

令和元年6月20日現在

機関番号：11601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17107

研究課題名(和文) 上下水道の国内料金格差に対する事業効率化の効果に関する研究

研究課題名(英文) A Study on the Effect of Efficiency Improvement in Japan's Water and Sewerage Industry

研究代表者

佐藤 英司 (Sato, Eiji)

福島大学・経済経営学類・准教授

研究者番号：90707233

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、上下水道の国内料金格差に対する事業効率化の効果に関する定量的分析を行うものである。平成28年度から平成30年度までの3年間で、(i)上下水道事業者および地域特性データの収集・整理、(ii)上下水道事業広域化地域の調査を行なった上で、学術論文を1本執筆した。この論文は英文査読誌 Water Economics and Policyへ採用が決定し、現在、出版待ちである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果によると、水利権の固定的配分によって水道事業が非効率となり柔軟な配分を行うことで効率性が改善される。これは、水利権制度の具体的な改革を提案するものである。また、多くの国・地域も日本と同様に水利権配分を固定的とする水利権制度であり、本研究結果を英文査読誌で出版することによって、水利権制度の問題を国際的に共有し国際的な水利権制度改革の指針となると思われる。さらに、具体的な上下水道事業効率化方針を提示したことで、財政問題の解決策の一助になると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study examines the effect of efficiency improvement in Japan's water and sewerage industry. This study focuses on the regulatory scheme of the water rights and integration of water and sewerage utilities. The purpose of this study is that reallocation of water rights or integration of water and sewerage utilities could improve efficiency and achieve cost savings. I collected and summarized data about water and sewerage utilities and surveyed merged water and sewerage utilities, and consequently wrote a academic paper. It has been accepted for publication in Water Economics and Policy and will be forthcoming.

研究分野：産業組織論

キーワード：上下水道事業 水利権 事業広域化

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

#### (1) 社会的背景

上下水道の国内料金格差は 40 倍を超え、他の公共料金の国内価格差と比べて突出して大きい。上下水道事業の多くは資本設備の更新が急務であるが、少子高齢化や節水技術の進展によって急激な需要増が見込まれず市町村を中心とする各上下水道事業者は必ずしも十分な資本投資ができない。そのため料金格差のさらなる拡大が予想される。そこで総務省は上下水道事業の広域化を含む事業効率化を推進している。

しかしながら、上下水道事業の効率性に関する定量的な分析・評価がごくわずかである。また水利権配分が固定的であるため効率的な広域化が達成されるとは限らない。水利権配分を固定的とする水利権制度のあり方、ならびに上下水道事業広域化による上下水道料金への効果を定量的に分析・評価することの必要性がますます高まっている。

#### (2) 学術的背景

上下水道事業の規模と効率性に関する研究は上下水道事業の政策評価のために行われてきた。上下水道事業の規模と効率性に関する研究をサーベイした Abbott & Cohen "Productivity and efficiency in the water industry" (Util. Policy, 2009) や Witte & Marques "Designing performance incentives, an international benchmark study in the water sector" (Cent. Eur. J. Oper. Res., 2010) によると、上下水道事業の規模と効率性に関する研究は様々な国・地域を対象として特に規模・範囲の経済性の存否や所有構造による効率性効果、水質基準、料金規制が検討されてきた。日本では、上水道事業の規模の経済性の存否を検証した Mizutani & Urakami "Identifying network density and scale economies for Japanese water supply organizations" (Pap. Reg. Sci., 2001) や Marques et al. "Nonparametric benchmarking of Japanese water utilities: institutional and environmental factors affecting efficiency" (J. Water Res., 2014) がある。

しかしながら、水道事業の事業構造を定める水利権制度や上下水道広域化による水道料金への影響を分析した研究は、国内外でもごくわずかである。また日本の公益事業研究は電力事業や交通事業が中心で上下水道事業に関する研究は決して多くなく、英文で書かれた日本の上下水道事業に関する論文は極めて少ない。

### 2. 研究の目的

本研究は、上下水道の国内料金格差に対する事業効率化の効果に関する定量的分析を行うものである。特に、事業効率化の具体的な施策として(1)水利権制度改革と(2)上下水道事業の広域化に注目し、上下水道事業広域化推進と並行して水利権制度改革することによって、上下水道料金低下ならびに国内料金格差が縮小することを実証的に明らかにすることを目的としている。

### 3. 研究の方法

上下水道の国内料金格差に対する事業効率化の効果に関する定量的分析を行うため、以下の2点を行う。

#### (1) ミクロ計量分析

上下水道事業者データを用いて、生産関数・費用関数の推定を通じて事業者内部非効率性の測定および要因分析、規模の経済性の存否を分析する。また市町村レベルでの上下水道需要を推定し、需要の価格弾力性を計測する。

#### (2) シミュレーション分析

水利権制度改革や事業広域化の先進的な地域の制度設計や問題点を検討し、上下水道事業者間で水利権配分を自由に決定できるような状況や地域実情にもとづく仮想的広域水道事業者を想定し、水道料金格差がいかに減少するのかについての考察を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) 主な成果

平成 28 年度から平成 30 年度までの 3 年間で、上下水道事業者および地域特性データの収集・整理および上下水道事業広域化地域の調査を行なった上で、学術論文を 1 本執筆した。

(i) 水利権配分が固定的な制度による非効率性の存在

水利権が再配分されない制度上では水道需要変化への対応が柔軟的になされないという仮説を検証し、水利権が再配分されない制度によって水道事業者がどの程度効率性を損ねているのかを定量的に測定した。まず 2008 年から 2014 年までの阿武隈川水系の上水道事業者データを用いて非効率性を加味した生産関数を推定し、各水道事業の効率性を計測した。計測された各水道事業者の効率性を被説明変数とし、説明変数に各水道事業者の需要変動割合・水利権制度に基づく市場行動・地理的特徴・市場環境を用いて、回帰分析を行った。分析した結果、水利権が再配分されない制度によって水道事業者は効率性を損ねていることがわかった。さらに、過剰な水利権を効率性向上可能な事業者へ仮想的に委譲した場合を想定し、どのくらい効率性が改善されるのかシミュレーション分析を行った。その結果、現状より 7.19%効率性が改善することがわかった。この研究結果を論文として取りまとめ、英文査読誌 *Water Economics and Policy* へ投稿したところ、改訂を経て平成 30 年 12 月に採用が決定した。現在、出版待ちである。

(ii) 下水道事業の広域化による費用削減効果

Satoh (2012) で行った下水道事業における市町村統合に伴う費用削減効果を、データを追加し費用関数の再考を行った上で分析をした。その結果、下水道事業では規模の経済性が確認され、実際の市町村統合によって規模の経済性が得られておりそれによって費用が削減された。また、実際に水道事業を広域化している八戸圏域水道事業団を訪問・インタビューした結果をもとに、規模の経済性を追求した仮想的な事業統合による費用削減効果を推計した。このシミュレーションにおいてまだ問題点が残されており、現在、英文査読誌への投稿のため加筆修正を行っている。

(2) 得られた成果の国内外における位置づけ

本研究の結果は水利権配分を固定的とする水利権制度の問題点を上水道事業の効率性の観点から指摘するものである。上水道事業の効率性要因の分析は様々な国・地域で行われているものの、日本の上水道事業の効率性要因の分析で市場構造・行動となる水利権制度に着目した研究はわずかであり、先行研究で示唆されている結果を本研究の結果はさらに支持するものであった。さらに、本研究は水道需要が変動する地域において水利権配分を固定的とすることで上水道事業が非効率性となることを示している。これは本研究独自の結果である。この本研究の結果は水利権を柔軟に配分することで効率性が改善されることを示唆しており、少子高齢化や節水技術進歩による需要減少が予測される日本の上水道事業に対して具体的な政策提言となっている。

(3) 今後の展望

下水道事業における市町村統合に伴う費用削減効果の分析結果は、暫定的ではあるが、実際の市町村統合によって規模の経済性が得られそれによる費用削減効果は 278 億円であり、さらに規模の経済性を追求した事業統合を行うことで 196 億円の費用削減効果が得られることが推定されている。シミュレーション分析においてまだ問題点が残されているため、より厳密かつ詳細に行うとともに、需要サイドの分析を加えることで具体的な料金減少算定も行えると思われる。

また、昨年水道法が改正され、水道の基盤強化に向けて様々な水道事業者が効率性を追求するために広域連携や官民連携が推進されると思われる。その際に、本研究結果ならびに本研究課題に対してさらに深く研究することで水道事業者の効率性を向上される一助になると期待したい。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

1. Eiji Satoh "Water Demand Fluctuations, Non-transferable Water Rights, and Technical Inefficiency in Japan's Water Sector," *Water Economics and Policy*, forthcoming. (査読あり)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

・福島大学 個人業績データベース

<https://kojinyoseki.adb.fukushima-u.ac.jp/top/details/271>

・佐藤英司 個人ホームページ

<https://www.eijisatoh.com/>

## 6 . 研究組織

(1)研究分担者

なし

(2)研究協力者

研究協力者氏名：泉田 成美（東北大学大学院経済学研究科）

ローマ字氏名：Izumida Shigemi

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。