

## 第IV部門

## 大阪府内市町村の水道事業における水源活用の方向性に関する検討

大阪府立大学工業高等専門学校 学生員 ○森 成諒  
 大阪府立大学工業高等専門学校 フェロー 北村 幸定  
 大阪府立大学工業高等専門学校 正会員 白柳 博章

## 1. 研究の背景と目的

2020年3月、大阪府において「府域一水道に向けた水道のあり方に関する検討報告書」<sup>1)</sup>が提示された。この中では、複数課題の一つに料金と地域自己水のあり方が挙げられている。水道料金は、市町村間で大きな差があり、事業統合後の料金統一についてのコンセンサスが得られているとは言い難い。また地域自己水は、府域一水道計画のもとで統一しようとした場合において、リスクの観点から取水の存続や、老朽化による廃止が考えられる。根本的には水道法第一条では、「清浄にして豊富低廉な水の供給」が謳われており、これらも踏まえて検討する必要がある。

そこで本研究では、大阪府内市町村の水源割合を調査し、各水源や基礎データが料金に与える影響を明らかにすることで、水道事業経営における水源活用の方向性について検討することを目的とする。

## 2. 研究内容及び結果

## 2-1. 水源割合の調査

大阪府内市町村の水源割合を、2016年以降を対象に調査した。水源は、依存水源と自己水源に区別される。依存水源は、広域企業団をはじめ泉北企業団、大阪市、茨木市が挙げられ、これらの割合とした。自己水源では、伏流水や表流水、地下水、湧き水、地表水、ダム、湖沼水が挙げられた。そこで、淀川系、淀川系以外、地下水、地表水、ダムに分類した割合とした。データが揃わなかった箕面市、東大阪市、河内長野市を除いた府内40市町村の結果<sup>2)</sup>を基に、合計自己水源率を降順に並べたデータを表1に示す。概要では、自己水源を持たない広域企業団へ100%依存している13市町村及び市町村依存水源は省略する。この調査により、大阪府内市町村では、広域企業団をはじめとした依存水源への割合が高いことが分かった。また、水源割合の100%を広域企業団へ依存している市町村が、複数存在するこ

とも分かった。

## 2-2. 基礎データの調査

大阪府内市町村の給水原価と供給単価に加え、人口密度や全管路耐震化率を調査した。回帰分析で使用する人口密度については、人口密度の対数の値を採用している。理由として、人口密度と人口密度の対数の場合、推定結果が後者の方が良かったためである。また、料金は給水原価を指すこととした。理由としては、各市町村の政策要素が入った供給単価より、製造単価のみを示す給水原価が水源や市町村データを反映していると考えたためである。概要では、基礎データの添付を省略する。

表1 市町村の各水源割合(27市町村)

市町村	依存水源[%]		自己水源[%]				
	広域企業団	泉北企業団	淀川系	淀川系以外	地下水	地表水	ダム
大阪市	0	0	100	0	0	0	0
池田市	4.00	0	96	0	0	0	0
守口市	5.00	0	95	0	0	0	0
島本町	10.00	0	0	0	90	0	0
枚方市	16.00	0	84.0	0	0	0	0
太子町	28.00	0	0	0	72	0	0
柏原市	29.80	0	0	0	70.2	0	0
交野市	30.00	0	0	0	70	0	0
豊能町	30.00	0	70	0	0	0	0
富田林市	35.00	0	0	0	15	0	50
千早赤阪村	36.00	0	0	0	0	64	0
藤井寺市	47.80	0	0	0	52.2	0	0
貝塚市	48.00	0	0	0	51	1	0
羽曳野市	48.70	0	0	36.8	14.5	0	0
吹田市	62.52	0	32.7	0	4.3	0	0
高槻市	66.80	0	0	0	32.9	0.3	0
岬町	70.00	0	0	0	0	0	30
摂津市	70.00	0	0	0	30	0	0
河南町	70.00	0	0	0	30	0	0
泉佐野市	80.00	0	0	0	0	20	0
和泉市	70.00	10	0	0	0	20	0
熊取町	84.50	0	0	0	0	0	15.5
豊中市	85.00	0	15	0	0	0	0
茨木市	86.90	0	0	0	13.1	0	0
岸和田市	94.00	0	0	0	6	0	0
能勢町	95.00	0	0	0	0	5	0
四條畷市	98.00	0	0	0	2	0	0

表2 給水原価に関する回帰分析結果

概要		
回帰統計		
重相関 R	0.790916	
重決定 R <sup>2</sup>	0.625549	
観測数	40	
	係数	t
切片	458.3767	3.467442
広域企業団	0.965541	0.82734
泉北企業団	0.483079	0.294888
淀川系	0.779203	0.66565
地下水	0.147587	0.123548
地表水	-0.62657	-0.46078
ダム	-0.73541	-0.5419
全管路耐震化率	0.517445	1.01044
ln人口密度	-46.5803	-6.52904

### 2-3. 回帰分析

被説明変数として給水原価，説明変数として各依存水源と自己水源，基礎データの人口密度と全管路耐震化率を加えて回帰分析を行った。依存水源項目の大阪市，茨木市と自己水源項目の淀川系以外河川はサンプル数が一つであり，推定は無意味であるため除外とした。表2に，給水原価に関する回帰分析結果を示す。結果より，給水原価と水源・基礎データには相関があることが分かった。水源項目のt値は低いが，各水源の影響関係が分かった。人口密度のt値は最も高く，水道事業は単位面積当たりへの給水効率から大きく影響を受けていることが改めて認識できた。

### 3. 考察

回帰分析の結果，係数について地表水及びダムと人口密度は，マイナス値を示した。地表水及びダムについては，地域の安定的な供給源であり，且つ地上にあることから取水が他の依存水源や自己水源と比べて低コストであるためと考えられる。人口密度については，単位面積当たりの人口が増加することで効率的な供給が行えるためと考えられる。プラス値については，依存水源の場合，自己水源域に比べて送水にコストがかかっていると考えられる。自己水源項目の淀川系についても，同様に少なからず送水コストが反映されていると考えられる。地下水は対照的に，取水また

は初期工事にコストがかかっていると考えられ，長期的に使うことで，給水原価の減少の繋がると考えられる。全管路耐震化率については，耐震工事によるコストが反映されていると考えられる。しかし，耐震化率の向上については，地震そのものへの対応の他，老朽化による漏水量の増加抑制，水道管の破断といった事故防止への投資と考えることができるため，将来の給水原価を下げる働きをしていると捉えられる。

また，水道法第一条の「清浄にして豊富低廉な水の供給」を踏まえて考察する。低廉に着目すると，表2より，自己水源項目の地表水及びダムと人口密度の係数がマイナス値であることから，これらが給水原価を下げていることが分かる。特に人口密度のt値は，他の説明変数に比べて大きく，人口密度の増大が給水原価の減少に大きく影響していると言える。淀川系と地下水の係数については，プラス値でありながら，広域企業団と比べると値は小さい。これらより，人口密度が高い地域での自己水源率の向上が低廉に貢献していると言える。次に，豊富に着目する。豊富を「量」として捉えた場合，淀川系から取水している企業団への依存は，「量」について満たしていると言える。これは淀川水源の源が琵琶湖などであり，安定的かつ豊富な水源のためである。一方，「水源数」として捉えようと，企業団への依存だけではなく，自己水源の保持が必要となる。地理的要因により，自己水源が確保できない場合は，複数の依存水源を確保することが，「水源数」を満たす上では必要と考えられる。また，複数の水源を確保することは，リダンダンシーの面でも優れており，災害時にも対応できる可能性が高い。以上から，依存水源だけではなく自己水源も確保することが，豊富低廉且つリダンダンシーの性質を持った水の供給につながると考察できる。また，地理的要因により自己水源が確保できない市町村の場合，低廉と豊富は対となる指標だと言える。

### 参考文献

- 1) 府域一水道に向けた水道のあり方に関する検討報告書  
<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/10582/00000000/hokokusyo.pdf>
- 2) 大阪府の水道の現況  
<http://www.pref.osaka.lg.jp/kankyoeisei/suido/>