



小規模水道事業者の費用格差の要因分析

浦 上 拓 也

I. は じ め に

1980年代以降、公益事業分野において世界的に規制緩和・民営化が推進されたことは周知のことであろう。また、時期を同じくして、自然独占性の根拠とされてきた規模の経済性や範囲の経済性を実証したり、あるいは生産性や効率性を分析するような計量経済学的手法が開発され、発展してきたことも、すでに常識となっている。

水道事業分野に目を向けてみると、Berg and Marques (2011) に明らかにされているように、1990年以降積極的に実証研究が進められてきた。地域別にみると北米、ヨーロッパが中心であり、特に米国、英国での研究が突出している。(Berg & Marques, 前掲論文, Figure 2・6・7) 他方、日本においても過去多数の研究が蓄積されてきた。Tanaka and Urakami (2011) では19件の先行研究が紹介されており、特に2000年以降に積極的に実証研究が行われてきたことが明らかにされている (Tanaka & Urakami, 前掲論文, Figure 1)。このうち、13件は費用構造を分析する研究であり、ここでは規模の経済性・密度の経済性および(水平的・垂直的な)範囲の経済性が推定されていると指摘されている。

費用構造を分析する研究では、一般に費用を被説明変数とし、産出量、投入価格、そしてコントロール変数を説明変数とする費用関数の推定が行われる。そして、推定された費用関数から様々な経済指標を導出することが可能となる⁽¹⁾。中でも、きわめて多くの先行研究が導出してきた経済指標が規模の経済性である。この規模の経済性は、事業者の産出規模が拡大するにしたがって、平均費用が減少・増加する状況を示す指標であり、ちょうど平均費用が最小となる点で規模の経済性指標は1の値をとる。この点がいわゆる最適規模であり、日本の水道事業に対して Mizutani and Urakami (2001) では給水人口規模で約76万人、Urakami and Parker (2011) では約100万人という推計結果を導いている。

確かに規模の経済性が1となる規模（最適規模）を導出することができれば、中小規模の事業者はこの最適規模を目安として合併を進め、より費用効率的な事業体となることが期待される。しかし、理論的には費用非効率な事業者は規模の拡大によって効率性を追求することができるが、実際には小規模ではあるものの費用効率的な事業者が多数存在しているという事実も無視することはできない。すなわち、費用効率的な小規模事業者と費用非効率な事業者を合併し、規模の拡大を推進することが必要かどうかについては別途議論をすべき問題ではないかと考えられるのである。この議論については将来的な課題とし、本研究ではその前段階として、なぜ小規模事業者間にきわめて大きな費用格差が存在しているのかについて、より深く分析を進めていく。

以下、本論文の構成を説明すると、まず、次節第2節において近年の水道事業者における費用格差・内々価格差について概観する。続く第3節では先行研究のサーベイを行う。第4節では本研究で行われる実証分析の方法論とデータの説明を行い、第5節において推定結果およびそこから得られた知見について整理する。最終第6節では、結論を取りまとめる。

II. 近年の水道事業の費用格差・内々価格差

日本の水道事業に関するデータベースには、総務省自治財政局編纂による『地方公営企業年鑑』および日本水道協会編纂の『水道統計』がある。前者は水道事業を運営する地方自治体および企業団ごとにデータが集計されており、後者は認可を受けた事業ごとにデータが集計されている。また、後者のデータベースでは前者に比べ操業に関する非常に詳細なデータが利用可能であることから、以下では、『水道統計（平成20年度版）』を用いて水道事業の費用格差および内々価格差についてみていくことにする。

まず、水道事業者数（以下、水道事業者とは水道統計の分類における上水道事業を指すものとする）は2000（平成12）年以降の平成の大合併の影響により平成2年のピーク時の1,964事業者から平成20年には1,519事業者にまで減少している。この間、給水原価および供給単価はそれぞれ平成10年の180.46円および170.35円から平成20年には176.35円および174.31円と、ほぼ横ばいの状況が続いている。同じく、家庭用水使用10m³あたりの水道料金についてもほぼ横ばいであることが示されている。

では、直近の事業者間の費用格差および内々価格差がどのようになっているのかについて、平均費用（総費用／年間給水量）、平均価格（給水収益／年間有収水量）、10m³、15m³、20m³

小規模水道事業者の費用格差の要因分析（浦上）

あたりの家庭用水道料金のそれぞれについて算出してみた。（表1参照）

表1より明らかなように、内々価格差については家庭用10m³、15m³、20m³あたり水道料金を見ても、規模の違いによって大きな格差は存在しない。また、全事業者における格差も9倍から10倍の範囲内であり、消費者庁ホームページ^②にも紹介されているように、過去10数年同じ傾向にあることが理解される。

一方、平均費用および平均価格における格差に目を向けてみると、特に小規模な事業者において大きな格差が存在していることがわかる。すなわち、規模の小さいほうから10%以内の事業者では平均費用において53.1倍、平均価格において26.0倍の格差が生じているのである。これは、単に小規模な事業者が費用非効率になっているというのではなく、費用非効率と費用効率的な事業者が混在しているために数値上格差が拡大していることとなっているということが考えられる。

表1 費用格差・内々価格差（平成20年度）

	平均費用				平均価格				10m ³ あたり料金				15m ³ あたり料金				20m ³ あたり料金			
	最大	最小	平均	格差	最大	最小	平均	格差	最大	最小	平均	格差	最大	最小	平均	格差	最大	最小	平均	格差
<100	270	64	153	4.2	270	68	165	4.0	242	46	111	5.3	217	52	121	4.1	229	53	126	4.4
< 90	256	67	150	3.8	265	71	167	3.7	266	36	123	7.5	259	40	131	6.6	256	41	135	6.2
< 80	297	34	152	8.7	308	37	170	8.3	252	34	132	7.5	241	34	136	7.0	241	35	139	6.9
< 70	516	46	159	11.2	331	70	177	4.7	305	52	145	5.9	262	55	148	4.8	252	55	150	4.6
< 60	535	47	163	11.4	530	58	185	9.1	276	47	146	5.8	273	40	151	6.8	273	46	154	6.0
< 50	358	43	154	8.4	317	57	175	5.6	275	44	149	6.2	263	53	152	5.0	267	44	153	6.1
< 40	376	53	158	7.1	372	80	179	4.7	320	59	151	5.4	259	65	153	4.0	273	69	153	4.0
< 30	566	53	169	10.6	689	77	196	8.9	336	68	163	4.9	324	70	166	4.6	318	66	167	4.8
< 20	483	57	182	8.5	405	71	199	5.7	312	58	173	5.4	296	57	174	5.2	295	57	175	5.1
< 10	1,681	32	254	53.1	1,976	76	242	26.0	341	53	185	6.5	288	56	182	5.2	287	58	182	5.0
Total	1,681	32	169	53.1	1,976	37	186	53.1	341	34	148	10.2	324	34	151	9.4	318	35	153	9.1

注：最左列は給水量規模の小さなものから並べ替えた場合の百分率区分を表す。なお、表のすべての数値は1m³あたりにそろえている。また、豊橋市の15m³あたり料金が明らかに記載ミス（144円）であると考えられたことから10m³あたり料金と20m³あたり料金の中間値（1,144円）を便宜的に代入して計算しなおしている。

Ⅲ. 先行研究

日本において水道事業を対象に規模・密度の経済性および生産性・効率性を分析した先行研究は多数存在する。表2は収集することのできた17件の研究を整理したものであり、採用されたモデル、分析の目的、サンプル、採用されたコントロール変数がまとめられている。

表2 先行研究

研究者 (年)	モデル	分析の目的	サンプル	コントロール変数
桑原 (1998)	トランスログ	RTS	FY1995: 154 (給水人口5~30万人)	—
高田・茂野 (1998)	トランスログ	RTS, RTD	FY1981-95: 関東地域, 水道用水165, 末端給水1,200	Z11, Z71
中山 (2000)	DEA	技術非効率性	FY1997: 関西地域230	Z31, Z41, Z51, Z61, Z62
Mizutani & Urakami (2001)	トランスログ	RTS, RTD	FY1994: 規模別112	Z11, Z21, Z22, Z63, Z64
中山 (2001)	トランスログ	RTS, RTD, 配分非効率	FY1995-97: 関西地域687	Z11
高田・茂野 (2001)	DEA	効率性	FY1981-95: 関東地域, 水道用水165, 末端給水1,365	Z12, Z13, Z42, Z52, Z61
中山 (2002a)	トランスログ	RTS, RTC	FY1999: 362	—
中山 (2002b)	DEA, SFA	非効率性	FY1999: 市営594	—
中山 (2002c)	DEA	技術非効率性	FY1992-98: 兵庫県469	Z42, Z53, Z61
中山 (2003)	SFA	RTS, RTD, 費用非効率性	FY1999: 1,800	Z11, Z23
原田 (2004)	DEA, SFA	技術非効率性	FY2001: 1,900	Z21, Z23, Z24, Z26, Z31, Z32, Z33, Z34, Z42, Z51, Z61, Z62
浦上 (2004)	トランスログ	RTS	FY2001: 1,803	Z12, Z23, Z53
Urakami (2006)	トランスログ	RTS	FY2002: 水道用水66, 末端給水1,107	Z21, Z22
浦上 (2006)	トランスログ	RTS, RTD	FY2001-2002: 水道用水132	Z14, Z64, Z65, Z68
伊藤他 (2007)	DEA	効率性	FY2004: 1,648	Z12, Z25, Z51, Z61, Z66
Urakami (2007)	トランスログ	EVI	FY2003: 561 (水道用水事業, 配水のみの末端給水事業, および町村営を除く)	Z23
Urakami & Parker (2011)	トランスログ	RTS, 市町村合併の効果	FY1999-2006: 合併6,648, 非合併6,304	Z12, Z21, Z22, Z23, Z62, Z65, Z67, Z72

注: RTS: 規模の経済性, RTD: 密度の経済性, RTC: 範囲の経済性, EVI: 垂直統合の経済性。
 Z1: ネットワーク, 規模, 密度に関する変数 (Z11: 導送配水管延長距離, Z12: ネットワーク密度, Z13: 給水人口, Z14: 用水供給対象事業者数)
 Z2: 水源に関する変数 (Z21: ダム比率, Z22: 地下水比率, Z23: 受水率, Z24: 表流水比率, Z25: 受水ダミー, Z26: 水利権率)
 Z3: 所有主体に関する変数 (Z31: 市営ダミー, Z32: 都道府県営ダミー, Z33: 政令市営ダミー, Z34: 企業団営ダミー)
 Z4: 水道料金に関する変数 (Z41: 給水単価, Z42: 水道料金)
 Z5: 補助金に関する変数 (Z51: 補助率, Z52: 一般会計負担金, Z53: 補助金)
 Z6: サービス水準に関する変数 (Z61: 施設利用率, Z62: 普及率, Z63: 家庭用比率, Z64: 高度浄水比率, Z65: 稼働率, Z66: 労働生産性, Z67: 一人一日給水量, Z68: 無効率)
 Z7: その他 (Z71: 広域水道ダミー, Z72: 合併ダミー)

まず、分析モデルとしてはトランスログ型費用関数を採用したものが10件、確率フロンティアモデル（SFA）が1件、包絡線分析法（DEA）が4件、SFAとDEAの両方を採用したものが2件となっている。分析の目的については、規模・密度の経済性を推定するものが多く、SFA・DEAの分析では非効率性の導出が行われている。特に近年では垂直統合の経済性を推定するもの（Urakami, 2007）や市町村合併の効果を分析するもの（Urakami & Parker, 2011）など、より精緻な分析が試みられている。サンプルは研究者の意図によって地域や年度が限定されているものもあるが、近年ではデータの利用可能性が改善されたため、水道事業者全データを複数年プールした分析が行われている。（たとえば Urakami & Parker, 2011）コントロール変数を見ると、実に多様な変数が採用されている。これは、水道事業がその事業の置かれた特殊な事情（地理的・環境的諸要因）によって費用構造が大きく異なることが研究者によって認識され、それらをうまくコントロールしながらよりバイアスの少ない経済指標を導出しようという意図が反映されたものと理解される。表2注にあるように、大きく分類すると7項目、詳細には実に29通りの変数が用いられている。次節以降では、これらコントロール変数を踏まえた上で、小規模水道事業者の費用格差に影響を与える要因を明らかにする。

IV. 方法論およびデータ

本研究では、小規模事業者の費用格差の要因を実証的に明らかにするために、Kwoka (1996) の平均費用価格設定モデル (the average cost pricing model) を採用する^③。このモデルの一般式は以下に示されるとおりである。

$$AP=f(AC, Zi) \quad (1)$$

ここで、AP は平均価格、AC は平均費用、Zi は費用格差（価格格差）に影響を与えていると考えられる要因を表す。

被説明変数と説明変数の定義は以下の通り。AP は給水収益を年間有収水量で除したものであり、AC は総費用を年間給水量で除したものを採用した。Zi としてはネットワーク密度 (DEN) として配水管延長距離当たりの現在給水人口、ダム比率 (DAM) としてダムからの年間取水量を年間総取水量で除したもの、地下水比率 (UND) として深井戸からの年間取水量を年間総取水量で除したもの、受水比率 (PUR) として年間受水量を年間総

取水量で除したものの、補助金比率 (SUB) として国庫 (県) 補助金と他会計出資金・補助金の合計を資本的収入で除したものの、普及率 (COV) として現在給水人口を行政区域内給水人口で除したものの、高度浄水比率 (ADV) として年間の高度浄水処理量を年間総浄水量で除したものの、浄水水準の変数 (PLV) として消毒のみの年間浄水量を年間総浄水量で除したものの、施設利用率 (CUT) として1日平均配水量を配水能力で除したものの、給水世帯密度 (HHD) として給水世帯数を給水区域面積で除したものの、計画到達度変数 (PLN) として計画給水人口を現在給水人口で除したものの、配水管更新比率 (NPP) として新たに設置された配水管延長距離を既設の配水管延長距離で除したものの、一人当たり資本設備 (CAP) として有形固定資産額を現在給水人口で除したものの、非正規職員比率 (OSC) として臨時職員数と嘱託職員数を総職員数で除したものの、以上14のコントロール変数を採用した。

データは全て『水道統計』の2001年度～2008年度から得ており、単年度のデータによるクロスセクション分析を行った。また、規模ごとの違いを見るために、給水量に関して小規模なものから10のグループに分け、それぞれのグループごとに分析を行った。

V. 推 定 結 果

推定は(1)式を線形モデルに特定化し、最小二乗法 (OLS) を用いた。統計パッケージソフトウェアは STATA SE Ver11 を用いている。推定結果は表3の通り⁽⁴⁾。

表3より明らかなように⁽⁵⁾、AC は全て正で有意となっており、平均費用が高い事業者ほど価格は高く設定されていることがわかる。また、その影響の程度としては上位20%の大規模事業者では平均費用が価格設定に与える影響が80%を大きく超えるのに対し、小規模になるほどその影響の程度が小さくなり、最小規模10%のグループではわずか3%から20%程度となっている。すなわち、大規模事業者では平均費用が重要な価格の決定要因であるのに対し、小規模事業者ほど平均費用以外の要因が価格格差に影響していると考えられる。

その他、コントロール変数についてみると、DEN についてはネットワーク密度が高い事業者ほど価格を引き下げる要因となり、また DAM についてはダム比率が高い事業者ほど価格上昇の要因となっていることが特に大規模事業者について該当することが明らかとなった。一方で、小規模事業者の価格への影響要因としては、特に近年において消毒のみの簡易な浄水設備を持つ事業者 (PLV) ほど価格が安価となり、一方で給水人口一人

小規模水道事業者の費用格差の要因分析（浦上）

表3 推定結果

年	変数	<10	<20	<30	<40	<50	<60	<70	<80	<90	<100
2001	AC	.029a	.489a	.422a	.588a	.600a	.650a	.679a	.690a	.838a	.847a
	DEN	—	—	—	—	—	—	—	-156.0c	-165.1a	-60.2b
	DAM	—	—	—	—	51.7a	—	—	—	9.90c	—
	SUB	-38.6c	—	—	—	—	—	—	—	—	16.2b
	PLV	-50.7a	—	-15.1b	-9.82c	—	—	—	-15.9a	—	—
	CAP	—	—	.033	—	—	—	—	—	—	—
2002	AC	.041a	.428a	.573a	.695a	.550a	.636a	.662a	.668a	.844a	.845a
	DEN	—	—	—	—	-292.3b	—	—	—	-148.6a	-43.8b
	DAM	—	—	—	—	39.2a	—	—	—	—	—
	SUB	—	—	—	—	-17.8b	-20.9a	—	—	—	12.7c
	PLV	-34.0b	—	-13.1c	—	—	—	—	-14.9a	-12.4b	—
	CAP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2003	AC	.060a	.443a	.566a	.562a	.671a	.646a	.638a	.680a	.870a	.835a
	DEN	—	—	—	—	-60.2b	—	—	—	-140.4a	—
	DAM	—	—	—	—	55.7a	—	—	—	13.5b	—
	SUB	—	—	—	-20.5b	—	—	—	—	—	—
	PLV	—	—	-12.9c	—	—	—	—	-16.5a	-16.5a	—
	CAP	—	—	.031c	—	—	—	—	—	—	—
2004	AC	.218a	.918a	1.18a	.717a	.745a	.715a	.625a	.709a	.852a	.830a
	DEN	—	—	—	—	-183.4b	—	—	—	-99.0a	—
	DAM	—	—	—	—	39.1a	—	—	—	—	—
	SUB	—	—	—	-18.8c	—	—	—	—	—	—
	PLV	—	—	—	—	-11.5b	—	—	-21.5a	—	—
	CAP	—	.140a	—	—	—	—	—	—	—	.042c
2005	AC	.116a	.975a	.671a	.818a	.822a	.843a	.727a	.586a	.711a	.824a
	DEN	—	—	—	—	-83.5c	—	—	—	-65.8c	—
	DAM	—	—	—	—	—	—	—	21.2c	—	—
	SUB	—	—	—	-21.9b	—	—	—	-25.0a	22.2b	—
	PLV	—	—	—	—	—	—	—	-21.5a	—	—
	CAP	—	.128a	—	.054a	—	—	—	—	—	.070b
2006	AC	.091a	.963a	.648a	.760a	.803a	.803a	.649a	.657a	.990a	.840a
	DEN	—	—	—	—	—	—	—	—	-87.2a	—
	DAM	—	—	—	—	—	—	—	21.7c	—	—
	SUB	—	—	—	—	—	—	—	16.8c	—	12.2c
	PLV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	CAP	.035b	.133a	.063a	.090a	—	.055a	—	—	—	.076a
2007	AC	.086a	.547a	.690a	.651a	.774a	.824a	.695a	.663a	.946a	.833a
	DEN	—	—	—	—	—	—	—	—	-75.0b	—
	DAM	—	—	—	—	—	—	25.1c	—	—	—
	SUB	—	—	—	-24.6a	—	—	—	—	—	11.8c
	PLV	-58.4c	—	—	-12.7b	—	—	—	-12.1c	—	—
	CAP	.019b	—	—	—	—	—	—	—	—	.059b
2008	AC	.085a	.554a	.749a	.723a	.799a	.869a	.559a	.878a	.954a	.861a
	DEN	—	—	—	—	—	—	—	-144.4a	-107.4a	-40.5c
	DAM	—	—	—	—	—	—	—	19.9b	—	10.5b
	SUB	—	—	—	—	14.2c	—	—	—	—	—
	PLV	-69.7c	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	CAP	.020b	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：a, b, c はそれぞれ1%, 5%, 10%水準で有意であることを示す。

当たりの資本設備が大きな事業者（CAP）ほど価格上昇の要因となっていることが明らかとなった。また、興味深い点として、より小規模な事業者では補助金比率（SUB）が高い事業者ほど価格を引き下げる要因となっており、逆に規模の大きな事業者ほど補助金比率が高ければ価格が高くなっていることが明らかとなった。この点については、より小規模な事業者において潜在的に価格格差が大きくなるのが容易に想定され、補助金が近年の内々価格差の拡大の抑制に寄与しているものと考えられる。

VI. 結 論

本研究は、小規模水道事業者のきわめて大きな費用格差が果たしてどのような要因によってもたらされているのかを明らかにすることを目的としていた。分析の結果、より大規模な事業者では平均価格は平均費用でほぼ説明されるのに対し、小規模な事業者ほど平均価格の格差は平均費用だけでは説明できず、それ以外の要因が影響していることが明らかにされた。その格差に影響を与えている要因としては、本研究では簡易な浄水設備と過剰な資本設備の2つが主な要因として指摘された。また、補助金が格差を抑制する要因として機能していることも明らかとされた。

以上の結果から、小規模事業者の今後の展開について提言を行うとすれば、明らかに水道事業者の経営努力ではどうにもならない外部要因が費用格差を生じさせているのであり、特に小規模事業者単独で過剰な設備を維持しなければならない状況があれば、それを改善する政策的配慮が求められるであろう。具体的には、近隣の事業者との設備の共有化が最も有効な手段となると考えられる。一方、逆に水源水質に非常に恵まれた事業者については、非常に効率的な経営が実現されており、単独での事業の継続も有効な方策となると考えられる。

最後に、本研究は当初、実証研究をより意味あるものにするために費用非効率な小規模事業者インタビュー調査を計画していたが、該当する事業者の多くが関東・東北地域に所在していたため、先の大震災によって実現しなかった。被災された地域の日も早い復興を願いつつ、本研究が、近い将来当該地域の水道事業の発展に寄与するような研究のきっかけとなれば、それは望外の喜びである。

注

- (1) たとえば、トランスログ型費用関数を推定した場合のいくつかの重要な経済指標の導出については、中山・浦上（2007）を参照のこと。
- (2) <http://www.caa.go.jp/seikatsu/koukyou/water/wa02.html>
- (3) Kwoka（1996）では、収支均衡を条件として価格設定が行われているならば、平均費用を説明変数とする価格関数は説明力が高いことを指摘している。このモデルを採用した最近の研究としては都市ガス産業におけるエネルギー間競争の影響を分析した服部（2011）が挙げられる。
- (4) 今回は8年間のそれぞれの年におけるクロスセクション分析を掲載しているが、実際は合併を考慮し、合併前の事業者のデータを集計したパネルデータ分析も行なった。しかし、リーズナブルな結果が得られなかったため、その説明を省略することとした。
- (5) 前節の説明通り、合計80本の回帰分析を行ったが、紙幅の都合もあり、ここでは主な変数の結果のみ表示している。なお、モデルの当てはまりを示す自由度修正済み決定係数については、小規模なものから10%のグループについては0.13~0.2程度、それ以外のグループについては0.5~0.86程度となっている。また、表3に掲載していない説明変数の推定結果については、規模の大小に関係なくほぼ予想された符号を示した。

参 考 文 献

- Berg, S. and R. Marques, (2011) "Quantitative Studies of Water and Sanitation Utilities: A Literature Survey," *Water Policy*, forthcoming.
- 原田禎夫（2004）「水道事業の効率性分析」『経済学論叢』第55巻第4号，101-134頁。
- 服部徹（2011）「エネルギー間競争が都市ガス事業者の料金に与える影響の分析」『公益事業研究』第62巻第3号，31-38頁。
- 伊藤大輔・佐々木儀広・Horn Theara（2007）「The Silent Water Crisis—上水道事業の効率性分析—」『大阪大学経済学』第57巻第1号，87-89頁。
- 桑原秀史（1998）「水道事業の産業組織—規模の経済性と効率性の計測—」『公益事業研究』第50巻第1号，45-54頁。
- Kwoka, J. E. (1996), *Power Structure: Ownership, Integration, and Competition in the U.S. Electricity Industry*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London.
- Mizutani, F., and Urakami, T. (2001) "Identifying network density and scale economies for Japanese water supply organizations" *Papers in Regional Science*, 80(2), pp.211-230.
- 中山徳良（2000）「水道事業における技術非効率性の計測と原因」『公益事業研究』第52巻第2号，91-96頁。
- 中山徳良（2001）「水道事業の一般化費用関数の推定」『二十一世紀日本の再生と制度転換（日本経済政策学会年報 XLIX）』勁草書房，124-130頁。
- 中山徳良（2002a）「水道事業の費用構造—可変費用関数によるアプローチ—」『公益事業研究』第54巻第2号，83-90頁。
- 中山徳良（2002b）「水道事業の経済効率性の計測」『日本経済研究』第45号，23-40頁。
- 中山徳良（2002c）「兵庫県における水道事業の効率性と生産性」『地域学研究』第32巻第3号，161-173頁。
- 中山徳良（2003）「確率的費用フロンティアを用いた水道事業の効率性分析」『経済政策ジャーナル』第1巻第1/2号，102-110頁。
- 中山徳良・浦上拓也（2007）「トランスログ型費用関数に関する覚書」名古屋市立大学ディスカッションペーパー，No.479。

- 高田しのぶ・茂野隆一（1998）「水道事業における規模の経済性と密度の経済性」『公益事業研究』第50巻第1号，37-44頁。
- 高田しのぶ・茂野隆一（2001）「水道事業の効率性格差とその要因」『筑波大学農林社会経済研究』第18巻，31-47頁。
- 浦上拓也（2004）「水道事業における補助金の費用構造に与える影響に関する分析」『商経学叢』第50巻第3号，553-562頁。
- 浦上拓也（2006）「日本の水道用水供給事業におけるヘドニック費用関数の推定」『地域学研究』第36巻第3号，623-635頁。
- Urakami, T. (2006) "Identifying scale economies for different types of water supply organizations in Japan," 『商経学叢』第52巻第3号，147-158頁。
- Urakami, T. (2007) "Economies of vertical integration in the Japanese water supply industry," *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 27(2), pp.129-141.
- Urakami, T. and D. Parker (2011) "The effects of consolidation amongst Japanese water utilities: A hedonic cost function analysis," *Urban Studies*, DOI: 10.1177/0042098010391286.