公益事業の広域化規制に関する定量的分析
―都市ガス供給区域規制、上水道水利権制度、下水道事業規模に起因する非効率性―
佐藤 英司氏
博士課程学位請求論文審査報告

１．佐藤氏の学位請求論文は、都市ガス供給区域規制、上水道水利権制度、下水道事業における公益事業の広域化規制に起因する非効率性に関する定量的分析を行った３つの論文（第 2 章～第 4 章)、および全体にわたる分析視角を提示した序論（第 1 章)、および全体のまとめと残された課題を述べた終章（第 5 章）の５つの章から構成されている。

1990 年代以降、公益事業の規制制度改革が進められてきたものの、改革の遅れている分野が、ガス・上水道・下水道事業である。具体的に改革の遅れている規制制度として、ガス事業では都市ガスの硬直的な供給区域規制、上水道事業では自由な取引を認めない水利権制度、下水道事業では市町村単位の下水道の事業統合への制約が該当する。これらの規制制度は各事業を市町村や小規模地域単位に基礎づけ広域化を妨げる規制制度であり、各事業に小規模経営を強いているために効率性を損ねていると考えられる。佐藤氏の論文は、このような広域化を妨げるガス・上水道・下水道事業の規制制度に起因する非効率性を実証的に明らかにして、規制制度の枠組みの見直しを提案している。

本論文の中核をなす第 2 章から第 4 章において、佐藤氏は、具体的に以下の諸仮説を実証的に検討している。すなわち、①都市ガスに対する供給区域規制によって都市ガス供給区域外地域における消費者余剰が損なわれているのではないか、②硬直的な水利権配分によって上水道事業者の技術効率性が損なわれているのではないか、また、③市町村単位の下水道事業は最少最適規模を大きく下回っているのではないかという三点である。

佐藤氏は、日本の公益事業規制のうちガス事業や水道事業というこれまで定量的分析があまり行われてこなかった事業分野を分析対象として、都市ガスと LP ガスの共存や、上水道における水利権配分、また市町村合併による下水道事業の広域化と技術的効率性というチャレンジングな課題・テーマを的確に設定し、厳しいデータ上の制約のもとで、制度的背景を適切に考慮しながら計量分析を行って、一定の知見を得ることに成功している。以下、そのコアとなる第２章～第 4 章の構成と内容を簡潔に要約しつつ、その評価について具体的に述べていくこととする。

２．第 2 章（混合寡占市場における供給区域規制と消費者余剰）では、日本のガス市場を対象として都市ガスに対する供給区域規制を消費者余剰の観点から定量的に評価している。具体的には、1998 年から 2005 年までのガス需要に関するデータを用いて、LP ガスと都市ガスとの代替性を考慮した離散選択モデルを推定している。推定結果によると、都市ガ

スと LP ガスとの間には需要の代替性が存在していること、また推定された需要関数のパラメータを用いて需要の弾力性を計算したところ、都市ガス供給区域の内外で LP ガスの自己価格弾力性に大きな違いが生じていた。次に、推定されたパラメータを用いて、都市ガス供給区域を拡大させるシミュレーション分析を行った。この分析によると、LP ガスから都市ガスへの消費者の移行が促進されることによって LP ガス事業者間の競争が促進され、その結果 LP ガス価格が 5.6%減少し、消費者余剰が 10.3%改善するという結果を得た。このシミュレーション結果が示唆するのは、都市ガス供給区域規制によって LP ガスに安定的需要が確保されており、LP ガス事業者間の競争が抑制されているということである。すなわち、社会厚生を改善させるには、都市ガス事業者が供給地域を拡張することが容易となるべきであると示唆している。

佐藤氏の第 2 章の分析は、LP ガスという自由市場と都市ガスという規制市場が混在する「混合寡占市場」（mixed oligopoly）という特徴をもつ日本のガス市場を対象に、その複雑な規制ルールや LP ガス市場の地域特殊性を注意深く考慮しつつ、都市ガス事業の厳格な広域化規制が、零細な事業規模が多い LP ガス事業者と大規模事業者である都市ガス事業者との共存を可能としていること、そのために消費者の LP ガス市場への囲い込みが生じていることを示している。これら規制が厚生上の損失をもたらしていることを説得的に検証した佐藤氏の研究のもつ政策的意義は重要であり、これまでの先行研究にない知見を含む、価値ある研究であると認めることができる。

ただし、佐藤氏の分析手法や推計の手続きは、ほぼ大筋について適切であると認めることができるものの、口頭試問では、電力など他の代替的エネルギー源も含めた需要の入れ子構造や代替性の検討にやや妥当性が欠けること、需要推定の際に利用した操作変数の妥当性について検証がやや不十分であること、ガス事業者の供給サイドの行動の想定が単純なモデルに留まること、LP ガス事業者相互の競争モデルについての想定が十分に説明されていないなどの指摘がなされた。しかし、その後の校訂のなかで、これらの問題についてのコメントを適切に付加し、また残された課題についても適切に指摘しているものと認められる。

３．第 3 章（水利権の硬直性と技術非効率性）では、上水道事業に焦点をあてて、水利権配分の硬直性に起因する技術非効率性を計測している。佐藤氏は、まず 1263 の上水道事業者データを用いて、データ包絡分析（DEA）で上水道事業者の技術効率性を推計した。データ包絡分析の結果、33 の 事業者が技術効率的であること、また技術効率的であると推定された事業者には、豊富な水利権をもつ東京都水道局や、ほぼ県営水道から受水しているさいたま市水道局が含まれていると指摘している。次に、計測された技術効率性の決定要因を、技術効率性を被説明変数とする切断回帰モデルを用いて分析した。その結果、上水道事業者間で取引できない水利権制度に起因して技術効率性が損なわれていると主張している。さらに上水道事業者間で水利権配分を自由に決定できるような仮想的状況のもとで、

水利権の硬直性に起因する費用額を具体的に測定した。その結果、その費用は約 3,278 億円に上り、水道事業全体の経常費用の 13.7% に相当することがわかった。効率性改善の手段として、上水道事業者間で水利権を再分配させる水利権取引システムの導入を推奨している。

佐藤氏の分析手法は、線形生産フロンティアを想定した DEA による技術効率性の測定という、ある意味では straightforward な手法をそのまま適用したものである。その点、分析手法という面で特別な工夫がされているわけではない。ただし、佐藤氏の分析によって得られた推計結果は、上水道事業の効率性の分布を良く説明しているように見える。しかし、なぜ切断回帰モデルを利用したのか、また、パネル最小二乗法等の通常よく用いられる分析手法を用いなかったという理由については、残念ながら説得力が十分でない。固定効果を考慮しないことによってもたらされるバイアスが、切断回帰モデルによってのぞかれるバイアスよりも深刻ではないという理由づけは必ずしも明確でないように見える。また水利権取引市場についての制度的・理論的考察も十分とはいえない。以上のような限界は種々あるものの、これらの課題に応えるためにはさらに詳細な地域特性、取水・放水等のデータが必要となる。その意味で今後の研究課題を適切に剔出した分析であると位置づけることができるだろう。

４．第 4 章（下水道事業規模と事業統合による費用削減効果）は、下水道事業に焦点をあてて、事業統合による費用削減効果を定量的に分析している。まず、下水道事業者の費用をトランスログ型費用関数によって特定化した。具体的には、短期可変費用関数を 1999 年から 2008 年までの 10 年間の下水道事業者のデータを用いて推定し、次いで、短期可変費用関数をもとに長期費用関数を推定した。そして、推定された短期可変費用関数と長期費用関数のパラメータを用いて、規模の経済性の指標（1 から生産量に対する費用の弾力性を引いた値）を測定した。その結果、短期の規模の経済性指標の平均は 0.50、長期は 0.42 となったので、短期・長期いずれも規模の経済があることが示された。また、汚水処理量に対する最小効率規模（以下、MES）は 355.8 百万 m^3 となった。特に、MES を超えた事業者は、東京 23 区、 横浜市、 名古屋市、 大阪市を管轄する 4 事業者のみであった。汚水処理量の事業者平均は 10.5 百万 m^3 にすぎ MES を大きく下回っていた。次に、佐藤氏は、事業統合による費用削減効果を定量的に分析した。まず 1999 年から 2008 年までの市町村合併に伴って実施された下水道事業の統合 192 件のもたらした費用削減額は 278 億円となった。これは汚水処理に関する下水道事業の経常費用の約 1.8% に過ぎない。そこで、規模の経済を通じた費用優位性が最大限活かされるように、都道府県内の仮想的な事業統合をシミュレートしその費用削減効果を測定した。仮想的事業統合によると、下水道事業者は 922 から 141 へと大きく減少し、費用削減額の総和は 1,961 億円となった。この削減額は汚水処理に関する下水道事業全体の経常費用の約 12.4% となった。

本章の分析では費用関数のパラメトリックな推計を行い、モデルの推計値に依拠しつつ

事業統合の費用削減効果をシミュレーションしている。ただし、事業統合による資本の効率化がどのようなメカニズムで実現するのか必ずしも明確に議論されているわけではない。シミュレーションのアルゴリズムについても適切か否かが十分明快に説明されているわけではない。また下水道以外の処理方法（合併浄化槽など）についても十分考慮しているわけではない。ただし、市町村合併によって多くの下水道事業が統合されてきたにも拘わらず、それは費用関数の推計値からみて全く不十分な規模しか実現していないことが説得的に示されており興味深い。地方公営企業の広域的連携は、下水道に限らず、医療や福祉など広範な公益事業へも応用されるべき深い含意をもつ研究テーマである。その意味で、佐藤氏の研究は政策的含意に富んだ研究であると評価できよう。

５．佐藤氏の論文全体を通じた課題を最後に整理しておこう。第一に、ガス、上水道、下水道の各々の事業の非効率性の原因は、必ずしも規制制度に起因するものばかりではない。例えば、供給区域規制を拡張することで都市ガス事業の生産性が向上する可能性がある。また、水利権制度に起因する非効率性としては配分効率性も考慮されるべきである。下水道事業では事業統合によって下水道料金が低下したり下水道の普及率が向上する可能性がある。このような様々な観点から公益事業の非効率性を検討する必要があるといえよう。第二に、佐藤氏の行った非効率性の算定額は様々な仮定のもとで構成されたモデルのもとで計算されたものであり、その絶対額がどの程度まで頑健であるかは必ずしも十分に検証されていない。例えば，第 4 章の下水道事業統合では、事業統合によって賃金率や資本コストも変化しうる。よって、佐藤氏の非効率性の算定額は、想定するシナリオに応じて過大評価にも過小評価にもなる可能性が残っている。第三に、市場競争の導入が望まれるとしても、それを具体的に実現する制度設計は容易でない。一見するとうまくいく状況でも制度の細部が躓きとなって公益事業への競争導入が水泡に帰することはよくあることである。

このように、佐藤氏の分析は、細部においては、実証分析手法の一層の高度化と結論の頑健性を確認する必要が数多く残されている。特にゾーニング規制や水利権規制などでは、その補完的な制度のあり方によって市場の機能が大きく変化する可能性を持つ。また、佐藤氏が関心を集中させている公益事業分野への市場メカニズムの導入は、市場化テストやPFI など、さまざまな代替的手法によっても実現が図られつつあるテーマである。さらに、佐藤氏の分析は、実証分析手法の一層の精緻化と並行して、同様のテーマについて継続的にデータ収集を行ってその結論の頑健性を検証し続けることが強く望まれるテーマである。

とはいえ、以上に述べた批判と要望は、本論文の各章に示された佐藤氏の力量を評価したうえでのコメントであり、本論文が具えているメリットをいささかも損なうものではない。所定の論文試験と口頭試問の結果を総合して評価した結果、審査員一同は佐藤英司氏に対して一橋大学博士（経済学）の称号を授与することを適切であると判断する。

2013 年 7 月 10 日

審査員　青木　玲子
岡田　羊祐（主査）
岡室　博之
北村　行伸
長岡　貞男