意見書

木曽川水系連絡導水路事業における 名古屋市・愛知県の利水目的の不必要性について

2011年7月27日

富樫幸一 (岐阜大学地域科学部教授・経済地理学)

1. 徳山ダム、木曽川水系フルプラン、導水路事業の経緯

徳山ダムの完成(2008年)と前後して、このダムの利水容量を揖斐川下流で取水し、美濃山地と途中の根尾川、長良川の支流をトンネルとサイフォンでくぐって、長良川を一部経由しながら、木曽川まで導水する「木曽川水系連絡導水事業」(以下、導水路と略す)の計画の検討と調査が進められてきた。現在(2011年)、「ダムによらない治水、利水」の見直しの中で新たな建設工事は休止されている。まず、徳山ダムの完成から導水路事業の計画に至る経緯と、木曽川水系の都市用水需給全体が過剰開発となっていることを述べる。高度成長期に都市用水の需要が急増する中で1961年に水資源開発促進法が制定されて、利根川、淀川など全国の主要水系が指定を受けた。木曽川水系が指定されたのは65年で、68年に最初の木曽川水系水資源開発基本計画(以下、フルプラン)が策定される。

徳山ダムは、当初は水力発電を目的として電源開発株式会社によって調査(1957 年から)が行われたが、 木曽川水系フルプランの次の全部変更(1973 年)において水道、工業用水の水源施設として位置づけられた。 治水(洪水調節)でも木曽川工事実施基本計画における揖斐川の変更(1975 年)が行われる。都市用水、発 電、治水の多目的ダム事業となって、1976 年に水資源開発促進法による事業実施方針の指示、事業実施計画 の認可が行われている。

揖斐川上流部の徳山ダムからの補給水を名古屋市と愛知県が取水して利用するためには、長良川を越えて木曽川まで導水する必要がある。しかし、その事業内容やルートに関しては、徳山ダムが完成するまで明らかにならなかった。本来はダムの完成と同時に、あるいは遅くとも10年以内には利用されて、ダムの事業費の償還(減価償却)を料金収入から行わなければならないのであるから、これ自体が異常である。

徳山ダムを位置づけた 1973 年フルプランの年は,まさに第一次石油危機によって日本の高度経済成長が終焉した時であった.木曽川水系の都市用水の需要はここを転機として,工業用水では減少し,水道用水の伸びも低下した.73 年フルプランは 1985 年における木曽川水系の都市用水の総需要を,地下水,河川自流,既得水源(愛知用水)を含めて 178 m^2/s と予測し,6 つのダム,河口堰等の新た施設を加えても供給能力は 158 m^2/s であってまだ不足するという,余りにも膨大な需要予測を行っていた.実際に目標年となった 85 年 における実績は 77 m^2/s に過ぎなかったのである(図1).

73 年計画の目標年であった 85 年を過ぎても、フルプランの改訂は放置されていた. 88 年に長良川河口堰の本体工事が着工されると、都市用水需要の低迷と河川環境への影響から、無駄な公共事業ではないかとして大きな反対運動が繰り広げられた。河口堰の事業が進んでいるにも関わらずフルプランが改訂されていなかったことが指摘されて、1993 年になってようやく 1986 年までさかのぼって、2000 年を目標年とした全部変更が行われた。87 年から 91 年までの日本経済のバブル期には、都市用水需要も 90 年には 80 ㎡/s までいくぶん、増加している。その後の長期不況や 1994 年の大渇水を経て、2000 年の需要実績は 75 ㎡/s まで低下しており、93 年フルプランの予測が誤っていたことが明らかとなった。

2000 年を過ぎても 93 年フルプランはまたもや改訂されずに過ぎていた. ところが 2003 年の徳山ダムの事業費が当時の実施計画による 2540 億円を使いきって不足することが明らかとなり、ダムの事業実施計画、さらにはフルプラン自体も改訂せざるとえなくなった、04 年に改訂された計画は 2015 年を目標年として、再び87 ㎡/s までの需要の増加を予測したが、2005 年の実績はさらに下がって 73 ㎡/s となっているのである.

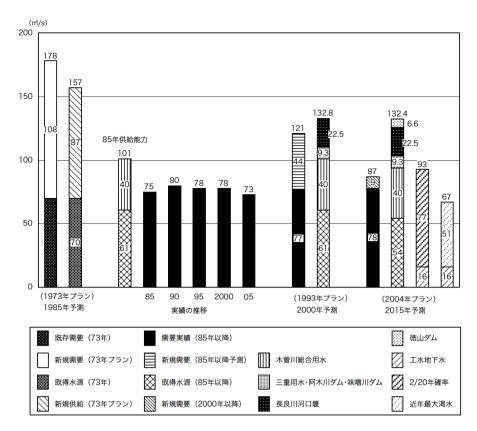


図1 木曽川水系フルプランにおける需要の予測と実績、供給施設

資料:各次の木曽川水系水資源開発基本計画,工業統計表用地・用水編,愛知の工業,水道統計注:需要実績には,1993年フルプラン以降に指定地域を拡大して入った三重県の中勢地域は含まない.

表1 徳山ダムの都市用水の開発水量の変更

		1976年計画	1998年見直し	2004年変更
 水道用水	岐阜県	1.5	1.5	1. 2
	愛知県	4.0	4.0	2. 3
	名古屋市	5. 0	2.0	1.0
	小計	10.5	7. 5	4.5
工業用水	岐阜県	3.5	3. 5	1. 4
	名古屋市	1.0	1.0	0. 7
	小計	4.5	4.5	2. 1
計		15. 0	12.0	6. 6

徳山ダムによる都市用水の開発水量は、76 年実施方針では最大取水量で 15.0 ㎡/s であった。徳山ダム事業審議会の最中に、名古屋市が水道需要が伸びないことから水道で 3.0 ㎡/s の削減を要求し、全体で 12.0 ㎡/s となり (1998 年見直し)、この分に相当するダム容量は「渇水対策容量」として位置づけられた。さらに、2004 年の変更では利水容量は 6.6 ㎡/s と、当初計画の 44%まで縮小された。このうち岐阜県の水道 (1.2 ㎡/s) と工業用水 (1.4 ㎡/s) はともに、地下水の豊富な西濃地域では利用の予定がまったく立っていない。木曽川水系連絡導水路は、愛知県の水道 (2.3 ㎡/s) と、名古屋市の水道 (1.0 ㎡/s) 及び工業用水 (0.7 ㎡/s)、計 4.0 ㎡/s を木曽川まで導水するとともに、「渇水対策容量」から、一部、長良川 (4.0 ㎡/s) を経由しながら、木曽川の成戸地点まで 16.0 ㎡/s、利水と併せて計 20.0 ㎡/日を補給する計画となっている。

2. 木曽川水系フルプランの中間評価における需要の予測と実績の乖離

2015 年を目標年とした 2004 年フルプランもすでに 5 年以上が経過して、中間評価が行われた. 2009 年 5 月に名古屋市長が導水路から撤退する方針を明らかにし、民主党政権に替ってダムによらない治水・利水を再検討していくことから、導水路事業の建設がストップされている. 中間評価が行われた木曽川部会(平成22年5月25日)の資料 4 「木曽川水系における都市用水の需要実績の動向(概要)」から、2000年(プランでは02年の実績まで記載)の実績、2015年予測と2007年実績の乖離についてみておきたい.

(1) 水道

水道における給水人口は 2000 年の 803. 2 万人から 07 年実績は 826. 9 万人で, 15 年の想定の 827. 7 万人にすでに近づいており,この間,東海地域における経済が好調だったことを示す(**表 2**). 1 日平均給水量は, 304. 8 万 m^3/s (2000 年) から 321. 3 万 m^3/s (2015 年) に 15 年間で 5.4%,増加するとされていたが,07 年 実績(以下,2000 年,2007 年実績,2015 年予測を対比)は 298. 4 万 m^3/s で,逆に 7 年間で-2.1%,減少している. その原因は給水量原単位と負荷率の予測が実績と乖離していることが大きい.

1日1日平均給水量の原単位は、379.40/人・日から388.30/人・日に2.3%上昇するとされたのに対して、2007年は360.90/人・日で逆に-4.9%、低下しており、節水化が進んでいることが明らかである.

表 2 2004 年フルプランの水道用水実績と 2015 年想定の乖離

	項目	単位	2000年実績	2007年実績	2015年想定
1	行政区域内人口	千人	8, 187	8, 418	8, 329
2	水道普及率	%	98. 1	98. 2	99. 4
3	=①×②水道給水人口	千人	8, 032	8, 269	8, 277
4	家庭用水有収水量原単位	リットル/人・日	250. 0	257. 9	268. 7
5	=④×③家庭用水有収水量	「 m3/日	2, 008	2, 132	2, 224
6	都市活動用水有収水量	「 m3/日	573	425	583
7	工場用水有収水量	「 m3/日	116	111	145
8	=⑤+⑥+⑦1日平均給有収水量	「 m3/日	2, 703	2, 668	2, 952
9	有収率	%	88. 7	98. 4	91. 9
10	=⑧/⑨1日平均給水量	「 m3/日	3, 048	2, 984	3, 213
11)	=⑩/③1人1日平均給水量	リットル/人・日	379. 4	360. 9	388. 3
12	負荷率	%	81. 1	85. 3	77. 3
13	=⑩/⑫1日最大給水量	「 m3/日	3, 757	3, 497	4, 158
14)	利用量率	%	96. 1	94. 2	92. 7
15	=⑩/⑭/86.4 1日平均取水量	m3/s	37.03	36.65	40.47
16	1日最大取水量	m3/s	46. 93	41.65	52. 37
	I 指定水系分	m3/s	44. 69	39.65	50. 15
	Ⅱその他水系分	m3/s	2. 24	2.00	2. 22

資料: 国土審議会水資源開発分科会木曽川部会(2010年5月25日)「木曽川水系における都市用水の需要実績の動向(概要)」, 一部修正.

1日最大給水量に対する1日平均給水量の比率である負荷率は,81.1から77.3に低下するとした想定に反して,実績は85.3と上昇している.全国的にも平均給水量と最大給水量との差は小さくなってピークの需要が落ちてくる傾向にある.日最大取水量(指定水系)では44.69m³/s(2000年)から50.15m³/s(2015年)に12.2%,増加するに対して、中間実績は39.65m³/s、-11.3%の減少幅である.

一つ前の 1993 年フルプランでは 1986 年から 2000 年までの需要予測が行われていた. 木曽川部会(第 2 回, 2004 年 4 月 13 日,資料 3「木曽川水系における現行水資源開発基本計画に係る水の需給の状況等について(総括評価)」)では,この 93 年プランの事後評価が行われている. 2000 年に 1 日最大取水量が 61.1 ㎡/s となると見込んでいたのに対し,同年度の実績は 44.5 ㎡/s となっており,見込みに対する実績の比率は約 73% だった. その原因としては,給水人口の伸びの見通しより若干下回っていたこと,1 人 1 日平均給水量の伸びが見通しを下回っていること等により,水道事業の需要見通しと実績が乖離したと述べている.

2004年フルプランは93年プランと同じく1人1日平均給水量の原単位の予測の誤りを再び繰り返していることに加えて、負荷率の設定の誤りを犯している。04年プランの増加予測に対して、原単位、利用量率、負荷率の操作が過大な需要予測となっていることを計画策定の直後にすでに指摘したが(富樫,2006a),2007年までの実績はこれを裏付ける結果となっている。

(2) 工業用水

工業用水については,実質工業出荷額 (1995年価格) は 28.5 兆円 (2000年) から 38.9 兆円 (2015年) への成長予測に対して,中間実績は 35.4 兆円 (2007年,以下も同じ年次で対比)である (表 3).2000~2015年の期間を年平均で 2.1%の成長率とすれば,07年の予測に当てはめると 32.9 兆円なので,すでにこれを上回っており,08年の経済危機の直前までは予想以上に好調であった.

表 3 2004 年フルプランの工業用水実績と 2015 年想定の乖離

	項目	単位	2000年実績	2007年実績	2015年想定
1	工業出荷額(1995年価格)	百万円	28, 451, 745	35, 410, 050	38, 915, 241
2	工業出荷額(名目値)	百万円	27, 247, 140	33, 097, 979	
3	工業用水使用水量(淡水)	千 m3/日	17, 018	16, 457	20, 397
4	回収率 (3-6) /3×100	%	79. 4	81.6	81. 3
	使用水量原単位	(m3/日)/(億円/年)	59.8	46.5	52. 4
(5)	補給水量原単位	(m3/日)/(億円/年)	12. 3	8.6	9.8
6	工業用水補給水量(淡水)	千 m3/日	3, 499	3, 031	3, 806
	(うち、工業用水道)	千 m3/日	1, 439	1, 368	1, 727
7	工業用水道1日平均取水量	m3/s	17. 47	17. 39	22. 29
	負荷率	%	88. 2	90.9	91. 4
8	工業用水道1日最大取水量	m3/s	19.81	19. 13	24. 40
	I 指定水系分	m3/s	15. 42	14. 80	18.81
	Ⅱその他水系分	m3/s	4. 39	4. 33	5. 59

資料:表2に同じ,一部修正.

淡水補給水量は 345.0 万 m³/s から 380.6 万 m³/s まで 8.8%, 増加する予想に対して,中間実績は 303.1 万 m³/s で,半分弱の期間で-13.4%と大きく減少している.工業用水道の指定水系分は 15.42m³/s から 18.81m³/s への増加予測に対して,中間実績は 14.80m³/s とここでも減少している.

これは補給水量原単位((m^3/H) / (億円/年))では 12.3 から 9.8 の予測に対して,07 年ですでに 8.6 とかなり下回っているためである.部会資料には淡水使用水量原単位((m^3/H) / (億円/年))の項目はないので算出して挿入すると,59.8 から 52.4 に 15 年間で-12.4%低下する予測に対して,7 年間で-22.3%とすでに大きく下っている.

工業用水についても 2000 年プラン策定の際の事後評価を振返っておく. 93 年プランでは 2000 年に1日最大取水量で 33.3 ㎡/s となると見込んでいたのに対し、実績は 15.4 ㎡/s となっており、見込みに対する実績の比率は約 46%と大きく違っていた(前掲、第 2 回木曽川部会資料). その原因について、地域の工業出荷額の伸びが見通しを下回っていること、単位工業出荷額当たりの補給水量(補給水量原単位)が見通し以上に小さくなっていること等より、工業用水道事業が木曽川水系に依存する水量の需要見通しと実績が乖離しているとされていた。出荷額、淡水使用水量原単位、回収率によって工業用水の需要を予測するのは誤りであり、04年プランも同じ誤りを繰り返していることを指摘してきた(富樫、2006b). そして、今回の中間評価でみても、またもや原単位の予測が大きく違っているのである.

木曽川水系における工業用水需要は高度成長末期までは増加していたが、第一次石油危機(1973年)を契機として大幅に減少した(図2).原因は、回収率の上昇と、地下水の揚水規制、尾張工業用水道への強制転用(87年)であった.バブル期は若干、増えたが、不況に入り、94年の大渇水で一段と落ち込んだ.工業用水道では微減もしくは横ばいとなっているが、繊維産業の衰退によって地下水の減少傾向が続いていることが大きい.2008年のリーマンショックによって09年の減少も大きい.したがって、93年や04年プランのように工業用水の需要が増加に転じるという予測は全く非現実的だったのである.

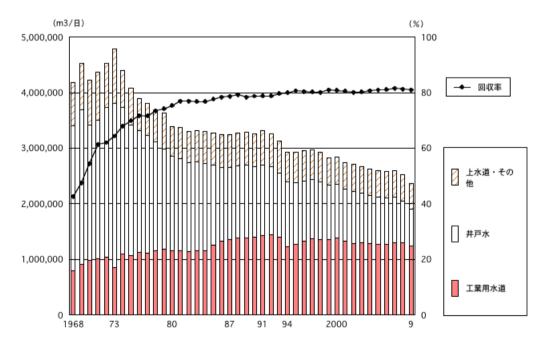


図2 木曽川水系における工業用水の推移

資料:工業統計表 用地用水編,愛知の工業

1983 年に完成した木曽川総合用水事業(都市用水の開発水量、39.56 m^3/s 、岩屋ダム、木曽川用水など)の時点で、すでに大幅な水余りとなっていた(図 1、表 4). 工業用水では、岐阜県(5.13→4.08 m^3/s)、愛知県の名古屋臨海(2.52 m^3/s)、三重県の北勢(4.5→2.0 m^3/s)と未利用の開発水量が非常に多く残された。河口堰の完成後、暫定で愛知用水の水道に利用されていた名古屋臨海工業用水道も長良導水(2.86 m^3/s)に転換されて、再び使用する目処がなくなっている.

さらに最近(2009 年),水利権更新の際に,実績および近い将来の需要を除いて,不要とされた水利権は削減されている。愛知県では,地盤沈下対策の尾張工業用水道では,繊維産業の衰退にともなって給水量が減少しており,木曽川総合用水の水利権は $3.78 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ から $2.01 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ に半減された。また,三重県の北伊勢工業用水道は,木曽川総合用水で当初, $9.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ を確保していたが,その半分の $4.5 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ しか 4 期事業の専用施設を設けなかった(36 万 $\,\mathrm{m}^3/\mathrm{B}$,現在は 40 万 $\,\mathrm{m}^3$).河口堰で不必要と主張した $2.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ 分とともに,木曽川総合用水からも愛知県と名古屋市に $2.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$,計 $4.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ を移譲し, $7.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ を確保していたが,これも $5.38 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ に水利権を削減されている。名古屋市の水道でも,木曽川自流と木曽川総合用水,味噌川ダムで計 $20.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ の水利権は,2015 年の需要予測(124 万 $10.0 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{B}$)に見合う $15.4 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$ となっている。

徳山ダムとその導水路による給水地域である愛知県の尾張地域の水道用水と,名古屋市の水道用水と工業 用水道についてそれぞれ検討して,新規利水の観点からも不要であることを述べる.

表4 木曽川総合用水、長良川河口堰、徳山ダム、木曽川水系連絡導水路の開発水量と水利権の実態

木曽川総合用水	39.56						【水利権見直し(2009年)】
水道用水	19.13	岐阜県	0.97		可茂上水道用水供給事業	0.80	【落合 1.9 → 1.642㎡/s
							川合 0.4㎡/s→
							0.3㎡/sまでは岩屋ダム
							超える分は阿木川・味噌川ダム
		愛知県	5.32		愛知県水道用水供給事業(尾張)	1.90	
		名古屋市	11.84		名古屋市水道事業	0.10	(導水路・拡張計画がない)
							犬山第二 8.3
							→ 5.674 岩屋・木曽川総合
		三重県	1.00		北勢水道用水供給事業		朝日4.14 → 2.256
工業用水	20.43	岐阜県	5.13	4.33	可茂工業用水道事業	0.18	低稼働率、一般会計償還ずみ
		愛知県	6.30		尾張工業用水道事業	3.78	【濃尾第二 3.78 → 2.01】
					名古屋臨海工業用水道事業	2.52	未利用に
		三重県	9.00		北伊勢工業用水道第4期	4.50	$[7.0 \rightarrow 5.38]$
					残り4.5の内の2		0.5利用,残りは未利用
					(工水休止暫定水	利の振替え)	
長良川河口堰	22.50						
水道用水	7.70	愛知県	2.86		愛知県水道用水供給事業(知多)	<u> </u>	水質の悪化
		名古屋市	2.00				導水路・拡張計画がない
		三重県	2.84		北勢・中勢水道用水供給事業	1.94	拡張中止,残りは一般会計負担
工業用水	14.80	愛知県	6.39	8.39	< 	5.46	拡張計画はない
		三重県	8.41	6.41			未利用,一般会計負担
<u></u> 徳山ダム	6.60						
水道用水	4.50	名古屋市	1.00				導水路
		愛知県	2.30				同
		岐阜県	1.20				西濃の事業計画がない
工業用水	2.10	名古屋市	0.70	İ			長良川経由で導水
		岐阜県	1.40				西濃の事業計画がない

3. 尾張地域の水道

尾張用水地区(尾張北部)と愛知用水地区(尾張東部と知多)とにおける愛知県水道用水供給事業の尾張 地域(名古屋市水道の給水範囲を除く)をみる.

尾張地域の給水人口は2000年の276.0万人から2009年の289.8万人まで5.0%,増加している(図3). 日最大給水量は115.3万㎡/日から109.3万㎡/日に-5.2%,日平均給水量でも97.3万㎡/日から95.6万㎡/日に-1.7%の減少である。前者は1人1日当り最大給水量の原単位が4180/人・日から3770/人・日に-9.7%低下しているために、給水人口の増加を相殺する以上のマイナスの影響を与えている。

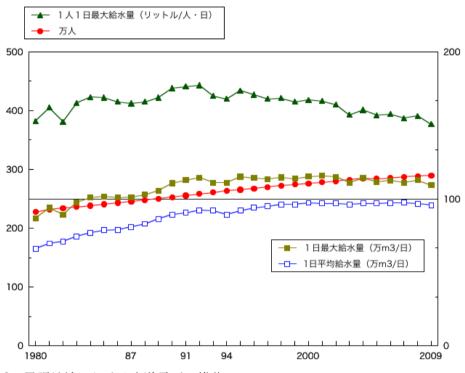


図3 尾張地域における水道需要の推移

注:尾張地域(愛知用水,尾張用水),資料:愛知県の水道

117.75 万㎡/日の現在給水能力に対して、末端の市町村と水道事業団における日最大の県水受水量は85.0 万㎡/日 (2009 年)、給水能力に対しては72.2%に過ぎず、今でもかなりの余裕を持っている (図 4). 後述の西三河への味噌川ダムからの暫定転用があっても十分まだ余裕がある。計画給水能力は、木曽川総合用水において三重県の工業用水から転用された1.9 ㎡/s の分を含む132.6 万㎡/日であるが、この相当分は未利用のままである。この上さらに愛知県の長良川河口堰で未利用の工業用水の6.39 ㎡/s と、三重県の河口堰の工業用水から転用した2.0 ㎡/s を合わせた8.39 ㎡/s から、水道に転用した5.46 ㎡/s と、徳山ダムの2.3 ㎡/s が、導水や取水の専用施設もない状態で積み上げられている。つまり、三重県や愛知県の工業用水の未利用水が、大量に愛知県の水道事業にかき集められたかたちになっているのである。

ダムや河口堰の水源施設や木曽川大堰のような水利調整施設による「開発水量」に対して、多目的施設の 事業費の負担に基づいて「ダム使用権」が与えられる。しかし河川法によって公水の占有となる「水利権」 は、専有施設が完成し、実績及び近い将来の需要発生の見込みがなければ許可されない。つまり過剰に開発 された水量が、この尾張地域の水道や工業用水道向けにあるとしても、「安定水利権」とはなっていない。

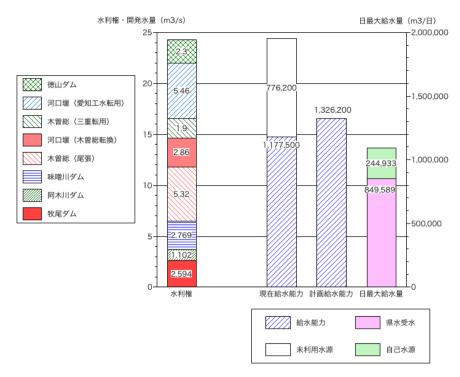


図4 尾張地域の開発水量・水利権と給水能力、日最大給水量(2009年)

資料:愛知県の水道

愛知県は異常渇水時の「安定供給水源」のためとしているが、渇水調整の協議の中で考慮を促す要素として挙げているに止まる。ダムからの補給による運用は、実際の水利権および取水実績に応じて行われる。ダムの貯水位が実際に低下した時点では、「安定供給水源」というかたちで別途、余剰の貯留が残っているわけではない。また、導水路等の専用施設がない状態の河口堰や徳山ダムは、水源施設としては存在しても、「安定供給水源」の機能は持っていない。

表 5 尾張地域における 2004 年フルプランの需要予測と 2009 年実績

			1980年	2000年	2015年予測	2009年実績
1	行政区域内人口	千人	2, 381	2, 799	2, 951	2, 898
2	水道普及率	%	98. 5	99.8	100.0	99. 3
3=1*2	水道給水人口	千人	2, 345	2, 794	2, 951	2,898
4	家庭用有収水量原単位	1/人・日	179. 1	254.0	260. 0	242. 5
5=4*3	家庭用有収水量	千m3/日	420.0	709.8	767. 2	702. 7
6	都市活動用水有収水量	千m3/日	125. 0	150.8	175. 4	144. 8
7	工場用水有収水量	千m3/日	40.5	45.3	50. 5	41.0
8=5+6+7	1 日平均有収水量	千m3/日	585. 5	905.9	993. 1	888. 5
9	有収率	%	85. 7	91.8	93. 5	92. 9
10=8/9	1日平均給水量	千m3/日	682.8	986.6	1, 062. 2	956
11=10/3	1人1日平均給水量	1/人・日	291	353	360	330
12	負荷率	%	76. 2	84.3	80. 1	87. 5
13=10/12	1日最大給水量	千m3/日	896. 3	1, 170. 9	1, 326. 5	109
14	利用量率	%	96. 5	99. 2	91. 6	99. 5
15=10/14/86.4	1 日平均取水量	m3/s	8. 19	11.51	13. 42	11. 1
16	1 日最大取水量	m3/s	10. 64	14.85	16. 76	12. 7
	指定水系分	m3/s	9. 83	14. 53	16. 57	
	その他水系分	m3/s	0.81	0.32	0.19	

資料:愛知県 需給想定調査,愛知県の水道

2004年フルプランの中間評価での木曽川水系の水道需要の 2015年予測と 2007年実績は既にみたが(表 2), 尾張地域の水道用水についてもどの程度, 乖離しているのを最新の時点からみる (表 5). 給水人口は 2000年の 279.4万人から 2015年の 295.1万人の推計に対して, 2009年では 289.8万人である. 家庭用有収水量では 71.0万㎡/日から 76.7万㎡/日への増加予測に対して 2009年実績は 70.3万㎡/日と減少, 家庭用有収水量原単位でも 2540/人・日から 2600/人・日の予測に対して, 242.50/人・日に減少している.

この家庭用有収水量原単位の増加予測が逆になっている原因について、愛知県企画振興部土地水資源課による「木曽川水系における水資源開発基本計画需給想定調査調査票(都市用水)2004年3月」のなかの「水需給想定調査(生活用水)参考資料」からみる。この中では、水洗便所、飲料・洗面・手洗、風呂、洗濯、その他家庭用水と区分して、節水型機器の導入を含めた検討まで立ち入って行われている。水洗トイレについては基準量35→200(2000年→2030年)、洗濯機の基準量は180→1250/人・日(1998年→2010年〜)と節水化を見込んでいる。しかしながら、洗濯、トイレなどの原単位を差し引いた残りの食事、洗車、掃除等を「その他の家庭用水」(1170/人・日、尾張、1992年)として、世帯人員との回帰式によって上限値を1200/人・日とするロジスティック曲線で推定したとしている。そのため、家庭用水有収水量原単位は2000年の2540/人・日から2015年の2600/人・日に微増するとされていた。愛知県全体についてであるが(図5)、世帯人員の規模は1982年の3.29人から2009年の2.52人まで長期的に縮小傾向にある。しかし、1人当り家庭用有収水量の原単位は90年代から2000年代までほぼ2300/人・日前後でなので、世帯規模の縮小によって有収水量原単位が上昇するような時系列的な変化は現れていない。

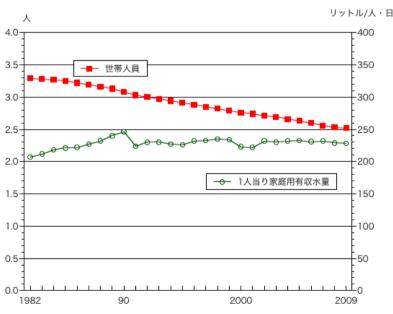


図5 愛知県の世帯人員と家庭用有収水量原単位の推移

資料:愛知県統計年鑑,愛知県の水道

淀川水系では水道需要の減少を予測して、利水用のダムから撤退している。大阪府が行った生活用水の予測をみると(図 6)、洗濯、 $38\rightarrow 26\ell/$ 人・日、炊事、 $40\rightarrow 32\ell/$ 人・日、便所、 $46\rightarrow 44\ell/$ 人・日、全体でも $264\rightarrow 250\ell/$ 人・日として、節水化を想定している。風呂、トイレ、洗濯が大半を占めており、愛知県のように「その他の家庭用水」に $120\ell/$ 人・日と約半分を見込むこと自体が非現実的である。

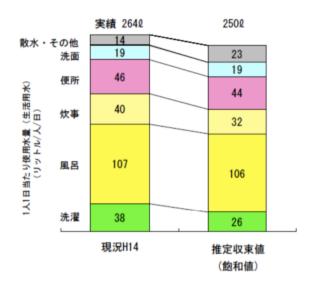


図6 大阪府による生活用水原単位推定収束値(飽和値)の推計

資料:大阪府水道部(2005)大阪府水道用水供給事業の水需要予測結果

都市活動用水では 2000 年の 15.1 万㎡/日から 2015 年の 17.5 万㎡/日への増加予測に対して, 2009 年では 14.5 万㎡/日, 工場用水(水道分)でも同じく 4.5 万㎡/日から 5.1 万㎡/日に対して 4.1 万㎡/日と, ぞれぞれ減少している (表 5).

1日平均給水量は98.7万㎡/日から106.2万㎡/日に7.7%増加する予測に対して,2009年は95.6万㎡/日であるから,-3.1%の減少となっている.この原単位の1人1日平均給水量では3530/人・日から3600/人・日へ2.0%の増加予測に対して,2009年までに3300/人・日に-6.6%と逆に減少している.

さらに日最大給水量に対する日平均給水量の比である負荷率は84.3%から80.1%に下る予測に反して,2009年には87.5%に上昇しているのだから、ピーク需要が落ちてくる傾向にあるのである(図7).諸元のいずれもが過大な予測となっているが、とりわけ原単位の逓減と負荷率のアップが主な要因となって、増加予測は実態とはそぐわず、水道需要の減少傾向となって現れているのである.

なお、ダムなどの水源施設の計画の際には、水道については月別の変動率をとっていて、最大月(8月)の最大取水量に対して、年平均の0.8程度(月単位の負荷率が80%)を基準として用いていた。当然、日単位の最大給水量の負荷率より高い。図1の最大取水量ベースの水道需要も、この係数を一定として用いている。しかし実際には、愛知県の水道について1983年〜96年について8月給水量に対する年間の負荷率の平均をとると、0.887と上がってきていた。名古屋市水道では、2009年の最大給水量は梅雨明け直前の7月15日に現れた905,970㎡/日で、年間の日平均給水量の792,684㎡/日との負荷率は87.5、最大となった7月の831,609㎡/日に対する年平均値の変動係数は95.3にまで上昇している。

日最大給水量のピークに対しては、浄水場や貯留地などで調整できるため対応する必要はない.このピーク自体が、東京都や名古屋市の水道局によると、意図的に作り出されていることも指摘されている.日最大の負荷率を用いて最大取水量を導いている水最近のフルプランの算出方法は、ダム等の当初計画で用いられていた基準にもそぐわないし、不必要な過小によって、過大な需要予測を導き出す操作を招いていることを指摘しておく.

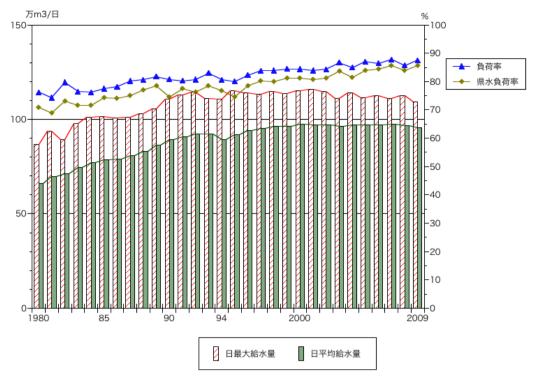


図7 尾張地域の水道における給水量,利用量率,有収率,負荷率の推移

資料:愛知県の水道

愛知県内の地区別(ここでは尾張を尾張用水と愛知用水に区分)の日平均給水量の変化からみると.名古屋地区の減少が大きく、尾張、愛知用水、西三河、東三河の各地区はほぼ横ばいであった(図 8).さらに1人1日当りの日平均給水量では、この原単位が高かった名古屋地区の低下にともなって収斂化しながら、ほぼ320~3300/人・日台に減少してきている.

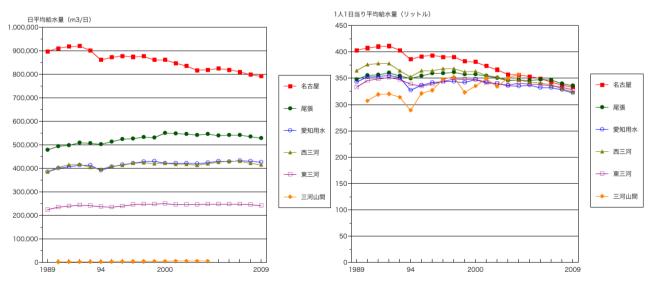


図8 愛知県内の地区別の日平均給水量と1人1日平均給水量の推移

資料:愛知県の水道

表6 愛知県の水道,工業用水道の水源施設と日最大取水量(2009年)

	水源	開発水量		施設能力		日最大県水取水量	自己水源
				現在	(完成時 拡張	脹)	
水道							
名古屋市	木曽川自流	7. 560					971, 200
	木曽川総合	11. 940					
	味噌川ダム	0.500					
	計	20.000	(2009年見直し15.49)	1, 425, 000			
尾張地域	牧尾ダム	2. 594					
	阿木川ダム	1. 102					
	味噌川ダム	2. 769	(1.756は西三河暫定)				
	木曽川総合	7. 220					
	長良川河口堰	2. 860					
	計	16. 545		1, 177, 800	1, 326, 200	849, 589	244, 933
西三河	矢作ダム	4. 430		320,000		309, 017	165, 428
	(味噌川ダム)		(1.756は西三河暫定)				
東三河	豊川用水	4. 183	(設楽ダム0. 179)	267, 400	278, 400	195, 984	79, 657
工業用水道							
名古屋市				140,000			
愛知用水	牧尾ダム	5. 911		845, 600			
	阿木川ダム	2. 098					
	味噌川ダム	0. 731					
	矢作ダム	2. 760					
	木曽川総合	6. 300	尾張3.78→2.01	290, 000			
			(名古屋臨海, 2.52)				
西三河	矢作ダム	4. 020		300,000			
東三河	豊川用水	2. 028		155, 000	118,000		

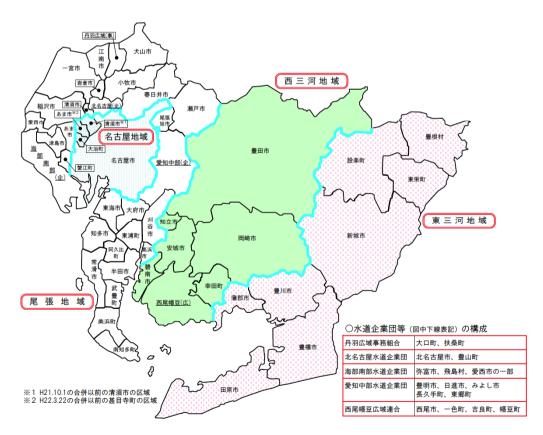


図9 愛知県の水道統計における地域区分

資料:愛知県の水道

水道事業における愛知県の地域区分は、通常の地域区分では西三河に入るみよし市(愛知中部企業団のうち)、刈谷市、高浜市は、愛知用水の供給区域にあるので、水道統計の上では尾張に入っている(図 9). なお、清須市(清洲町・西枇杷島町・新川町、旧春日町を除く)、あま市(旧甚目寺町、七宝町と美和町は除く)、大治町、北名古屋市(久地野地区)には名古屋市の水道事業が給水している.

2004年フルプランでは,味噌川ダムの水利権,2.769 m^3/s のうち,1.756 m^3/s は西三河に暫定的に位置づけられている.西三河地区において矢作ダム(4.43 m^3/s)を水源とする県営水道用水供給事業の給水能力の32万 $m^3/$ 日(表6,図10)に対して,2002年の日最大の県水受水量は346,098 $m^3/$ 日と上回っており,不足気味であった.2009年は309,017 $m^3/$ 日と減少傾向にある.愛知県では県全体を統合した県営水道用水供給事業となっているので,西三河との間での広域融通には特に問題はない.なお東三河地区との間では,配管はあるものの,実際には相互融通は行われていない.工業用水の場合は逆に,愛知用水工業用水道に矢作ダム(2.67 m^3/s)が水源となっている.

愛知県の需給想定調査では、木曽川水系に加えて西三河地域も計上しており、1日最大給水量で2000年の50.8万㎡/日から2015年には59.1万㎡/日に大きく増加することを予測していた。2009年の実績は47.6万㎡/日なので減少しており、ここでも過大な予測となっていた。上記の1.756㎡/は15万㎡/日の給水能力に相当するので、矢作ダム単独では日最大に対してほぼぎりぎりだったとはいえ、現在はそこまで暫定転用する必要はなくなっている。

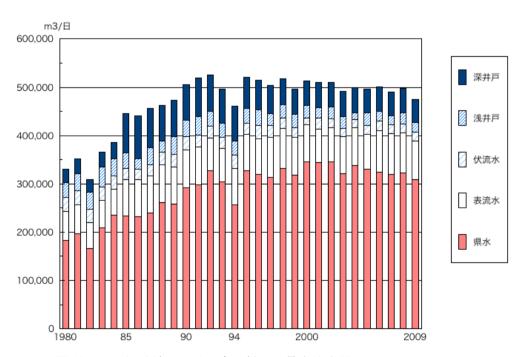


図 10 西三河地域における市町村の日最大取水量

資料:愛知県の水道

4. 名古屋市水道事業における予測の下方修正

次に木曽川水系フルプランおよび導水路をめぐる過大予測のもう一つの要因であった,名古屋市水道事業の実態と需要予測の経緯についてみていく.

まず、これまでの実績と最近の傾向についてみる(図 10). 1日最大配水(給水)量は 1975 年の 123 万㎡/日が過去最大であり、その後、業務用は減少し、家庭用については微増が続いた(後掲、図 13). 1990 年代の大渇水・不況を経た後は、2000 年代前半まで減少傾向となった。市内給水人口(以下、市外給水分については省略)は、2000 年の 216.3 万人から 2005 年には 220.9 万人へと増加している一方で、人口当りの有収水量は低下していて、同じ期間でも $349\rightarrow3280$ /人・日となっている。2002 年からの景気回復とは直接の短期的関係は見られなかったので、節水化や人口動態による中長期的な傾向として捉えた方がよいであろう。

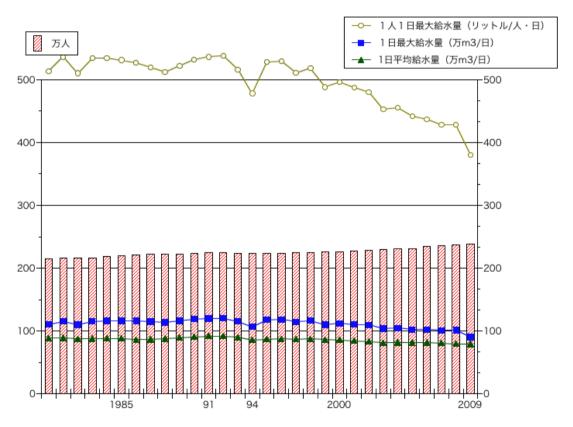


図11 名古屋市水道の給水人口、給水量、1人当り給水量の推移

資料:名古屋市統計年鑑

名古屋市は、木曽川自流($7.56\,\text{m}/\text{s}$)と木曽川総合用水($11.84\,\text{m}/\text{s}$)によって $142.4\,\text{万m}/\text{H}$ の給水能力を持つ. さらに、味噌川ダム($0.5\,\text{m}/\text{s}$)、木曽総での三重県の工水からの転用分($0.1\,\text{m}/\text{s}$)および長良川河口堰($2.0\,\text{m}/\text{s}$),徳山ダム($1.0\,\text{m}/\text{s}$)の開発水量を確保している. しかし、現在の給水能力で需要は十分にまかなえるため、第 $8\,\text{期拡張事業の第}\,1\,$ 次工事の $3\,$ 度めの見直しの時点($1980\,$ 年)から、専用施設の拡張はすでに中止している.

名古屋市は徳山ダムに関しては当初,水道用水 5.0 ㎡/s,工業用水 1.0 ㎡/s の開発水量で参加していた. しかし,水需要の低迷が明らかなことから負担部分の引き下げを要求し,1998年の事業実施方針の変更にお いて水道用水を $5.0 \text{ m}\rightarrow 2.0 \text{ m}/\text{s}$ に引き下げた. この差の 3.0 m/s 部分は「異常渇水対策」用に変更された. さらに 2004 年フルプランと徳山ダム事業実施方針の見直しでは,名古屋市の水道はさらに半分の 1.0 m/s, 工業用水道も 1.0 m/s から 0.7 m/s に引き下げられた.

名古屋市の水道の需要予測は、実績の低迷に対応せざるをえなくて、下方修正をこれまでも繰り返し行っている(図12).

- ①1973年フルプラン-1985年目標:192万㎡/日(以下,最大給水量)
- ②名古屋市新基本計画 (1988年) -2000年:161万㎡/日
- ③1995年料金改訂時の水道局による見直し-2010年:171万㎡/日,2020年:188万㎡/年
- ④新世紀基本計画 2010 (2001 年) -2010 年:142 万㎡/日
- (5)2004年フルプランに対する需給想定調査(2004年)-2015年:124万㎡/日

その後、最新の水道計画である「みずの架け橋:名古屋市上下水道構想」(2005) が策定され、「名古屋市上下水道事業 中期経営計画 みずプラン 22」(2007、⑥) を見ると、予測はさらに引き下げられて、平均給水量では83.4万㎡/日(2006年) \rightarrow 83.4万㎡/日(2010年) と横ばいにされている。負荷率を実績に近い80%(04年フルプランは74%)とすると最大給水量では104万㎡/日になる。フルプラン対応としては2004年計画のままだが、経営収支の見通しを伴う中期計画では、増加から横ばいへと転換されたことになる。

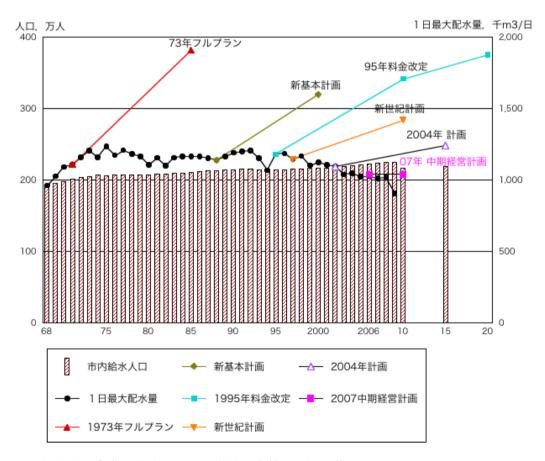


図12 名古屋市内の給水人口,配水量の実績と予測の修正

資料:名古屋市統計書,名古屋市資料

このうち、④と⑤について詳しく検討する.名古屋市が策定した新世紀基本計画(④のフレーム)によれば、2010年の市人口は2000年と同じ216万人で横ばいであるが、実際にはそれを上回って再集中している.水道需要は、1995年の試算(③)では2010年の需要で171万㎡/日となっていたが、この時(④)から現在の給水能力と同じ142万㎡/日に下方修正されており、新規の水源は不要であったはずである.

この新世紀基本計画と、2004年フルプラン策定に当たっての名古屋市上下水道局の「水需要予測及び徳山 ダムの必要水利権量について」(2004年3月、⑤)における予測の諸要因と、2002年実績及び最近の人口の 実態を対比してみる(表7).

表 7 名古屋市のフルプラン 2004 における需要予測

		2002年実績	09年実績	2010年計画	15年予測値	2002-15の差	備考
家庭用	常住人口(市内,万人)	219. 3	225. 1	216. 4	219	0	予測手法はコーホート要因法
							2010年まで横這い,以降は減少
	(市外分,合計)		(13, 238)		(11, 230)		
	1人当り水量(0/人・日)	244		299. 5	257	13	要因は節水意識,
							介護入浴システムの普及
	家庭用水量(万m3/日)	55.8	52.8	67. 9	59. 1	3. 3	
			(市外含む)				
営業用	市内昼間人口(万人)	251.4	251. 6	261. 7	270	18. 6	常住人口の1.23倍,2000年は1.17倍
		2000年	2005年				
	1人当り水量 (ℓ/人・日)	74. 9		76. 6	84. 8	3. 3	減少,横這傾向から、上昇を予測
		2000年					
	営業用水量(万m3/日)	17.8	15. 5	20.0	22. 9	5. 1	
			(市外含む)				
工場用	製造品出荷額等	4. 24		6. 4	5. 43	1. 19	大幅減少から,上昇を予測
	(兆円,1990年価格)						
	1億円当り水量	0.716		0.711	0.711	0	予測では固定、実際は微減
	(m3/億円・日)						
	工場用水量(万m3/日)	3. 3		4. 6	3. 9	0.6	
有収水量	責 (万m3/日)	76. 9	70. 5	96. 5	85. 9	9. 0	
				別途拠点開発	有収率		
				水量4万m3含む	94%		
					2010計画92%	I	
1日平均給水量(万m3/日)		83. 5	79. 3	105	91. 4	7. 9	
	負荷率		87. 5	74	74		
1日最大	給水量(万m3/日)	109. 6	90. 5	142	124	14.4	
			(平均,最大と	も市外含む)			

資料:名古屋市上下水道局,名古屋市統計年鑑,愛知県の水道

名古屋市の人口においては市内回帰の傾向が顕著となっているが、⑤では2002年実績が219.3万人、予測(2015年)でも同一値の219万人を採用しており、増加傾向に対しては消極的だった。国勢調査による名古屋市人口は、2000年の2,148,949人から2005年の2,193,973人に増加に転じ、2010年では2,263,907人となっている。

家庭用の1人当り水量は、「節水意識の浸透で、かつてのような大きな伸びは期待できない一方、介護入浴システムの普及により要介護者の入浴回数が増えるなど需要増加要因もある」という抽象的な記述がされて、2002年の2440/人・日から2015年は2570/人・日に上昇するとされる。先述の大阪府や、横浜市のように他の大都市では、具体的に節水型機器の普及を考慮しているのとは異なっている。

営業用水の予測のベースである市内昼間人口は,2000年実績の251.4万人に対して,予測は1.23倍の270万人になると格段に大きく設定されている.この昼間人口は,1995年の2,543,481人から2000年の2,514,549人に一1.14%の減少となったあと,2005年は2,516,196人で,0.07%の微増に止まっている.事業所・企業統計による従業者数から見ても,2001年の1,455,469人から2006年の1,449,671人への一0.4%と微減になっている.「元気な名古屋」と言われているほどには、市内での就業者などの増加は見られない.

このような結果として、2002 年から 2015 年の予測で、家庭用では 55.8 \rightarrow 59.1 π m^2 \mid 日で 3.3 π m^3 \mid 日の増加だが、2009 年実績は 52.8 π m^2 \mid 日(市外給水を含む)と減少した.営業用水量は 17.8 \rightarrow 22.9 π m^2 \mid 日で 5.1 π m^3 \mid 日の増加,そして工業用でも 3.3 \rightarrow 3.9 π m^3 \mid 日,0.6 π m^3 \mid 日の増加として、全体で日平均給水量を 83.5 \rightarrow 91.4 π m^3 \mid 日への 7.9 π m^3 \mid 日の増加と推計していた.人口を横ばいとして大きな伸びを見込めない家庭用よりも、営業用で昼間人口の過大評価したことから、需要の伸びが大きくなる数値を採っていたことが分かる.有収水量では一般(家庭用)も 90 年代以降、微減傾向にあるが、業務用の減少の方が大きい(図 13) 2009 年の実績は日最大給水量で 91 π m^3 m^3

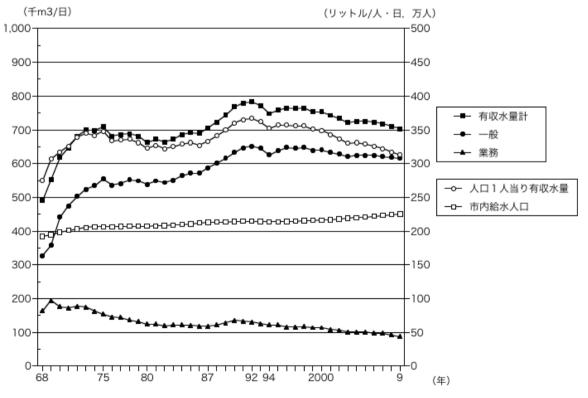


図13 名古屋市の一般・業務用別有収水量と人口1人当り有収水量

資料:名古屋市統計年鑑

5. 名古屋市の製造業の空洞化と工業用水の減少

名古屋市の製造業の出荷額についてみると (30 人以上事業所, 2005 年価格), 1991 年の 4.36 兆円までは成長が見られたものの,以後はマイナスとなった (図 14,横軸). 特に 97 年以降の落ち込みが激しく, 2002年には 2.59 兆円と 91 年の約 6 割まで低下している.以降,景気回復の中で出荷額 07 年には 3.27 兆円まで伸びるものの,09 年には 2.44 兆円へと急激に落ち込んでいる.

淡水補給水量においても減少傾向は顕著である(図 15). 1991 年の 34.8 万㎡/日から減少が始まって,1994 年前後は渇水による低下とその後の回復が一時的に認められるものの,2003 年は 26.9 万㎡/日へと低下している.

淡水使用水量原単位のカーブは(図14), 1988〜91年の右下がりに対して,91年から94年までの減少と96年への回復,2002年までの不況による減少,07年までの回復,さらにリーマンショック以降の09年への落ち込みと、出荷額、原単位ともに左下にシフトしながらジグザグな軌道をたどっている.

名古屋市営工業用水道に関わる給水量についても,1991年の8.02万㎡/日から2009年には6.25万㎡/日まで減少している(図15).名古屋市の新世紀計画2010(2000年)による2010年予測は13.7万㎡/日,今回のフルプラン改定はそのわずか4年後に2015年予測として9.7万㎡/日に変更されている。このように下方修正されたとしても増加の予測は、市内製造業の空洞化、工業用水の淡水補給水量と市営工業用水道の減少という実態に反している。

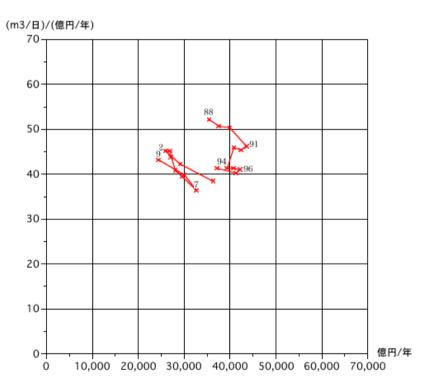


図14 名古屋市の実質製造業出荷額と淡水使用水量原単位

資料: 名古屋市統計年鑑, 工業統計表 · 用地用水編, 日銀統計

注:99年は前後の年次と連続しない特異値と思われるので省略した.

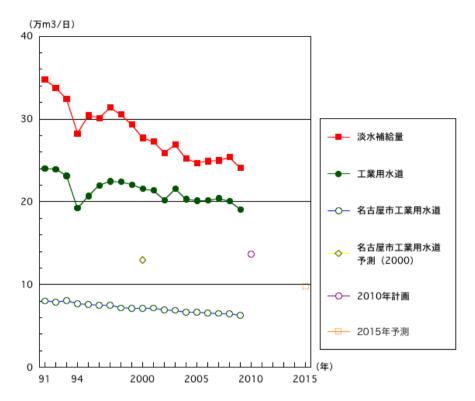


図15 名古屋市の工業用水と、市営工業用水道及びその予測

資料:愛知の工業,名古屋市統計年鑑,名古屋市資料

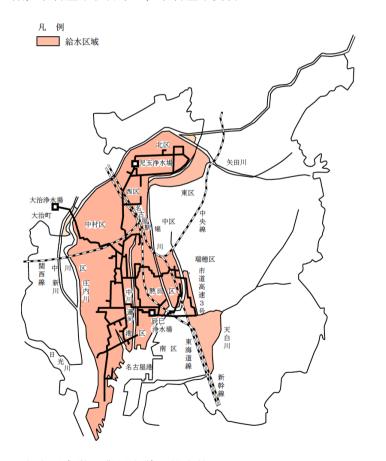


図16 名古屋市営工業用水道の給水範囲

資料:名古屋市

名古屋市営工業用水道は、児玉浄水場(庄内川表流水、1.157 ㎡/s)、辰巳浄水場(下水処理水)、大治浄水場(上水道作業配水)の3つの浄水場により14万㎡/日の給水能力を持つが、実質的には大治浄水場からの水道用水が供給されている。大治浄水場の能力を徳山ダム(0.7 ㎡/s)と導水路に置き換えることが目指されている。しかし、市営工業用水道の需要も減少をたどる中で、新規の水源は不要である。徳山ダムの事業費の償還を工業用水道の会計から支出することができないので、上下水道局として一括償還してしまった。水道以上に工業用水道では徳山ダムと導水路事業から撤退し、水道からの転用と経営的な再建を図ることが求められている。

参考文献

富樫幸一(2006a): 木曽川水系フルプラン(2004年6月)はどのように徳山ダムの必要性を操作したのか? 『自治研ぎふ』79:12-31.

富樫幸一(2006b): 東海地域における製造業のリストラクチャリングと工業用水の過剰開発, (所収 土屋正春・伊藤達也編『水資源・環境研究の現在』成文堂:163-190).

富樫幸一(2008):人口減少時代の水道事業と水資源政策-名古屋市のダム事業参加継続と他都市における見直しを対比して、『水資源・環境研究』20:147-158.

富樫幸一(2009):木曽川水系連絡導水路の見直しと自治体財政、『自治研ぎふ』93:22-42.

富樫幸一(2010):長良川河口堰をめぐる利水構造の解明とゲートの開放,『自治研ぎふ』97:18-38.