

〔共同研究：水の多面的アプローチ：アジアの水，関西の水〕

水道事業のヤードスティック競争に 関する実証分析¹⁾

田 代 昌 孝

1 はじめに

水道事業は総括原価主義に基づき、独立採算を原則として操業を行うこととなっている。ただ現実的には、1m³当たりの費用となる給水原価が料金収入となる供給単価を上回るケースが多く見られる。この赤字は加入金等による営業外収益で賄われるが、通常の民間企業であれば、費用削減や料金収入の値上げを考えなければならない。

水は最低限の生活を営むうえで必要不可欠なものである。したがって、水道管の老朽化が進めば、その更新事業を行う必要性があろう。また、水不足が発生すれば、企業団から受水することにより、安定的な水の供給も行わなければならない。それゆえ、水道事業は民間企業とは異なり、コスト削減を行うことが極めて難しい状況にあり、水道管の更新事業も企業債で賄われることが多い。

それに対して、水道料金の設定は3から5年の水需要予測に基づいて行われる。そのため、その期間中に多くの自治体において急激な人口の増加や企業誘致があったとしても、水道料金の急激な値上げは行われぬ。水道料金の値上げには議会の下承が必要である。また、近年では規模の経済に関する便益を享受するための広域化が進んでおり、自己水団体から受水団体へと移り変わる自治体も増えてきた。その結果として、受水団体である多くの水道事業が隣接自治体の水道料金をも考慮に入れて、料金設定を行う可能性が高まっている。

このように他地域の情報が当該自治体の政策決定に影響を及ぼすことをヤードスティック競争と呼ぶ。日本では分権国家に比べて自治体に認められる裁量が少ないことから、このような政府間競争の実証分析は少なかった。それに対して、海外の研究では政府間競争の実証分析でもヤードスティック競争だけでなく、租税外部効果をも考慮に入れた租税競争の分析まで幅広く行われている。たとえば、Basley and Case [1995] はアメリカ、Heyndels and Jef

1) 本稿は第29回地方自治研究学会（於：関西大学）で報告した「水道事業の民間委託について」を加筆修正したものであり、桃山学院大学共同プロジェクト11連216「水の多面的アプローチ：アジアの水，関西の水」からの助成金を受けて作成したものである。

キーワード：水道料金，隣接自治体，ヤードスティック競争，受水団体，受水率

[1998] はベルギーの地方における税率決定について、政府間競争を起こっているかどうかの実証分析を行っている。また、Hayashi and Boadway [2001] もカナダにおける企業所得税の税率決定について、水平的な租税外部効果があることを実証的に確認している。それ以外に、Buettner [2001] もドイツにおける企業所得と企業財産に対する税率決定について、地方の模倣行動があることを実証的に明らかにしていた。

それに対して、日本では知る限りだと大島・國崎・菅原 [2008]、菅原・國崎 [2006]、金田 [2013] が財政外部効果を考慮に入れた政府間競争の実証分析を行っているのみで、それ以外は情報のスピルオーバーを考慮したヤードスティック競争の実証分析が中心である。たとえば、中澤 [2007] ではホームヘルプサービスの供給水準、西川 [2011] は国民健康保険料と保険税の選択、別所・宮本 [2013] では妊婦 1 人当たりの助成金額について、当該自治体の政策が隣接自治体における意思決定の影響を受けているかどうかの実証分析を行っている。ただ、日本の地方公営企業を分析対象にして、政府間競争の実証分析を行った研究は極めて少ない。

そのため、本稿では地方公営企業である水道事業の基本料金設定について、ヤードスティック競争が生じているかどうかの実証分析を行っている。一般的に、水道事業は独立採算を原則としているものの、実際には営業面で赤字となる自治体が多いこと、水道事業の広域化が進んでいること、あるいは政治的な側面から、当該自治体の料金設定に関しては隣接自治体の影響を受けている可能性はある。それゆえ、ここでは当該自治体の水道料金設定が隣接自治体のその影響を受けているという仮説を立てて分析を行った。具体的には、Basley and Case [1995] で考えている公共選択の投票行動モデルを踏襲したうえで実証分析を行っている。

本稿の構成は以下の通りである。第 2 章では水道事業の経営状況について考える。第 3 章では当該自治体と隣接自治体の水道料金設定について議論する。第 4 章では政府間競争の実証分析に関する先行研究を概観する、第 5 章では本稿で考える水道事業のヤードスティック競争に関する実証分析のモデルと分析手法について説明する。第 6 章ではここでの分析結果について議論する。おわりにでは全体のまとめと結論を述べた後で、若干の政策提言と今後の課題について述べる。

2 水道事業の経営状況について

近年、水道事業の広域化、あるいは渇水対策が困難なことから水道供給を自己水ではなく、受水で賄う自治体が増えてきた。受水団体は受水費の負担が大きく、水道事業の経営が困難になる可能性がある。ここでは道府県下にある市営水道事業 703 団体を分析対象にして、 1 m^3 当たりの供給単価から給水原価を差し引いた金額（以降、これを粗利と呼ぶ）を算出してみた。

表 1 には各道府県下にある市営水道事業全体で算出された粗利平均額が示されている。こ

表1 自己水団体と受水団体の粗利平均額

単位：円/m³

| | 自己水と 受水団体 | 自己水団体 の み | 受水団体 の み | | 自己水と 受水団体 | 自己水団体 の み | 受水団体 の み |
|-----|--------------|-----------------|----------------|-------|--------------|-----------------|----------------|
| 北海道 | 0.87(32) | 2.26(21) | -1.77(11) | 京都 | -9.21(15) | -1.05(8) | -18.54(7) |
| 青森 | 13.22(8) | -1.72(3) | 22.19(5) | 大阪 | -0.20(33) | 5.84(1) | -0.39(32) |
| 岩手 | -62.74(13) | -72.29(11) | -10.21(2) | 兵庫 | -9.64(25) | -10.15(7) | -9.44(18) |
| 宮城 | -26.75(11) | -39.66(2) | -23.89(9) | 奈良 | -8.14(12) | -0.93(1) | -8.79(11) |
| 秋田 | 5.40(13) | 4.63(12) | 14.65(1) | 和歌山 | 6.30(9) | 7.20(7) | 3.16(2) |
| 山形 | 4.72(12) | -4.18(1) | 5.53(11) | 鳥取 | -6.17(3) | -6.17(3) | |
| 福島 | -21.14(12) | -25.70(7) | -14.76(5) | 島根 | -10.61(8) | -2.76(3) | -15.32(5) |
| 茨城 | -31.12(29) | -23.53(4) | -32.33(25) | 岡山 | -2.79(15) | 6.27(5) | -7.33(10) |
| 栃木 | 5.20(14) | 7.35(10) | -0.16(4) | 広島 | -5.66(14) | -16.35(4) | -1.38(10) |
| 群馬 | 6.92(12) | 13.35(3) | 4.78(9) | 山口 | -10.66(13) | -10.03(8) | -11.67(5) |
| 埼玉 | -1.66(34) | -12.46(1) | -1.33(33) | 徳島 | 1.93(8) | 1.93(8) | |
| 千葉 | -58.76(28) | -259.36(3) | -34.69(25) | 香川 | 10.59(8) | 10.59(8) | |
| 神奈川 | -15.10(8) | -8.21(2) | -17.39(6) | 愛媛 | -4.23(11) | -8.47(7) | 3.19(4) |
| 新潟 | 2.28(20) | 3.88(14) | -1.47(6) | 高知 | 16.83(11) | 16.83(11) | |
| 富山 | -5.33(10) | -7.06(4) | -4.18(6) | 福岡 | 0.56(23) | -4.91(5) | 2.07(18) |
| 石川 | -9.63(11) | -44.68(3) | 3.51(8) | 佐賀 | 10.01(9) | 21.35(4) | 0.94(5) |
| 福井 | -31.15(9) | -50.94(4) | -15.32(5) | 長崎 | 10.47(13) | 10.47(13) | |
| 山梨 | -14.74(10) | -3.14(5) | -26.33(5) | 熊本 | -0.11(14) | 9.97(10) | -25.29(4) |
| 長野 | 3.32(18) | 4.94(11) | 0.79(7) | 大分 | 14.70(13) | 14.70(13) | |
| 岐阜 | 6.20(21) | 10.93(14) | -3.25(7) | 宮崎 | 4.80(9) | 4.80(9) | |
| 静岡 | 1.52(23) | 7.20(9) | -2.13(14) | 鹿児島 | 10.31(19) | 10.31(19) | |
| 愛知 | 0.84(32) | -10.19(1) | 1.20(31) | 沖縄 | 8.01(11) | 6.75(2) | 8.29(9) |
| 三重 | 6.50(14) | -1.84(6) | 12.75(8) | 道府県全体 | -5.21(703) | -3.62(304) | -6.43(399) |
| 滋賀 | 0.01(13) | 1.78(5) | -1.10(8) | | | | |

注) 括弧内は各道府県下にある市営水道事業の数を示している。

出所：総務省編『地方公営企業年鑑(平成23年度)』より作成。

れを見ると道府県全体では粗利平均額が-5.21円/m³と赤字になっている。さらに、自己水団体のみで考えると、それは-3.62円/m³であり赤字額は全体に比べて少ない。一方で、受水団体のみで考えれば、それが-6.43円/m³とかなり赤字額が増えている。

水道事業は装置産業であり、自己水団体であれば投資的経費に充てる費用が多いものと思われる。それに対して、受水団体では営業費用の構成において、受水費の占める割合が大きい。そのため、たとえば大阪府下にある市営水道事業では、広域水道企業団が供給する水の売値が下がった平成23年度に受水費の負担がかなり減っており、これが水道事業の経営に大きな影響を与えた。

また、それ以外にも漏水対策、あるいは企業誘致の一環として自己水から受水に切り替える自治体も考えられる²⁾。そのため、市によほど大きなダムやため池がない限り、当該市が

2) 実際、愛媛県下にある市の水道事業部にヒアリング調査を行ったところ、自己水で水を賄っている

受水団体であれば、隣接している市も受水団体となる可能性が高い。したがって、水道事業の広域化と規模の経済を考慮すれば、受水団体の粗利平均額が必ずしも赤字になる訳ではない。たとえば、青森県・秋田県・山形県・群馬県・石川県・長野県・愛知県・三重県・和歌山県・愛媛県・福岡県・佐賀県・沖縄県等は受水団体でも粗利平均額は黒字となっている。ただ、九州・沖縄地方にある自己水団体では、福岡県を除けば粗利平均額が黒字であった。このように受水か自己水かの選択により赤字団体かどうかを見分けるのは困難であり、その決定要因は各自治体の料金設定にあるように思える。

実際、当該市が他市に比べて水道料金が異様に高い状態であれば、住民からの反発が予想されるであろう。このことから議会を通じた水道料金の値上げについても、他市の料金設定を理由にして、住民の了解を得なければならないケースも考えられる。そのため、次の章では当該市と隣接市との間で、家庭用の基本水道料金がいかなる関係にあるのかを議論してみよう。

3 当該自治体と隣接自治体の水道料金設定について

当該自治体と隣接自治体の水道料金を比べる際に重要となるのは、隣接自治体をどのように定義付けるかである。ここでは地理的に当該自治体と接しているものを隣接自治体として定義している³⁾。もっとも、この定義は必ずしも適切ではないかもしれない。たとえば、隣接しているといっても、市の面積が大きかったり、あるいはインフラ整備に大きな差があったりすることで、経済状況が大きく異なる可能性もある。

第5章で詳述するが、先行研究では地域ウェイトを隣接自治体の水道料金に掛け合わせることで、この問題を解決している。それゆえ、当該自治体と隣接自治体の水道料金を直接比較することは難しいかもしれない。ただ現実的には、住民はこれらの影響を考慮に入れず、他市の水道料金のみに関心を持っているものと思われる。したがって、当該自治体の隣接自治体が複数存在する場合は、その平均値を算出することにした。このような作業を行った後で、表2には各道府県下にある市営水道事業703団体を分析対象にして、当該自治体と隣接自治体との基本水道料金に関する相関係数を示している⁴⁾。

表2を見ると、関東地方や人口規模の大きい県において、当該自治体と隣接自治体との間にある水道料金の関係は正であることが分かる。このことから人口規模拡大による水道事業の広域化が行われた結果として、各自治体が他市に比べて高額な料金設定が出来なくなっている状況が窺える⁵⁾。それに対して、負の相関係数が得られた道府県は人口規模の小さい県

自治体は大企業を誘致することで農業用水が足りなくなってしまう状況にあることが分かっている。

3) 当該市の隣接自治体をどのように定義したかについては、第29回地方自治研究学会（於：関西大学）で報告した「水道事業の民間委託について」の資料にあるので、それを参照していただきたい。

4) 沖縄県は名護市、宮古島市、石垣市を除けば、全て取水能力と受水が一致する。名護市に隣接しているのは全て村である。

5) たとえば、水道事業の資本費に資産維持費を含めるかどうかのヒアリング調査を大阪府下にある水道事業部に行ったところ、資産維持費を含めない自治体がほとんどであった。これは資産維持費の計

表2 当該自治体と隣接自治体との水道料金の相関係数

| | 基本料金 | 受水率 | | 基本料金 | 受水率 |
|------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 北海道 | 0.079 | 0.085 | 京都府 | 0.553 | 0.547 |
| 青森県 | 0.292 | -0.031 | 大阪府 | 0.200 | -0.012 |
| 岩手県 | -0.388 | 0.765 | 兵庫県 | 0.478 | 0.329 |
| 宮城県 | 0.687 | -0.058 | 奈良県 | 0.309 | 0.468 |
| 秋田県 | -0.228 | -0.083 | 和歌山県 | 0.022 | -0.422 |
| 山形県 | -0.425 | -0.866 | 鳥取県 | -0.152 | |
| 福島県 | -0.328 | 0.564 | 島根県 | -0.202 | -0.128 |
| 茨城県 | 0.259 | 0.532 | 岡山県 | 0.643 | 0.668 |
| 栃木県 | 0.547 | 0.223 | 広島県 | -0.531 | -0.124 |
| 群馬県 | 0.436 | -0.562 | 山口県 | 0.129 | 0.303 |
| 埼玉県 | 0.508 | 0.671 | 徳島県 | 0.154 | |
| 千葉県 | 0.269 | -0.006 | 香川県 | 0.542 | |
| 神奈川県 | 0.834 | 0.318 | 愛媛県 | 0.307 | 0.281 |
| 新潟県 | 0.058 | -0.308 | 高知県 | -0.714 | |
| 富山県 | 0.529 | 0.730 | 福岡県 | 0.205 | 0.559 |
| 石川県 | 0.347 | 0.432 | 佐賀県 | -0.261 | -0.403 |
| 福井県 | -0.162 | 0.901 | 長崎県 | -0.654 | |
| 山梨県 | -0.588 | -0.192 | 熊本県 | -0.020 | -0.128 |
| 長野県 | -0.498 | 0.314 | 大分県 | 0.351 | |
| 岐阜県 | -0.233 | 0.950 | 宮崎県 | 0.088 | |
| 静岡県 | 0.594 | 0.796 | 鹿児島県 | -0.127 | |
| 愛知県 | 0.521 | 0.031 | 沖縄県 | 0.380 | 1.000 |
| 三重県 | 0.466 | 0.508 | 道府県全体 | 0.443 | 0.660 |
| 滋賀県 | -0.191 | 0.626 | | | |

注) 受水率は取水能力のうちの受水の割合で定義している。

出所：総務省編『地方公営企業年鑑（平成20年度）』より作成。

であった。ただ、受水率については必ずしも人口規模の大きい道府県で正の相関係数が得られた訳ではない。したがって、当該自治体が受水団体であっても、隣接自治体が自己水団体である可能性はある。このように人口密集地帯で水道事業の広域化が進み、水道料金の設定においてヤードスティック競争が起きていると考えられよう。

4 政府間競争の実証分析に関する先行研究

これまでヤードスティック競争を中心として、政府間競争に関する実証分析はいかに行われてきたであろうか⁶⁾。一般的に、政府間競争の例として租税競争，歳出競争，ヤードスティック競争が挙げられる。このうちヤードスティック競争以外は隣接自治体が提供する公共サー

上を行うと、水道料金が他市に比べて高額になるためである。

6) 田中 [2013；4-35頁] では、水平的な政府間競争に関する理論と実証の研究がいかに行われてきたかのサーベイをまとめている。

ビスの外部効果により、住民や資本が移動するケースを想定している。

それに対して、独立採算を原則とした地方公営企業である水道事業で仮に政府間競争が行われたとすると、それは情報の問題から生じるヤードスティック競争であるものと思われる。なぜなら、水道事業は市が提供する公共サービスと異なり、その便益は水道料金を支払った住民にのみ留まると考えられるためである。

日本の政府間競争に関する実証分析は各自治体に認められる裁量が少ないため、海外の研究に比べると比較的少ない。地方分権が進んだ諸外国では、住民の移動や投票行動を通じた住民の政治参加があるのを考慮して、様々な政府間競争の実証分析が行われてきた。Basley and Case [1995] はアメリカにおける州の税率決定について、ヤードスティック競争があるかどうかの実証分析を行っている。その結果、ヤードスティック競争を通じて、州の投票獲得行動と税率設定が結びついているという結論を出した。

また、Heyndels and Jef [1998] はベルギーにある589の自治体を分析対象にして、地方の所得や財産に対する課税で模倣行動があることを実証的に明らかにした。さらに、カナダでも Hayashi and Boadway [2001] が企業所得税について、政府間競争の実証分析を行っている。この研究ではカナダにおける企業所得税は水平的なものだけでなく、垂直的な租税外部効果もあることを実証的に確認している。それ以外に、Buettner [2001] はドイツのパネルデータを利用して、地方の企業所得と企業財産に対する税率選択で政府間競争が起きているかどうかを実証分析している。結果として、この研究では大きな住民区域でより高い税率を設定する傾向にあることを明らかにした。

日本の場合、菅原・國崎 [2006] が1990年から2000年の都道府県パネルデータに基づき、警察費、民生費、農林水産業費、商工費、土木費、教育費について、当該自治体が隣接自治体の影響を受けているかどうかの実証分析を行っている。その結果、農水費と土木費において情報のスピルオーバーによる模倣が起きていることを確認している。その後、大島・國崎・菅原 [2008] では1988、1994、2000年度の大阪府42市町を分析対象にして、固定資産税の土地評価額について、自治体の相互依存があるかどうかの実証分析を行っている。結果として、住宅用地では市町間の相互依存はないが、非住宅用地ではそれがあるという結論を出した。それ以外に、金田 [2013] では1996から2008年までのパネルデータを利用して、1人当たりの普通建設事業単独事業費歳出について、ヤードスティック競争の可能性があることを実証分析から確認している。

このように、政府間競争でも外部効果がある分野にも着目して分析したものは多数ある。その一方で、日本では各自治体の裁量が認められる部分が少なく、政府間競争でも外部効果のない情報のスピルオーバーから生じるヤードスティック競争を実証分析したものが多い。中澤 [2007] ではホームヘルプサービスの供給について、自治体の間で相互参照行動があるかどうかを検証している。その結果、市部よりも町村部に相互参照行動があるということを実証的に確認した。

また、西川 [2011] では1975から2001年のデータに基づき、各自治体が国民健康保険料と保険税の選択問題について、隣接自治体の影響を受けているかどうかの実証分析を行っていた。その結果、周辺自治体が保険税を採用すると、当該自治体も保険税となる確率が高いことを確認している。その後、別所・宮本 [2013] では妊婦1人当たりの助成額を給付するにあたって、市町村が同一都道府県内の市町村行動を参照にしたヤードスティック競争が起こっていることを実証的に確かめている。ただ、日本の地方公営企業においてヤードスティック競争があるかどうかの研究は極めて少なく、明らかにされていない部分が多い。

本稿では、独立採算を原則として操業を行っている水道事業に注目して、ヤードスティック競争の実証分析を行う。その理由として、1m³当たりの費用となる給水原価が収入となる供給単価を上回っていること、規模の経済に関する便益享受を目的とした水道事業の広域化が進んでいること、あるいは水道事業部に対するヒアリング調査から料金設定に関して隣接自治体の影響を受けているという回答が幾つか得られたこと等が挙げられる。

5 水道事業のヤードスティック競争に関する実証分析のモデルと分析手法

本稿では Basley and Case [1995] で考えたモデルを踏襲しながら、水道料金のヤードスティック競争に関する実証分析を行っている。ただ、Basley and Case [1995] では租税と公共サービスの差が住民の満足度に影響を及ぼすモデルを考慮に入れている。それに対して、ここでは基本水道料金の金額のみが住民に影響を及ぼすモデルを考えている。具体的には、(1)式のような形で公共選択の投票行動モデルを仮定する。

$$\Omega(\Delta\tau_{it}, \Delta\tau_{-it}) = \Delta T_{it}(\Delta\tau_{it}, \Delta\tau_{-it}) - \Delta t_{it}(\Delta\tau_{it}, \Delta\tau_{-it}) \quad (1)$$

ここで、 $\Delta\tau_{it}$ は t 期における当該自治体の水道料金、 $\Delta\tau_{-it}$ は t 期における隣接自治体の水道料金、 ΔT_{it} は現職議員の挑戦者が行う t 期の将来的な水道料金の変化に対する期待値、 Δt_{it} は現職議員が行う t 期の将来的な水道料金の変化に対する期待値を表している。したがって、2人の期待値の差が現職議員を再選することから得られる利益となる。それゆえ、現職議員が再選される確率は当該自治体と隣接自治体の水道料金に依存することになる⁷⁾。このとき最適条件を求めると、当該自治体に住む住民の最適式には隣接自治体の水道料金が含まれることになり、当該自治体の水道料金を推計するモデルは人口や経済的、あるいは財政的要因だけでなく、隣接自治体の水道料金で説明されるものとなる。最終的には(2)式のような反応関数を推計する。

$$\tau_{it} = \beta w_{it} \tau_{-it} + X_{it} \theta + u_{it} \quad (2)$$

7) ここでは当該市の住民が他市の水道料金の情報をよく把握しており、そのうえで住民が投票を行っている状況を仮定している。日本の場合、水道料金については情報の不確実性が存在するため、Basley and Case [1995] のモデルをそのまま引用することには問題があるかもしれない。菅原・國崎 [2006] ではスピルオーバーモデルに基づいて、政府間競争の実証分析を行っているが、外部効果があまりない水道料金の設定では、このモデルを利用することも難しいと考えた。水道料金の設定について、どのようなモデルを採用すべきかについては検討の余地があろう。

$X_{it}\theta$ は当該自治体における t 期の人口や経済的、あるいは財政的要因を表しており、 u_{it} は攪乱項である。さらに、隣接自治体の水道料金に掛かる w_{it} は t 期の地域ウェイトであり、隣接自治体をいかに定義付けるかの問題を回避するために加えたものである。先行研究では様々な地域ウェイトを隣接自治体の政策変数に掛け合わせることで、いかなる政府間競争が生じているかの実証分析を行っていた。具体的に、先行研究で利用していた地域ウェイトの例として、距離、隣接自治体数、人口、財政力指数、1人当たりの県民所得等が挙げられる。このうち距離ウェイトは距離が近いほど外部性が高いことを考慮して用いられており、租税競争や歳出競争の分析を行う際に用いられる。

それ以外の地域ウェイトは、ヤードスティック競争の実証分析で用いられるものであり、これらの指標が似通っている自治体は類似団体と定義される。具体的には、大島・國崎・菅原 [2008]、西川 [2011] が隣接する自治体数のウェイトを、金田 [2013] では1人当たりの県民所得ウェイトを利用して分析を行っている。表2で示された隣接自治体の水道料金は隣接する自治体数の平均値で定義していることから、ここで考えている w_{it} の地域ウェイトは大島・國崎・菅原 [2008]、西川 [2011] に習ったものであると考えられる。

以上がここでの分析に使ったモデルの説明であるが、次に本稿での分析手法について説明しよう。当該自治体と隣接自治体との水道料金の関係を実証分析する際、計量的に問題となるのは内生性の問題と空間誤差項の系列相関である。前者の問題は説明変数と被説明変数との間でタイムラグを生じさせて解決させる方法がある。それゆえ、ここでは被説明変数となる当該自治体の水道料金は平成19から21年度までのプールデータを使う一方で、説明変数にはその前年度のデータを利用している。

さらに、空間誤差項の系列相関の問題について考えてみると、先行研究では2段階最小二乗法を利用して、この問題を回避しているものが多い⁸⁾。Basley and Case [1995; p.37.] では第1段階で隣接州の税負担変化を隣接州の失業率、隣接州のラグ付き失業率、隣接州のラグ付き1人当たりの所得、隣接州のラグ付き若年者比率で回帰分析を行ったうえで、2段階のOLS推計を行っている。

本分析は Basley and Case [1995] に習って、第1段階では隣接自治体の水道料金を隣接自治体の人口や経済的要因、あるいは財政的要因で説明するモデルを回帰分析する。具体的な人口や経済的要因には、『統計でみる市区町村のすがた (2007から2009年)』のデータに基づき、隣接自治体における1人当たりの課税所得や課税所得の対数、及び第一次産業比率のロジット変換を考える。また、人口的要因には隣接自治体の人口や勤労者比率のロジット変換の対数、及び高齢者比率のロジット変換を考えた。また、財政的要因には『市町村決算状況調 (平成17から20年度)』のデータに基づき、隣接自治体における1人当たりの地方債の対数を使っている。これは財源のない多くの自治体において、水道管の更新事業が企業債を財

8) それ以外に、金田 [2013; 109-110頁] では不均一分散一致共分散行列の推定とパネルデータを利用することで、空間誤差項の系列相関に関する問題を処理している。

源にして行われるためである。第1段階のプール OLS 推計では、平成18から20年度までの隣接自治体における水道料金を被説明変数とする一方で、説明変数にはその前年のものを考えた⁹⁾。

第2段階のプール OLS 推計では、表2で用いられた隣接自治体における水道料金の対数だけでなく、第1段階のプール OLS 推計により求められた理論的な水道料金の対数を説明要因にして分析を行う。前者の変数を使った分析では現実を反映しているが、空間誤差項の系列相関という問題を抱えている。逆に後者の変数を使った分析では現実を反映していないものの、空間誤差項の系列相関という問題は多少回避している。したがって、隣接自治体における水道料金の係数が正となれば、当該自治体の水道料金は隣接自治体の影響を受けている、すなわち水道事業でヤードスティック競争が行われている可能性が示唆される。

さらに、ここでの分析も被説明変数に平成19から21年度における当該自治体の水道料金対数を使う一方で、説明変数には内生性の問題を考慮して、全て前年のものを使っている。具体的には、人口的要因として当該自治体の人口や勤労者比率のロジット変換に関する対数、及び若年者比率のロジット変換したものを考えた。また、当該自治体の1人当たり課税所得や課税所得の対数も経済的要因として説明変数に加えた。これらのデータは『統計でみる市区町村のすがた(2008から2010年)』から集めている。

それ以外に、財政的要因として1人当たり地方債の対数だけでなく、国庫支出金の対数も説明変数に加えて分析を行う。実際、水道事業の消火栓に係る費用や児童手当の一部は国庫補助の対象となっている。したがって、1人当りの国庫支出金は水道事業の経営に大きな影響を及ぼすものと考えられる。これらのデータは『市町村決算状況調(平成18から20年度)』から集めた。分析対象は市営の水道事業645団体であり、データが複数年に渡ることから、合併を行った自治体を除いて分析を行っている。具体的な分析対象となる645自治体は後の補論にまとめた。

6 水道事業のヤードスティック競争に関する実証分析の結果

表3には水道事業のヤードスティック競争に関する実証分析の記述統計量が、表4にはその結果がまとめられている。表4から、隣接自治体の水道料金に関する符号は正で有意となっていることが分かる。したがって、隣接自治体の水道料金が引き上げられることで、当該自治

9) 推計結果は以下のようなものである。括弧内は t 値を表す。

$$\text{LN(隣接自治体の水道料金)} = 10.97 + 0.429 \text{LN(隣接自治体の勤労者比率のロジット変換)}$$

$$[9.235] [5.911]$$

$$+ 0.460 \text{LN(隣接自治体の高齢者比率のロジット変換)} + 0.043 \text{LN(隣接自治体の第一次産業比率のロジット変換)}$$

$$[5.058] [3.699]$$

$$- 0.272 \text{LN(隣接自治体の1人当たり課税所得)} + 0.112 \text{LN(1人当たり地方債)}$$

$$[-3.474] [5.2394]$$

$$+ 0.023 \text{LN(課税所得)} - 0.072 \text{LN(隣接自治体の人口)}$$

$$[1.289] [-3.898]$$

$$RR = 0.114, \text{ サンプル数は1935。}$$

表3 分析の記述統計量

| 当該自治体の変数 | 平均 | 標準偏差 | 最小 | 最大 | 隣接自治体の変数 | 平均 | 標準偏差 | 最小 | 最大 |
|-----------------|--------|-------|--------|--------|-----------------|--------|-------|--------|--------|
| LN(水道料金) | 6.849 | 0.449 | 2.303 | 8.055 | LN(水道料金) | 6.872 | 0.349 | 4.942 | 8.055 |
| 若年者比率ロジット変換 | -1.827 | 0.124 | -2.461 | -1.358 | LN(理論的水道料金) | 6.858 | 0.120 | 6.467 | 7.246 |
| LN(勤労者比率ロジット変換) | -0.664 | 0.409 | -2.776 | -0.023 | LN(勤労者比率ロジット変換) | -0.625 | 0.334 | -2.405 | -0.107 |
| 第一次産業比率ロジット変換 | -2.908 | 1.162 | -7.004 | -0.695 | 高齢者比率ロジット変換 | -1.269 | 0.266 | -1.953 | -0.518 |
| LN(1人当たり課税所得) | 14.91 | 0.150 | 13.72 | 15.68 | 第一次産業比率ロジット変換 | -2.867 | 1.037 | -6.520 | -0.861 |
| LN(課税所得) | 25.33 | 0.987 | 22.94 | 29.62 | LN(1人当たり課税所得) | 14.93 | 0.139 | 13.66 | 15.35 |
| LN(人口) | 11.30 | 0.872 | 8.936 | 15.12 | LN(課税所得) | 25.66 | 0.962 | 23.43 | 29.60 |
| LN(1人当たり国庫支出金) | 10.43 | 0.384 | 9.359 | 11.99 | LN(人口) | 11.61 | 0.829 | 9.802 | 15.092 |
| LN(1人当たり地方債) | 10.33 | 0.559 | 6.966 | 12.40 | LN(1人当たり地方債) | 10.44 | 0.451 | 8.247 | 12.082 |

推計データの出所：総務省統計局編『地方公営企業年鑑（平成17から21年度）』；自治省財政局編『市町村決算状況調査（平成17から20年度）』；総務省統計局編『統計でみる市区町村のすがた（2007から2011年）』より推計。

体のそれも引き上げられるものと思われる。このことから道府県下にある市営水道事業の間で、何らかの理由によりヤードスティック競争が起こっている可能性が考えられる。これは2段階のプール OLS 推計を行った(3)式の結果からも同様のことが言える。それ以外に財政的要因を取り除いた(2)(4)式の推計でも同様の結果が得られており、この場合でも隣接自治体における水道料金の符号は、正で有意となった。したがって、ここでの分析からも当該自治体における水道料金の設定は、隣接自治体のものを参照にしながら行っている可能性が示唆される。

また、若年者比率の符号が負で有意となっていることから、これらの数値が高まることで

表4 水道事業のヤードスティック競争に関する推計結果

| | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
|-----------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 係数 | t | 係数 | t | 係数 | t | 係数 | t |
| 定数 | 7.7457*** | 5.313 | 7.322*** | 5.564 | 11.02*** | 5.944 | 10.43*** | 5.853 |
| LN(隣接水道料金) | 0.451*** | 16.72 | 0.461*** | 17.13 | | | | |
| LN(隣接理論的水道料金) | | | | | 0.249** | 2.247 | 0.276** | 2.514 |
| 若年者比率ロジット変換 | -0.253*** | -2.88 | -0.246*** | -2.816 | -0.345*** | -3.651 | -0.337*** | -3.571 |
| LN(勤労者比率ロジット変換) | 0.064 | 1.602 | 0.038 | 1.009 | 0.111*** | 2.597 | 0.072* | 1.773 |
| 第一次産業比率ロジット変換 | 0.026** | 2.178 | 0.034*** | 2.974 | 0.038*** | 2.870 | 0.050*** | 3.835 |
| LN(1人当たり課税所得) | -0.150 | -1.572 | -0.119 | -1.294 | -0.264** | -2.502 | -0.221** | -2.156 |
| LN(課税所得) | -0.107*** | -3.158 | -0.103*** | -3.030 | -0.147*** | -4.049 | -0.142*** | -3.906 |
| LN(人口) | 0.041 | 1.197 | 0.036 | 1.073 | 0.092** | 2.548 | 0.088** | 2.445 |
| LN(1人当たり国庫支出金) | -0.051* | -1.827 | | | -0.069** | -2.302 | | |
| LN(1人当たり地方債) | 0.066*** | 3.316 | | | 0.098*** | 4.586 | | |
| 調整済み決定係数 | 0.245 | | 0.241 | | 0.138 | | 0.128 | |
| 標準誤差 | 0.390 | | 0.391 | | 0.417 | | 0.419 | |

サンプル数：1935

注) ***は1%有意水準を満たす。**は5%有意水準を満たす。*は10%有意水準を満たす。

推計データの出所：表3と同じ。

当該自治体の水道料金が引き下げられるものと思われる。その一方で、勤労者比率は(3)(4)式の推計において正で有意となったものの、(1)(2)式では有意な係数が得られなかった。それ以外に、当該自治体における1人当たりの課税所得や課税所得の係数は正で有意となることを期待していたものの、実際は負で有意となってしまった。

さらに、財政的要因について考えてみると、1人当たりの国庫支出金は負で有意となる一方で、地方債は逆に正で有意となっていた。したがって、国庫補助の対象金額が増加することで水道事業の経営が改善され、当該市の水道料金が引き下げられる状況が示唆される。それに反して、財源の乏しい自治体が水道事業のための企業債を発行することで当該市の水道料金を引き上げる可能性があるものと思われる¹⁰⁾。

7 お わ り に

本稿では、市営水道事業の営業面や広域化、あるいは政治的側面を考慮して、水道事業のヤードスティック競争に関する実証分析を行った。結果として、道府県下にある市営水道事業645団体を分析対象にすると、当該自治体の水道料金設定は隣接自治体のその影響を受けている可能性があることが分かった。具体的には、市営水道事業の間で何らかの理由によりヤードスティック競争、すなわち隣接自治体の水道料金が引き上げられると、当該自治体のそれも引き上げられる状況が起こっていると考えられる。

このことから、ここでの推計結果があくまで正確であるとするならば、地方の横並び行政による歳出の非効率化と水道事業の経営非効率化は類似しているのではないかと考える。したがって、若干な政策提言を行うとすれば、将来的な水需要の減少を考慮して、広域化による市営水道事業の経営効率化は重要な施策となろう。ただ、そのためには水道事業の広域化に対する協力が出来る環境、たとえば当該市と他市との水道管を繋ぐことに対する市の説明や住民の理解が必要かもしれない。

しかし、本分析では幾つかの課題を抱えているのも事実であり、ここでの結論は暫定的なものに留まらざるを得ない。具体的な課題を挙げれば、本分析のモデルによる推計結果の決定係数がやや低いことを考えて、別のモデルでの回帰分析も必要となろう。また、本分析の手法では計量的な内生性や空間誤差項の系列相関に関する問題がクリアーにされていないかもしれない。そのため、分析対象期間を拡大させて、より精緻な分析を行う作業も必要となろう。これらについては、今後の研究課題とする。

10) 実際、大阪府下にある水道事業部にヒアリング調査を行うと、企業債の借り換えにより経営を改善させる自治体も幾つかあった。

参考文献

- 大島考介・國崎稔・菅原宏太 [2008] 「固定資産税の土地評価における自治体間相互依存の実証分析」『愛知大学経済論集』176号, 1-19頁。
- 金田美加 [2013] 「わが国の政策競争における相互作用の識別——普通建設事業単独事業費を用いた実証分析——」『日本地方財政学会研究叢書』第20号, 103-124頁。
- 菅原宏太・國崎稔 [2006] 「財政競争の実証分析——日本の都道府県のケース」『愛知大学経済論集』171号, 1-29頁。
- 田中宏樹 [2013] 『政府間競争の経済分析』勁草書房。
- 中澤克佳 [2007] 「市町村高齢者福祉政策における相互参照行動の検証」『日本経済研究』57号, 53-70頁。
- 西川雅史 [2011] 『財政調整制度下の地方財政』勁草書房。
- 別所俊一郎・宮本由紀 [2012] 「妊婦健診をめぐる自治体間財政競争」『財政研究』第8号, 251-267頁。
- Besley, T. and A. Case [1995] “Incumbent Behavior: Vote-Seeking, Tax-Setting and Yardstick Competition”, *American Economic Review*, No.85, pp.25-45.
- Buettner, T. [2001] “Local Business Taxation and Competition for Capital: The Choice of the Tax Rate”, *CESifo Working Paper*, No.440, pp.1-29.
- Hayashi, M. and R.Boadway [2001] “An Empirical Analysis of Intergovernmental Tax Interaction: The Case of Business Income Taxes in Canada”, *Canadian Journal of Economics*, No.34, 481-503.
- Heyndels, B and V. Jef [1998] “Tax Mimicking among Belgian Municipalities”, *National Tax Journal*, Vol.51, No.1, pp.89-101.

(2014年12月15日受理)

補論 分析対象となった645自治体は以下の表に示すとおりである。

| | |
|------|--|
| 北海道 | 札幌市、函館市、小樽市、旭川市、室蘭市、釧路市、帯広市、北見市、夕張市、岩見沢市、網走市、留萌市、苫小牧市、稚内市、美瑛市、芦別市、江別市、赤平市、紋別市、士別市、名寄市、三笠市、根室市、千歳市、深川市、富良野市、登別市、恵庭市、伊達市、北広島市、石狩市、北斗市 |
| 青森県 | 青森市、弘前市、黒石市、五所川原市、十和田市、平川市 |
| 岩手県 | 盛岡市、宮古市、大船渡市、花巻市、北上市、遠野市、一関市、陸前高田市、釜石市、二戸市、八幡平市、奥州市 |
| 宮城県 | 仙台市、塩竈市、白石市、気仙沼市、白岩市、名取市、角田市、多賀城市、岩沼市、登米市、栗原市、大崎市 |
| 秋田県 | 秋田市、能代市、横手市、大館市、男鹿市、湯沢市、鹿角市、由利本荘市、潟上市、大仙市、北秋田市、にかほ市、仙北市 |
| 山形県 | 山形市、鶴岡市、酒田市、上山市、村山市、長井市、天童市、東根市、南陽市 |
| 福島県 | 福島市、会津若松市、郡山市、須賀川市、喜多方市、二本松市、田村市、伊達市 |
| 茨城県 | 水戸市、日立市、土浦市、古河市、石岡市、結城市、下妻市、常総市、常陸太田市、高萩市、北茨城市、笠間市、つくば市、ひたちなか市、鹿嶋市、潮来市、守谷市、常陸大宮市、那珂市、筑西市、坂東市、稲敷市、かすみがうら市、桜川市、神栖市、行方市、鉾田市、つくばみらい市、小美玉市 |
| 栃木県 | 宇都宮市、足利市、栃木市、佐野市、日光市、小山市、真岡市、大田原市、矢板市、那須塩原市、さくら市、那須烏山市、下野市 |
| 群馬県 | 前橋市、高崎市、桐生市、伊勢崎市、太田市、沼田市、渋川市、藤岡市、富岡市、安中市、みどり市 |
| 埼玉県 | さいたま市、川越市、熊谷市、川口市、行田市、秩父市、所沢市、飯能市、加須市、本庄市、東松山市、春日部市、狭山市、羽生市、鴻巣市、深谷市、上尾市、草加市、蕨市、戸田市、朝霞市、志木市、和光市、新座市、桶川市、久喜市、八潮市、富士見市、三郷市、蓮田市、幸手市、日高市、吉川市、 |
| 千葉県 | 銚子市、木更津市、松戸市、野田市、成田市、佐倉市、旭市、習志野市、柏市、勝浦市、市原市、流山市、八千代市、我孫子市、鴨川市、君津市、四街道市、袖ヶ浦市、八街市、印西市、白井市、富里市、南房総市、香取市、山武市、いすみ市 |
| 神奈川県 | 横浜市、川崎市、横須賀市、小田原市、三浦市、秦野市、座間市、南足柄市 |
| 新潟県 | 長岡市、三条市、柏崎市、新発田市、小千谷市、加茂市、十日町市、見附市、村上市、燕市、糸魚川市、妙高市、五泉市、上越市、阿賀野市、魚沼市、南魚沼市、胎内市 |
| 富山県 | 富山市、高岡市、魚津市、氷見市、滑川市、黒部市、砺波市、小矢部市、南砺市、射水市 |
| 石川県 | 金沢市、小松市、輪島市、珠洲市、加賀市、白山市、能美市 |
| 福井県 | 福井市、大野市、勝山市、鯖江市、あわら市、越前市、坂井市 |
| 山梨県 | 甲府市、富士吉田市、都留市、山梨市、韮崎市、南アルプス市、甲斐市、笛吹市、上野原市、甲州市、中央市 |
| 長野県 | 長野市、松本市、上田市、岡谷市、諏訪市、須坂市、小諸市、伊那市、駒ヶ根市、中野市、大町市、飯山市、茅野市、塩尻市、千曲市、東御市、安曇野市 |
| 岐阜県 | 岐阜市、大垣市、高山市、多治見市、関市、中津川市、美濃市、瑞浪市、羽鳥市、恵那市、美濃加茂市、土岐市、各務原市、可児市、山県市、瑞穂市、飛騨市、本巣市、郡上市、下呂市、海津市 |
| 静岡県 | 静岡市、沼津市、熱海市、三島市、富士宮市、伊東市、鳥田市、富士市、磐田市、焼津市、掛川市、藤枝市、御殿場市、袋井市、伊豆市、菊川市、伊豆の国市、牧之原市 |
| 愛知県 | 名古屋市、豊橋市、岡崎市、一宮市、瀬戸市、半田市、春日井市、豊川市、津島市、碧南市、刈谷市、豊田市、安城市、蒲郡市、犬山市、常滑市、江南市、小牧市、稲沢市、新城市、東海市、大府市、知多市、知立市、尾張旭市、高浜市、岩倉市、田原市、愛西市 |
| 三重県 | 津市、四日市市、伊勢市、松阪市、桑名市、鈴鹿市、名張市、尾鷲市、亀山市、鳥羽市、熊野市、いなべ市、志摩市、伊賀市 |

| | |
|------|---|
| 滋賀県 | 大津市, 彦根市, 長浜市, 近江八幡市, 草津市, 守山市, 栗東市, 甲賀市, 野洲市, 湖南市, 高島市, 東近江市, 米原市 |
| 京都府 | 京都市, 福知山市, 舞鶴市, 綾部市, 宇治市, 宮津市, 亀岡市, 城陽市, 向日市, 長岡京市, 八幡市, 京田辺市, 京丹後市, 南丹市 |
| 大阪府 | 大阪市, 岸和田市, 豊中市, 池田市, 吹田市, 泉大津市, 高槻市, 貝塚市, 守口市, 枚方市, 茨木市, 八尾市, 泉佐野市, 富田林市, 寝屋川市, 河内長野市, 松原市, 大東市, 和泉市, 箕面市, 柏原市, 羽曳野市, 門真市, 摂津市, 高石市, 藤井寺市, 東大阪市, 泉南市, 四條畷市, 交野市, 大阪狭山市, 阪南市 |
| 兵庫県 | 神戸市, 姫路市, 尼崎市, 明石市, 西宮市, 洲本市, 芦屋市, 伊丹市, 相生市, 豊岡市, 加古川市, 西脇市, 宝塚市, 三木市, 高砂市, 川西市, 小野市, 三田市, 加西市, 篠山市, 養父市, 丹波市, 南あわじ市, 朝来市, 淡路市, 宍粟市, 加東市, たつの市 |
| 奈良県 | 奈良市, 大和高田市, 大和郡山市, 天理市, 橿原市, 桜井市, 五條市, 御所市, 生駒市, 香芝市, 葛城市, 宇陀市 |
| 和歌山県 | 和歌山市, 海南市, 有田市, 新宮市, 紀の川市 |
| 鳥取県 | 鳥取市, 米子市, 倉吉市 |
| 島根県 | 松江市, 浜田市, 出雲市, 益田市, 大田市, 安来市, 江津市, 雲南市 |
| 岡山県 | 倉敷市, 津山市, 玉野市, 笠岡市, 井原市, 総社市, 高梁市, 新見市, 備前市, 瀬戸内市, 赤磐市, 真庭市, 美作市, 浅口市 |
| 広島県 | 広島市, 呉市, 竹原市, 三原市, 尾道市, 福山市, 府中市, 三次市, 庄原市, 大竹市, 東広島市, 廿日市市, 安芸高田市, 江田島市 |
| 山口県 | 下関市, 宇部市, 山口市, 萩市, 防府市, 下松市, 岩国市, 光市, 長門市, 柳井市, 美祇市, 周南市, 山陽小野田市 |
| 徳島県 | 徳島市, 小松島市, 阿南市, 吉野川市, 阿波市, 美馬市, 三好市 |
| 香川県 | 高松市, 丸亀市, 坂出市, 善通寺市, 観音寺市, さぬき市, 東かがわ市, 三豊市 |
| 愛媛県 | 松山市, 今治市, 宇和島市, 八幡浜市, 新居浜市, 西条市, 大洲市, 伊予市, 四国中央市, 西予市, 東温市 |
| 高知県 | 高知市, 南国市, 土佐市, 須崎市, 宿毛市, 土佐清水市, 四万十市, 香南市, 香美市 |
| 福岡県 | 北九州市, 大牟田市, 久留米市, 直方市, 飯塚市, 田川市, 柳川市, 八女市, 筑後市, 大川市, 行橋市, 中間市, 筑紫野市, 大野城市, 宗像市, 太宰府市, 古賀市, 福津市, 宮若市, 嘉麻市, 朝倉市 |
| 佐賀県 | 佐賀市, 唐津市, 多久市, 伊万里市, 武雄市, 鹿島市, 小城市, 嬉野市, 神埼市 |
| 長崎県 | 長崎市, 佐世保市, 島原市, 諫早市, 大村市, 松浦市, 西海市, 雲仙市, 南島原市 |
| 熊本県 | 熊本市, 八代市, 荒尾市, 玉名市, 山鹿市, 菊池市, 宇土市, 上天草市, 宇城市, 阿蘇市, 天草市, 合志市 |
| 大分県 | 大分市, 別府市, 中津市, 日田市, 佐伯市, 臼杵市, 津久見市, 竹田市, 豊後高田市, 杵築市, 宇佐市, 豊後大野市, 由布市 |
| 宮崎県 | 宮崎市, 都城市, 日南市, 小林市, 串間市, 西都市, えびの市 |
| 鹿児島県 | 鹿児島市, 鹿屋市, 枕崎市, 阿久根市, 出水市, 指宿市, 垂水市, 薩摩川内市, 日置市, 曾於市, 霧島市, いちき串木野市, 南さつま市, 志布志市 |
| 沖縄県 | 那覇市, 宜野湾市, 浦添市, 糸満市, 沖縄市 |

An Empirical Analysis for Yardstick Competition of Water Business

TASHIRO Masayuki

An accelerated interregional competition has affected each municipal water business and pricing for water service. Therefore, we must analyze the world of yardstick competition where pricing for municipal water service and it for neighboring city's water service is determined simultaneously. Although, much research has been conducted empirical analysis about interregional competition, the influence of neighboring city's water business on municipal water business is not well-documented and much research has not been done.

The purpose of this paper is to conduct an empirical analysis for yardstick competition of water business considering the business end of the municipal water service or political side. We provide a theoretical framework and empirical evidence of yardstick competition using data of Japanese water business.