

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：34419

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K01473

研究課題名（和文）日本の上下水道事業における最適産業構造のあり方に関する実証的研究

研究課題名（英文）Empirical studies on the optimal industry structure in the Japanese water and sewerage industry

研究代表者

浦上 拓也 (Urakami, Takuya)

近畿大学・経営学部・教授

研究者番号：10351561

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、日本の上下水道事業における最適産業構造のあり方を実証的に分析することである。

プロジェクトの成果としては、下水道事業に関して歴史的発展過程、産業構造、法制度、財政・料金のシステムなどについて取りまとめたものを英語論文として執筆したものが2件、Springer社の書籍に掲載された。

また、現在執筆中の英語論文が2件あり、うち1件は2024年6月にポルトガルで開催されるEuropean Workshop for Efficiency and Productivity Analysis (EWEPA)にて研究発表することが決定している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

上下水道をはじめとする人々の成果にとって不可欠なインフラ施設は現在老朽化に直面し、特に市町村にて地方公営企業として運営されている上下水道は節水機器の普及と人口減少により収入は長期的に減少し、加えて人材不足も相まって経営が極めて危機的状況にある。

このような中で日本政府は広域化・広域連携と官民連携を2つの重要な背策として積極的に推進しようとしている。本研究は市町村経営の枠組みを超えより広域的な組織体になることによって持続可能な上下水道事業が実現できることを科学的な検証により明らかにしようとするものであり、その成果は社会的に見て極めて重要な意義を有していると言える。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to empirically analyze the optimal industrial structure of Japan's water and wastewater utilities.

As a result of the project, two papers written in English summarizing the historical development process, industrial structure, legal system, and financial and tariff system of the sewerage business were published in Springer's book.

In addition, two papers in English are currently being written, one of which will be presented at the European Workshop for Efficiency and Productivity Analysis (EWEPA) to be held in Portugal in June 2024.

研究分野：公益事業論

キーワード：上下水道事業 最適産業構造 広域化・広域連携

1. 研究開始当初の背景

いわゆる公益事業と呼ばれる上下水道、電力、都市ガス、鉄道等の固定的・物理的なネットワークをもとにサービスの供給が行われている産業は、21世紀に入り大きな事業環境の変化に直面することとなった。主なものをあげれば、人口減少・少子高齢化問題、施設の老朽化問題、そして日本の財政問題があげられる。国立社会保障・人口問題研究所の推計によれば、2008年にピークを迎えた日本の総人口は2063年に9千万人を下回り、2100年には現在の人口の半分になることが推計されている。人口減少は需要の減少をもたらす。結果として料金収入の減少をもたらす。また、少子高齢化も需要の減少要因であることが知られている。人口減少は事業に従事する職員の減少をもたらす。市町村によって運営されている上下水道では行政一般職員の減少を上回るスピードで職員減が進行している。高度経済成長期に人口が急増し、その需要を満たすために建設された施設は多くが40年、50年を経過しすでに耐用年数を超過している。老朽化した施設は計画的に更新しなければ大惨事を引き起こす。すでに全国では水道管の破裂事故が多発し、下水道管の陥没事故も増加傾向にある。さらに、日本の財政状況も極めて厳しい状況にある。世界銀行のデータによれば先進国の負債・GDP比率は日本が突出しており、世界平均およびG20の平均が約100%であるのに対し、日本はその約2.5倍の250%にもなっている。上下水道がいかに我々の生活に必需であり、その維持管理・更新に政府が積極的に関わろうとしても、すでにその財源が十分ではない。

本研究において取り組むべきと考えた課題は、日本の歴史的・地理的諸条件の中で果たしてどのような産業構造が最も望ましいのか、という問いである。日本の上下水道では歴史的発展経緯の中で、多様な事業形態が形成され、かつ森林率70%という地形的特徴の中で水道において普及率98%、下水道管渠の普及率80%が達成されてきた。このような条件を背景として、それぞれの流域、あるいは都道府県においてどのような産業構造が適切なのか、この点を実証的に明らかにしたいというのが本研究のテーマである。

2. 研究の目的

これまでも上下水道分野において世界的に規模の経済性、範囲の経済性、最適な産業内企業数などの研究は行われてきた。しかしそれらは、データの利用可能性という制約から必ずしも適切に地理的・地形的条件や産業の歴史的経緯・背景が考慮されていたわけではない。実際に、日本の下水道事業において事業の種類(公共下水道事業、特定環境保全公共下水道、農業集落排水施設)、事業環境(供給区域人口密度、人口当たり下水道管渠距離、人口当たり汚水処理場数、ポンプ場数、汚泥処理の委託の有無)が重要な費用決定要因であることは明らかになっている。これら要因を適切にコントロールしなければ、最適な産業構造、言い換えればその地域に最適なシステムの在り方を議論することは出来ない。そこで、本研究では歴史的・地理的諸条件を適切にコントロールしつつ最適産業構造を明らかにする分析モデルの開発を目的として設定した。我々はイギリスおよびスペインの研究者と共に国際共同研究チームを組織し研究に取り組むんでおり、チームのメンバーはすでに水道分野において合併の効果を明示的に組み込んだ分析モデルの開発に成功している。本プロジェクトではこのモデルをさらに拡張し、歴史的・地理的諸条件を考慮したモデルの開発を行う。このように、海外の実証研究に豊富な経験を持つメンバーと共に日本のデータを活用し、より望ましい分析モデルの開発を行い実証分析によって得られた知見を社会に還元することを大きな使命としている。

3. 研究の方法

本プロジェクトのメンバーは過去においてすでに共同研究を行ってきた実績があり、上下水道分野において実証分析に必要なデータベースを保有し、分析のためのデータセットを構築している。そこで、プロジェクト開始初年度から各自が分析テーマを設定しそれぞれに海外研究協力者と共に研究論文の執筆を目指した。

表1 実施体制および研究テーマ

役割	氏名	テーマ	海外研究協力者
研究代表者	浦上拓也	上下水道の広域化・共同化の制度的検討	David Saal
研究分担者	田中智泰	市町村合併の効果の時系列的分析	Pablo Arocena
	中岡孝剛	下水道事業のベンチマーキング	
	北村友宏	下水道データを用いた投入志向の距離関数推定による規模の経済性および非効率性の研究	

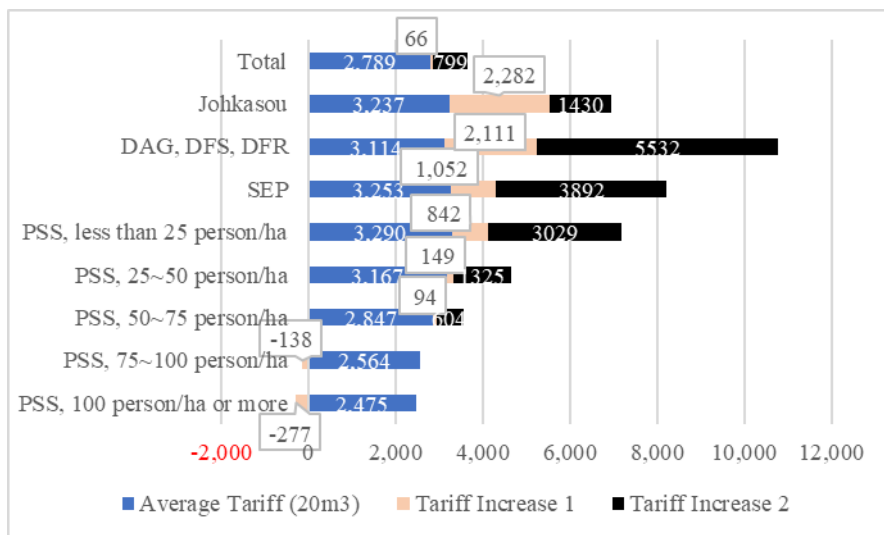
それぞれのテーマにて研究を進めているが、それぞれが有機的に連携し共同研究者としてデータセットの構築、統計プログラミング、分析結果の解釈、論文執筆と役割分担の上で研究プロジェクトを遂行した。

4. 研究成果

3年間の研究プロジェクトの主な成果は以下のとおりである。

(1) 上下水道の広域化・共同化の制度的検討

英語論文として取りまとめ、Springer社から出版された書籍“Current Issues in Public Utilities and Public Policy”に2件の論文が掲載された。‘The Japanese Sewerage Industry: Institutional Aspects and the Governance Systems’, ‘Estimation of Tap Water Demand in Japan: A Panel Data Analysis’

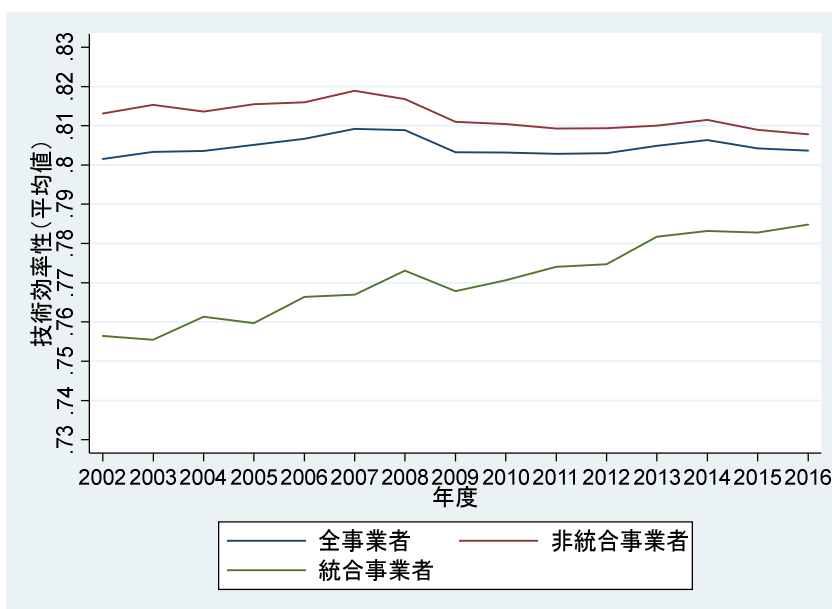


Source: Compiled by author based on MIC [31]

この研究成果は日本の公共下水道事業を始めとする汚水処理方式の種類とその経営状況を明らかにすること、また海外に情報発信することにより海外下水道事業との相違を明確にし、また途上国などこれから下水道が普及整備されている国々に対し、多様な処理方法が存在していることを示すことにある。しかし、日本のように市町村経営にて一般会計に大きく依存した経営が行われる場合、維持管理および更新投資が必要となった場合に下水道使用料(料金)として利用者の負担が過度に大きくなる可能性があることも指摘された。

(2) 市町村合併の効果の時系列的分析

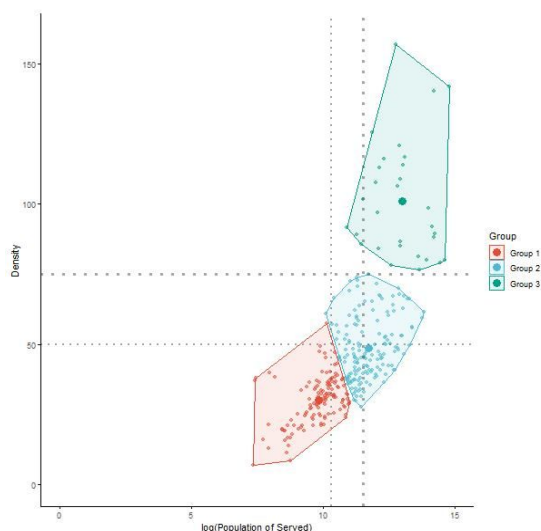
現在、海外研究協力者のDavid Saalとともに共著論文執筆に向けて分析を継続中である。田中は2024年9月からDavid Saalの在籍する英国ラフバラー大学に1年間の予定で研究留学に行くことになっており、2025年中の論文完成を目指す。



途中経過の研究としては、図に示されるように市町村合併に伴い事業統合された事業者の技術的効率性が上昇していることが示されている。しかし、市町村合併前後の規模の効果が十分にとらえきれないこと、および市町村合併に伴う動きとして公共下水道事業以外に特定環境保全公共下水道、および農業集落排水施設の統合が併せて行われている可能性があることについては、十分に考慮されたモデルになっていないため、今後はこの点において分析モデルの改良を進めていく計画である。

(3) 下水道事業のベンチマーキング

現在、海外研究協力者の David Saal とともに共著論文執筆に向けて分析を継続中である。2024 年度中の論文完成を目指す。



途中経過として、我々は総務省分類基準（図の破線）に対して独自のグルーピング（図の領域で示された範囲）の方が類似団体を近似しうることを明らかにしている。今後はグルーピングのさらなる理論的精緻化とそれに基づくベンチマーキング分析を実施し、学術的に貢献しうる研究成果を発信していく計画である。

(4) 下水道データを用いた投入志向の距離関数推定による規模の経済性および非効率性の研究

現在、海外研究協力者の David Saal、Pablo Arocena とともに分析を完了し、2024 年 6 月にポルトガルで開催される European Workshop for Efficiency and Productivity Analysis (EWEPA) にて研究発表する（報告タイトル：HOW DOES THE PLANT LEVEL FRAGMENTATION IN SEWAGE TREATMENT INFLUENCE MUNICIPAL LEVEL ECONOMIES OF SCALE?）ことが決定している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 中山徳良、浦上拓也	4. 巻 1
2. 論文標題 Estimation of Tap Water Demand in Japan: A Panel Data Analysis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Current Issues in Public Utilities and Public Policy. Kobe University Monograph Series in Social Science Research	6. 最初と最後の頁 37-46
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-981-19-7489-2_3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 浦上拓也	4. 巻 1
2. 論文標題 The Japanese Sewerage Industry: Institutional Aspects and the Governance Systems	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Current Issues in Public Utilities and Public Policy. Kobe University Monograph Series in Social Science Research	6. 最初と最後の頁 245-266
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-981-19-7489-2_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 浦上拓也
2. 発表標題 上下水道事業のラストワンマイル：浄化槽の実態と可能性の検討
3. 学会等名 公益事業学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村絵里、中岡孝剛、浦上拓也
2. 発表標題 日本の下水道事業における包括委託とロックイン効果
3. 学会等名 公益事業学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中智泰
2. 発表標題 公共下水道事業の生産性・効率性分析 特定環境保全公共下水道を含めた分析 -
3. 学会等名 公益事業学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tomohiro Kitamura
2. 発表標題 HOW DOES THE PLANT LEVEL FRAGMENTATION IN SEWAGE TREATMENT INFLUENCE MUNICIPAL LEVEL ECONOMIES OF SCALE?
3. 学会等名 European Workshop for Efficiency and Productivity Analysis (国際学会)
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 水谷文俊、浦上拓也、中村絵里	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 351
3. 書名 Current Issues in Public Utilities and Public Policy	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	北村 友宏 (Kitamura Tomohiro) (10822900)	同志社大学・商学部・助教 (34310)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	田中 智泰 (Tanaka Tomoyasu) (20511182)	近畿大学・経営学部・教授 (34419)	
研究分担者	中岡 孝剛 (Nakaoka Takayoshi) (50633822)	近畿大学・経営学部・准教授 (34419)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
英国	Loughborough University			
スペイン	Public University of Navarre			