、低開発地域建設促進法、工業整備特別地域などの一連の構想や法的措置が36年から38年にかけて打ち出され、産業の適正配置が成長政策の中心的課題となってきた。本来、過密都市の再開発の問題と、後進地域の経済開発とはその目的を異にするものであるのに、工業の地方分散というテーゼと、地方の工業誘致というテーゼとが政策的に一致するようになってきた。国や地方自治体が先頭に立って企業のために最適の土地を求め、文字どおり山を開き、海を埋めて用地を造成し、産業基盤諸施設を整備した。それは他に例をみない手厚い保護であり、たぐいまれな高度成長の達成には不可欠の条件であった。

日本の産業立地政策のほんとうの姿は、たとえば上述の新産業都市建設促進法が、美しいスローガンを掲げていた同じ時期に、政策担当者自身が述べている次の言葉にもっとも的確にしめされている。

「わが国の立地政策は、基本的に重大な条件を課せられている。それは立地主体たる企業が輸出産業としての宿命を担っていることである。その原料の大半を海外に依存するわが国の工業は、輸出を伸長させなければならず、どうしても国際競争力の強いものであることが要請される。従って、工業の分散にあたって、生産コストの上昇は厳に戒められねばならない。諸外国の地域開発は、雇用対策であったり、社会政策的なものであったり、または国防的見地に立ったりしたものも少なくない。しかし、遅れて資本主義経済の世界に登場した日本の場合、資本蓄積の少ないことは蔽えない事実であり、立地政策においても上述諸外国のような目的を一義的に追求するほどの余裕はなく、企業の合理性に徹して、輸出競争に勝ち抜かねば、その経済の維持発展は不可能である。かくて、わが国においては、地域開発といい、工業の地方分散といっても、それはなによりもまず、徹底した産業政策でなければならない」<通商産業省編「わが国の工業立地」昭和37年>。つまり、わが国で産業立地政策とよばれている政策は、企業の経済的合理性を極度に尊重しつつ、与えられた条件の下で、その高度成長に必要な最適の立地を助成する産業政策に他ならない。

「特定の地域について、工業用水の合理的な供給を確保するとともに、地下水の水源の保全を図り、もってその地域における工業の健全な発達と地盤沈下の防止に資すること」を目的とした工業用水法制定<昭和31年>の時にも、同様の思想が色濃く反映されていた。工業用水道事業には、① 貿易自由化の推進過程における日本工業の国際競争力を保持するため、② 地盤沈下地帯における地下水転換を確保するため、その建設費に対し、昭和31年度より工業用水道事業費補助金が交付され、多額の財政補助が行なわれている。通産省では、国が工業用水道事業に対してとくに

補助を与える根拠について「地盤沈下による公害防止<公共の福祉>のために、ほんらい私権に属する地下水の汲上げを制限するのであるから、地下水にかわるべき工業用水道を供給して、地下水の価格と相似した水準の料金にするためである。また、地域開発促進のための工業用水道は、地域開発のキポイントとして先行的に整備しようとするものであり、この工業用水道に着手するか否かの地方公共団体の判断の基準は、工業用水道の収支が直接みあうか否かでなく、その費用が工業用水道の波及効果にみあうか否かによっても過言でない。したがって、工業用水道は、国および地方公共団体の強い政策目標が反映される公共事業としての性格を有しているからである」<地方公営企業制度調査会議事録、昭和40年3月>と説明している。

その意味で、工業用水道料金は、上水道料金のごとく原価と見合いに設定されるのではなく、通産省の行政指導により、政策的に決められている。上水道の場合は、料金を変更したときは、厚生大臣に届け出ればすむことになっているが、工業用水道事業の場合は、「補助金をうけた工業用水道の料金を定め、または変更しようとするときは、通産大臣の承認をうけなければならない」とされており、たとえば現行料金が原価以下のため赤字経営となった場合、これを改定しようとしても、通産省の政策料金を超えるときは、承認を受けることができないのである。

しかし、日本の工業の競争力を強めるための産業政策として、工業用水の開発、港湾、道路の整備などをすすめるというのであれば、地方自治体の性格、職分からいって、そのような目的に自治体がどこまで協力できるものなのかが問題となる。根本は、関連公共事業をだれが負担するか、まただれがどこまでの犠牲をはらって企業を育てるかという問題になるといえよう。

工業用水道事業は、今日地盤沈下対策事業としてだけでなく、現存工業地帯の立地条件整備のためにも、また、新規立地工業地帯開発のためにも行なわれている。最近では、通産省なども工業用水道を使う企業の利潤擁護のためであることを隠そうともしていない。表13は、通産省の「工業開発の構想」<昭和43年12月>であるが、この試算によると、今後の工業用地需要量は、「新全国総合開発計画」での経済成長見通しを前提とした場合でも、昭和50年で昭和40年の約2倍、昭和60年では約3倍になるという。これに見合う工業用淡水補給量は、昭和50年で昭和40年の約3倍、昭和60年では約4倍と見込まれている。そして上述のような高度成長が達成されるためには、産業構造審議会産業立地部会の資料<「工業立地」昭和45年6月号>によると、鉄鋼2,000万トン、石油精製90万バレル/日、石油化学160万トン、電力800万キロワットの大規模コンビナートが、ぜひとも2,3箇所は必要とされ、その用地量は6,000ヘクタール、淡水補給量は185万m<sup>3</sup>/日とされている。

表13——工業用地需要

	工業出荷額 <億円>	敷地生産性 <億円/ha>	工場用地面積 <ha>	淡水補給量 <千m <sup>3</sup> /日>
40年	294,971	3.06	96,288	36,705
50年	800,000	4.20	190,476	79,745
60年	1,600,000	5.40	296,296	144,280

資料：通産省「工業開発の構想」<昭和43年12月>

表14—用水多消費産業の水源別用水コスト

<単位: 円/m<sup>3</sup>>

	工業用水道	上水道	地表水	伏流水	井戸水	その他	回収水	淡水加重平均	海水
全国平均	3.36	16.22	1.58	1.93	2.83	1.96	1.95	3.34	0.49
食料品製造業	4.48	19.61	2.01	0.78	2.28	0.76	2.61	4.12	1.04
繊維工業	5.47	15.17	1.14	2.27	3.15	1.08	1.16	3.55	1.87
パルプ、紙、紙加工品製造業	2.93	7.25	1.56	1.54	1.95	1.29	0.36	1.59	0.55
化学工業	3.23	14.98	1.69	2.08	1.88	3.87	2.39	2.93	0.79
窯業、土石製品製造業	3.62	18.64	1.80	1.89	2.42	1.32	0.85	3.28	0.25
鉄鋼業	2.91	16.14	3.87	4.82	3.25	3.95	3.03	4.19	1.34
電気業<火力発電のみ>	5.12	16.81	0.40	3.61	4.73	0.50	1.06	0.86	0.19

資料: 通商産業省「昭和41年工業用水統計」

表15—工業用水の製品出荷額に占める割合

業種名	製品名	工業用水原単位 <製品t当りm <sup>3</sup> >		工業用水費 <t当り>			製品出荷額 <t当り>	用水費/ 出荷額<%>	
		新水	回収水	7円	4円 50銭	回収水 1円20銭		7円の場合	4.5円の場合
紙パルプ	熔解サルファイトパルプ	570	0	3,990	2,565	0	65,000~100,000	4.9	3.1
	製紙サルファイトパルプ	438	11.6	3,066	1,951	14	50,000~70,000	5.1	3.3
	熔解クラフトパルプ	451	0	3,157	2,029	0	67,000~100,000	3.8	2.4
	クラフト紙	157.8	4.2	1,105	710	5	70,000~100,000	1.3	0.8
	白板紙	311	6	2,177	1,400	7	50,000~60,000	4.0	2.6
石油化学	薄葉紙	601	0	4,207	2,705	0	150,000~500,000	1.3	0.8
	エチレン	70	630	490	315	756	38,000~45,000	3.0	2.6
化学繊維	スチレン	80	720	560	360	864	65,000~100,000	1.7	1.5
	アセテート	710	1,110	4,970	3,195	1,332	370,000~640,000	1.6	0.9
合成樹脂	ビニロン	445	145	3,115	2,002	174	300,000~1,200,000	0.4	0.3
	ナイロン	430	80	3,010	1,935	96	480,000~490,000	0.6	0.4
	塩化ビニル <アセチレン法>	40	160	280	180	192	78,000~160,000	0.4	0.3
	<その他モノマー>	100	400	700	450	480		1.0	0.8
<ポリマー>	20	100	140	90	120	0.2		0.2	
鉄鋼	熱延鋼板	7	63	49	32	76	36,000~50,000	0.3	0.3
	冷間鋼板	10	20	70	45	24	40,000~52,000	0.2	0.2

資料: 通商産業省企業局工業用水課

る。  
ここで、用水多消費産業の水源別用水コストをみてみよう。表14によれば、全国平均でみると工業用水道からの買水は3円36銭/m<sup>3</sup>、上水道からの

買水は16円22銭である。これに対して、自己生産の地表水では1円58銭、伏流水で1円93銭、井戸水で2円83銭、その他1円96銭、回収水1円95銭である。これをみると水源がいずれであろうと自

己生産の用水コストがいちばん安いことがわかる。地盤沈下の原因となる井戸水は2円83銭で工業用水よりもずっと安い。工業用水道が整備されても容易に自己生産をやめない理由はここにあるといえよう。また、業種別にみて最も安い水を使用しているのは火力発電で86銭/1m<sup>3</sup>である。ついでパルプ・紙・紙加工品の1円90銭、化学の2円93銭、窯業・土石の3円28銭、その他はいずれも平均以上、とくに高い水を使用しているのは鉄鋼業と食料品工業である。

表15は、主要工業製品出荷額に占める工業用水費<淡水>の割合を示すものである。重化学工業の中心である鉄・石油工業では、製品コスト中に占める用水費の割合は、ごくわずかなものである。しかし、この種の工業はもともと用地・用水係数が高く、しかも大規模なコンビナート形式をとるため、プラント規模が急激に拡大していくということになり、1企業当りの淡水総使用量が多く、全体としての用水費の額は膨大なものとなる。従って、「工業用水道料金が値上りすると国際競争力に影響する」などということがいわれた。

ところで、70年代の国際競争力の決定要因は、値段の安さよりも、技術の高さや独創性をいかした商品の機能の面に移る。それと見合って、今回の「通商白書」<昭和46年度版>では、経済運営の基本的な態度を「輸出振興と国際競争力の強化に片寄っていた中進国的な姿勢から脱皮することが、単なる観念的なスジ論としてではなく、日本にとって絶対必要である」と強調している。工業用水道事業に対する通産省の“徹底した産業政策”が、この白書の趣旨にそって『脱皮』することを期待できるものかどうか。

さきに述べたように、全国的にみた場合、水資源は数字の上ではじゅうぶん需要をみたすにたる勘定である。しかし、物理的な『水』ではなく『用水』——上水道用水・農業用水・工業用水——となると、バランスシートをあわせることがむずかしい。政治的・経済的・社会的にきわめて多くの問題があるからである。

たとえば「横浜の水は大丈夫か」と聞いたとすると「昭和53年以降は県外取水によらざるをえない。そうすると水源を遠隔に求めることにより財政的負担が大きくなること、水利権など地元との利害関係が複雑となりその調整が困難なこと、従って一都市の力だけでこれらの解決はむずかしいので、ぜひ国の力をお願いしたい」ということが、ほぼ公式回答となって返ってきそうだ。いまこの「53年」を「50年」とか「51年」とかそれぞれ適当な数字におきかえるだけで、この文面はすべて、首都圏の大部分の水需要都市に通用する内容になるにちがいなかるう。だから、関東地方行政連絡会議<関地連>としても、44年8月、政府機関に『水資源確保に関する要望書』をだしている。横浜でも市議会が45年に『水資源対策に関する意見書』を関係各省に提出し「……よって政府は、これらの事情をご賢察下され、国家的見地からすみやかに水資源開発の基本計画を策定し……強く要望いたします」<傍点は筆者>とっている。

水資源の問題が一都市で解決できる、と考えているものはいない。44年5月、関地連の第1回水資源対策部会で、会長的美濃部東京都知事は「いまや首都圏の問題は、地域的に解決できる問題ではない。広域行政的に問題を考えなければいけない。そういう時期に到来していることの一つの重大な問題が水資源にあらわれていると申しても



私、間違ではないと思います」〈議事録から。以下同じ〉とあいさつしている。水需要側の自治体が水資源問題を広域的に考えようというのは当然のことともいえるが、供給側の自治体はどうか。両者の間に困難な問題があることは事実だ。しかし両者の関係は「水をよこせ」「いや、やらぬ」の段階からはもう少し進んで「供給側が水を供給できるようにするためにはどのような条件がみたされなければならないか」という問題に重点がうつろうとしているのは事実ではなからうか。この日の部会でも、供給側の群馬県代表は「ダム問題に取り組んでみますと、コンクリートの工作物をどうつくるかという土木工学的問題よりも、それにとりなう民生問題、地域問題、社会問題はどうかというふうになるかが地元とすれば一番問題で、そういうことを平行して扱っていただかないと、地元もなかなか理解と納得をしてついてきてくれない。……しかし、自分の県だけのことでなく、やはり首都圏あるいは国家的な見地からもご協力申し上げねばいかぬ問題というふうに考えています」〈傍点筆者〉といている。供給側も、広域行政の必要性については、共通の認識をもとうとしてきているといえなくはなさそうだ。

ところで、国家的見地からの広域水行政を求める機運を、政府機関はどのようにうけとめているだろうか。

さまざまな政府諸機関が、さまざまな会議で、実にさまざまな意見・方針・構想・計画を語っている。経企庁、自治省、前橋営林局、関東地建、水資源開発公団などの代表がつぎつぎに発言した前述の関地連の部会も、その例外ではない。もちろん、意見をだしあうことにはそれなりの意義があるのだが、ここいらで横浜代表清水助役ならずとも「いろいろ承っておりますが、どうも責任の所在がはっきりしないようで……具体的に水が足りなくなった時に、いったい誰が責任を

とるのか。……政府が計画をたてておるわけですから、需要、供給の関係を調整するとともに、どこがどういう責任をもって実施するのか、いつまでに、どのくらいの水を、どこから取って、どこにやるのか、これを実施までどこかの窓口で責任を負う体制をどうしても整えてもらわなければ、私どもはここで決めて陳情して——また意見書をだすという形がありますが、そういうことによって受け身で政府がやるということでは、どうも心もとない感じがするわけでございます」と問いつめたくなるのである。ところが、この質問をうけた経企庁側の答えは「……だれが責任をとるというようなことをいって見たところで、それが問題の解決にすぐ役立つものでもない」といった調子である。水道事業は事業者〈主として自治体〉の責任であるという現行制度とこれをうけた政府機関の意識、他方で水資源問題は「一都市の力では解決できないという現実とこれを反映した自治体の意識。ここに広域水道行政のひとつの問題点がある。

ところで、水道事業に直接たずさわっている水道労働者の考えはどうだろう。結論的にいえば、きわめて重要なチェック・ポイントのいくつかをもちながらも、水道事業の広域化の必要性は認めるといふ方向のようにみられる。45年5月、函館でひらかれた第12回水道事業研究会での広域化問題に対する全日本水道労組各単組の見解は①水不足による新たな水源開発の必要②重複投資をさける③水源の有効的な使用④料金格差の是正、という観点から一般的に広域化の必要を認めている。しかし、それはつぎの問題を強く確認した上でのことである。すなわち①急激な水不足は自治体の責任によっておこったことではなく、政府の高度経済成長政策による都市への工場の集中、それともなう人口急増によりおこったものであり、政府の都市政策の矛盾によるものであること②従って

独立採算制の打破、政府の財政援助は当然であること③しかし、政府は一銭の金もださずに、自治体と住民と水道労働者の犠牲の上に解決することをねらっており、また自治権の侵害、中央集権化を貫徹しようとしている、などの諸点の確認である。

たしかに、水ほしさの気持ちばかりが先走り、水のもつ政治的・経済的・社会的な問題を素通りして広域行政への道をのみ急ぐことがあると仮定すれば、それはきわめて危険なことである。

われわれが旅行する時、車窓から「一級河川 木曾川 建設省」などと書いた白い標示板<柱>をよくみかける。ところで、あれはどうして「木曾川」とか「富士川」と書くだけでは不足なのだろう——ここに、いささかとつぴな話をもちだしたのはほかでもない。『国家的見地』というものは、つねに多少とも危険なおとしあなを秘めているものだが、水資源問題の場合、そのおとしあなが、比喩的にいってあの白い標示板の文字とどこかがかような気がするからである。われわれは、紀ノ川も千曲川も北上川も、みんなわれわれの共有財産だと信じている。だからこそ税金をだしあって、その管理をしかるべき機関にまかせているのである。当然のことながら、水資源は、その環境とともに国民のもの、市民のものでなければならない。従って、自治体が政府に向かって『国家的見地』にたった広域水行政を要望することもさることながら、同時に今日、水のもつさまざまな意味あいを『市民的見地』から解明し、それを市民の前に公開することも、自治体の関係者にとって緊要の課題だと考えられる。

再びイザヤ・ベンダサンにかえっていうならば、いまや水を無料だと考えている日本人はまれだろうが、また水を政府からいただくものと考えている市民もまずあるまい。水は自治体から安い値段で買えるものだと信じているのである。今日、自

治体は、安い飲み水を供給するために、市民の力を借りる問題はないだろうか。

<都市科学研究室>

付記> 本稿は1~4, 8節を松本が、5~7節を岡村がそれぞれ執筆分担した。