

経済学会第 592 回例会

2020 年 5 月 27 日

**Accounting for Populations Settlement Patterns and Outsourcing in the Estimation of Returns
to Scale and Efficiency of Japanese Public Sewer Systems
(Joint with David Saal, Takuya Urakami, and Maria Nieswand)**

北村 友宏

報告要旨

日本の下水道事業は地方公共団体が運営している。下水道事業の規模の経済性や効率性を測定するには、費用関数や距離関数を計量経済学的に推定することが 1 つの方法であるが、日本の下水道事業は業務の外部委託を行っており、費用関数や距離関数の推定の際には外部委託費も含めて投入および費用を適切に定義する必要がある。

下水道事業に関する詳細な定量分析は、海外では学術研究だけでなく実務においても多くなされている。たとえば、イギリスでは 5 年ごとに下水道料金規制の見直しが行われており、見直しの際には規制当局の OFWAT による定量分析が行われている。しかしながら、OFWAT の分析モデルは、産出物変数を 1 種類しか用いていないほか、規模の経済性が一定で変数間の *interaction* を無視できると仮定したコブ・ダグラス型関数であることにより、係数推定の厳密性に欠けることが指摘されている。

そこで本研究では、日本の下水道事業の定量分析に用いられるべき変数について検討し、適切なモデルを提供することを目的とする。前述の外部委託費用も含めた投入の適切な定義のため、本研究における投入は、資本、外部委託、その他営業費の 3 種類とし、これらの金額の合計を総費用とする。また、OFWAT の分析モデルの問題点に対処するため、下水処理区域人口、処理水量、下水管距離といった複数の変数を産出量として用い、変数間の *interaction* の可能性も許容したトランスログ型関数を推定する。さらに、下水道をはじめとするネットワーク産業においては、人口密度は費用に影響を与える変数として重要であることが知られているため、下水処理区域の人口密度もコントロールした分析を行う。

初期分析として、2016 年度の法適用公共下水道事業 301 事業体のデータを用い、投入物距離関数の推定およびその推定値を用いた規模の経済性や技術効率性の計測を試みたところ、以下の点が明らかになった。まず、トランスログ型距離関数の推定値を用いて計測された規模の経済性指標は、処理区域人口によって大きく異なった値となり、とくに人口の多い地域と少ない地域では、指標の値が一定と仮定したコブ・ダグラス型距離関数から計測された規模の経済性指標の値とは大きな差が生じた。次に、人口密度を説明変数に含むモデルとそうでないモデルの間では、技術効率性の計測結果に無視できない差が生じた。さらに、ト

ランスログ型距離関数とコブ・ダグラス型距離関数の間でも、技術効率性の計測結果に無視できない差が生じた。よって、規模の経済性や効率性の計測を精緻化し、有益な政策インプリケーションを導出するためには、規模の経済性の可変性や変数間の **interaction** の可能性も許容し、人口定住パターンの影響もコントロールすることが重要であり、OFWAT の分析モデルから計測された規模の経済性や技術効率性の指標にはバイアスが生じている可能性がある。