

補論：パネルデータを用いた水道料金決定要因の分析

1．分析の主旨、背景、概要

本調査第3章において実施したヒアリング調査では、特に末端給水事業者において、業務の外部委託など事業効率化に向けた取り組みを広範囲の業務で進めつつあるという意見が得られた。その一方で、そういった事業効率化の効果が、水道料金に明確に反映されていない、すなわち料金低減につながっていないという現実も、第1章や第2章の分析において導き出されている。

水道料金は、「水道料金算定要領」（社団法人日本水道協会策定）に定められているように、概ね「能率的な経営をしている場合の適正な営業費用に、事業を健全に運営していくために必要な資本費用を加えて算出」する、いわゆる総括原価方式に基づき料金が設定される。換言すれば、水道料金を決定する要因は個々の費用項目の積み上げであるということである。したがって、先に述べた事業効率化がある部分のコスト削減努力である以上、別の何らかの費用項目が増大することにより、料金の低減効果が相殺されてしまう、という仮説が成り立つ。

ここで、ヒアリング調査結果からは、経営状況に大きな影響を与える要素として、主に下記の3点が挙げられたことに注目する。

- (1) 受水費の増大及び受水割合の高止まり（責任水量制による）
- (2) 過去の設備投資に伴い発生する減価償却費負担の割合増
- (3) 資本費用（支払利息、資産維持費など）の増大

これらの要素が実際に水道料金に影響を与えているかどうかについて、ヒアリングによる個別事例のサーベイに加え、信頼できる統計データによる客観的な現状把握を行うことで確認する必要があると考えた。本補論は、アンケート調査及び事例ヒアリングに主眼をおいた本調査研究のメインストリームからは若干外れるが、ヒアリングにより得られた意見の裏付けとしての統計分析を行うものである。

2．データについて

本稿では、総務省自治財政局が経年的に著している『地方公営企業年鑑』より、1999年～2003年を分析期間とし、データを用いた。『地方公営企業年鑑』では全水道事業者（用水供給、末端給水、簡易水道）における財務分析指標が一覧可能であるが、このうち第23表「施設・業務概況及び経営分析に関する調」を用い、5年間にわたる各事業者の財務状況と料金設定との関係をトレースすることとした。

ここで、上記5年間ににおける事業者数（事業者種別、都道府県／市町村別）は以下の表の通りとなっている。

表 補- 1 地方公営企業年鑑掲載水道事業者数

年	事業種別	都道府県営	政令指定都市営	市営	町村営	企業団営
1999年	末端給水事業	4	12	583	1,231	77
	用水供給事業	23	0	0	0	63
	簡易水道事業	1	0	5	26	2
2000年	末端給水事業	4	12	582	1,227	78
	用水供給事業	23	0	0	0	63
	簡易水道事業	1	0	5	26	2
2001年	末端給水事業	4	12	587	1,225	77
	用水供給事業	23	0	0	0	63
	簡易水道事業	1	0	5	24	2
2002年	末端給水事業	4	12	591	1,216	75
	用水供給事業	23	0	0	0	64
	簡易水道事業	1	0	3	27	2
2003年	末端給水事業	4	13	604	1,175	74
	用水供給事業	23	0	0	0	63
	簡易水道事業	1	0	2	27	2

市町村数の変化は、特にここ数年間に集中して実施された市町村合併に伴うものである。本稿では同一の事業者における経年的な財務状況の変化を追跡することを目的としているため、調査対象期間中に合併等により事業者の構造そのものが変わってしまったものについては対象外とした。

また、調査本編でも触れているように、本来の意味での水道事業の自立的な運営を行うためには、ある程度の事業規模が必要であると想定される。さらに言えば、町村など給水人口が小規模の自治体においては、そもそも事業の効率化と料金設定との間に事業経営の観点が盛り込まれることが少なくなるのではないかと考えた。本稿ではこの点を考慮し、データの範囲を(1)政令市を含めた「市」に、また(2)末端給水事業者に、限ることとした。

上記の制約のもと、本調査において調査対象とした団体の数は、都合585となった。すなわち、分析に用いたデータは1999年～2003年次の5年×585団体のパネルデータである。

表 補- 2 使用データのまとめ

データソース	地方公営企業年鑑(1999～2003年度版)	585団体の サンプル
事業者種別	末端給水事業者	
自治体種別	政令指定都市+市	

3. 仮説と推計式

前述「水道料金算定要領」では、総括原価方式による水道料金の目安算定の方法として以下の式を提示している。

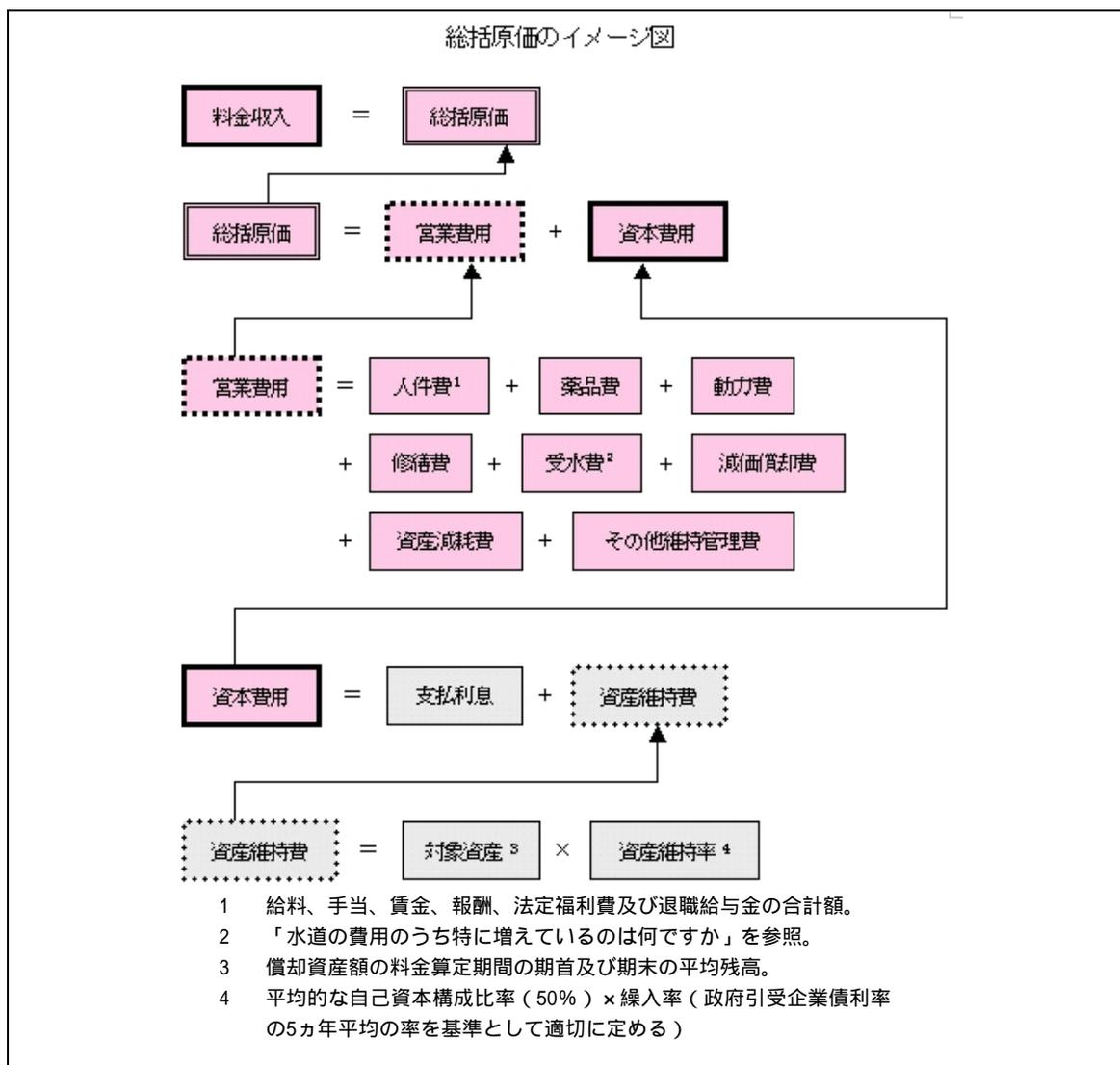


図 補- 1 総括原価のイメージ図

内閣府「公共料金の窓」ホームページより抜粋

<http://www5.cao.go.jp/seikatsu/koukyou/water/wa03.html>

ここで、調査対象とした585団体のうち237団体については受水費のデータがゼロ、すなわち用水供給を受けず自己水のみにより末端給水事業を行っていることがわかった。そこで、用水供給を受けている団体とそうでない団体との比較を行うことで、特に受水費部分が水道料金に与える影響について把握することができると考えた。よって以下の分析では、サンプルを「用水供給をうけている団体の集まり」（グループA）と「用水供給を受けていない団体の集まり」（グループB）とに分解し、それぞれのグループに属する各団体の財務状況と料金設定を5年間（1999～2003年）追跡することで、パネルデータによる計量分析を行う。

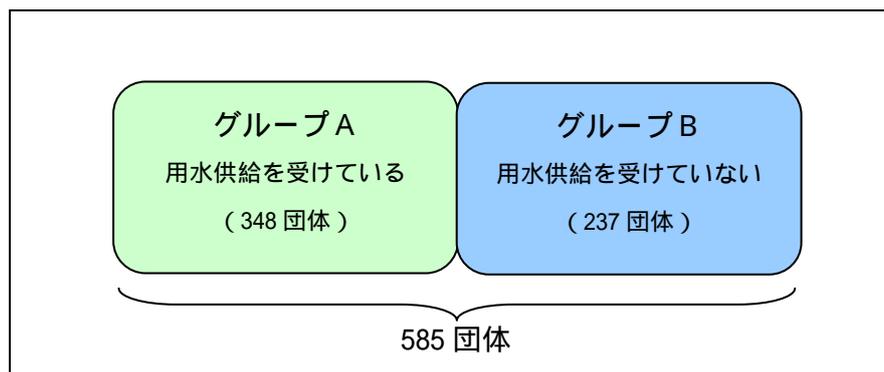


図 補- 2 サンプルセットの模式図

水道料金算定目安の式を参考に、『地方公営企業年鑑』掲載の各費用項目を用いた推定式を下記の通り設定し、分析を行うこととした。

表 補- 3 分析項目一覧

i	対象サンプル自治体数 (グループA : 348団体、グループB : 237団体)
t	期間 (= 5年間)
$PRICE_{it}$	家庭用1m ³ あたり料金 (円)
X_{it}^1	(有収水量1m ³ あたり) 職員給与費
X_{it}^2	(") 支払利息
X_{it}^3	(") 減価償却費
X_{it}^4	(") 動力費
X_{it}^5	(") 光熱水費
X_{it}^6	(") 通信運搬費
X_{it}^7	(") 修繕費
X_{it}^8	(") 材料費
X_{it}^9	(") 薬品費
X_{it}^{10}	(") 路面復旧費
X_{it}^{11}	(") 委託料
X_{it}^{12}	(") 受水費 (グループAのみ)
X_{it}^{13}	(") その他費用

先にも述べた通り、水道料金は事業全体にかかる費用の積み上げ、すなわち総括原価により規定されることとなる。しかし本推定式において被説明変数として用いた「家庭用1m³料金」は料金体系により決められるものであるため、事業者の裁量によりある程度自由に規定することができる部分である。つまり事業者の行動としては、全費用を賄えるだけの収入を得るために、料金体系の固定部分・従量部分や用途別・

口径別などの組み合わせを任意に設定することとなる。したがって今回の推計式は、「料金体系」が「費用」によってどの程度規定されているかを見極めるもの、となっている。

本稿では事業者の裁量による影響は無視し、費用項目が料金に与える影響を一様なものとして想定した上で推計を行った。

分析の結果、それぞれのグループにおける家庭用 1 m³あたり水道料金の記述統計量は次の表の通りとなった。この2つのグループで平均値の差の検定を行ったところ、用水供給を受けているグループ Aの方が平均料金は有意に高いことが分かり、受水費の水道料金への影響が伺える。

表 補- 4 各グループにおける家庭用 1 m³あたり水道料金の記述統計量

料金 (円 / m ³)	サンプル数	平均	分散	最小値	最大値
$PRICE_A$	1740	131.1	46.66	31.90	281.9
$PRICE_B$	1185	122.2	42.43	13.60	268.8
平均値の差の検定： t = 35.24 (p 値 = 0.00)					

そして、下記のとおり、これらの変数が線形に組み合わさったものが推定式となる。

$$\text{推定式： } PRICE_{it} = \alpha_i + \sum_{J=1}^{13} \beta^J X_{it}^J + \varepsilon_{it}$$

この推定式における各係数の値 ($\alpha =$ 定数項、 $\beta^1 \dots \beta^{13}$) をパネルデータ分析によって推定した。推定結果は、ハウスマン検定 (帰無仮説：経済主体固有の効果がモデルの他の説明変数と相関しない) が両グループにおいて棄却されたため、固定効果モデルによるwithin推定量を採択した。

4 . 推定結果

推定結果は以下の表の通りである。グループ A、グループ Bそれぞれの推計結果を示す。

表 補- 5 推定結果

グループ A (受水あり) 推定結果

変数名	係数の推定量	標準誤差	t 値	P値
職員給与費	-0.048	0.079	-0.613	[.540]
支払利息	-0.374	0.077	-4.835	** [.000]
減価償却費	0.240	0.058	4.121	** [.000]
動力費	0.486	0.415	1.170	[.242]
光熱水費	0.479	3.853	0.124	[.901]
通信運搬費	4.140	1.732	2.389	* [.017]
修繕費	0.397	0.101	3.917	** [.000]
材料費	-0.667	1.007	-0.066	[.947]
薬品費	1.234	1.061	1.163	[.245]
路面復旧費	-1.073	1.061	1.163	[.245]
委託料	0.482	0.119	4.016	** [.000]
その他費用	0.029	0.068	0.426	[.670]
受水費	0.381	0.028	13.56	** [.000]

グループ B (受水なし) 推定結果

変数名	係数の推定量	標準誤差	t 値	P 値
職員給与費	0.166	0.080	2.082	* [.038]
支払利息	0.061	0.076	0.802	[.422]
減価償却費	0.222	0.063	3.488	** [.001]
動力費	-0.270	0.480	-1.395	[.163]
光熱水費	-8.376	6.002	-0.137	[.891]
通信運搬費	4.393	2.119	2.072	* [.039]
修繕費	0.205	0.106	1.993	[.055]
材料費	-1.627	0.693	-2.345	* [.019]
薬品費	-0.664	0.891	-0.745	[.457]
路面復旧費	-0.544	0.490	-1.108	[.268]
委託料	0.975	0.143	6.775	** [.000]
その他費用	0.083	0.084	0.994	[.320]

** : 1%有意、* : 5%有意

5 . 推定結果の考察

(1) 受水費負担の影響

グループ A でのみ推計した受水費については、推定値は有意かつ符号は正であり、水道料金に対し正の影響を与えていることが確認された。後に示すグループ A における平均費用構成においても、受水費は総費用のうち3割強の割合を占める。用水供給事業者からの卸値の増大が、即時末端水道料金に転嫁される構造を読み取ることができる。これはヒアリングで得られた結果とも整合的である。

(2) 減価償却費負担の影響

グループ A、B ともに、減価償却費の推定値における符号は有意に正であり、水道料金に対し強い正の影響をもたらすことが分かった。総費用に占める減価償却費の占める割合は高いため、グループ A における受水費同様、水道料金の変動に大きく関わる部分であると考えられる。

(3) 資本費 (支払利息) の影響

資本費のうち多くの部分を占めると考えられる支払利息については、グループ A では負の結果、グループ B では有意な推定結果を得られず、水道料金に対する影響を確認することができなかった。

(4) その他

その他費用項目についてもプラスの相関関係を示すものがいくつか得られた。特に通信運搬費は有意であるばかりか、その係数もどちらのグループとも高い値が推計さ

れている。しかし、これらの項目は上記3項目に比して総費用に占める割合が極めて小さいため、料金押し上げの影響も相対的に大きくないと思われる。多くの事業者が効率化のため実施している業務委託についても、総費用に占める割合は大きいものではなく、その効果は限定的であると考えざるを得ない。

職員給与費については、グループBでは強く正の相関関係を示す推計結果が得られた。これは換言すると「職員給与費の削減は水道料金の低減につながる」ことを意味し、昨今のリストラの流れを正当化するものであるが、グループAにおいて有意な結果が得られなかった点については精査が必要である。

これらのことから、実際に水道料金に対し正で有意な影響を与え、かつ寄与度の大きな費用項目は、

- (1) 受水費
- (2) 減価償却費

であると言える。

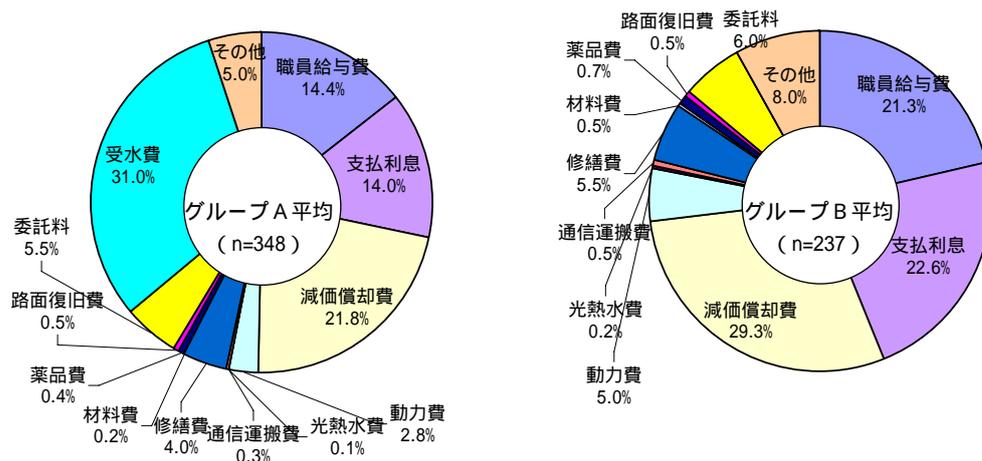


図 補-3 各グループ平均費用構成比 (有収水量 1 m³あたり費用の構成比)

6. まとめ

本稿では、水道料金の価格決定要因を、各費用項目を説明変数としたパネルデータ分析により考察した。

上記に示すとおり、5年次分の末端水道事業者のパネルデータ分析より、水道料金に対しては(1)受水費、(2)減価償却費といった費用項目が特に強いプラスの影響を与えていることがわかった。また(3)支払利息については、価格に対する影響を確認することはできなかった。これらの項目はいずれも総費用に占める割合の高い部分であり、コストの変動が総括原価によって規定される水道料金に対し直接的な影響を与える部分であると考えられる。本調査研究本編にて実施したヒアリング調査の結果を裏付ける結果となった。