

DISCUSSION PAPER SERIES

2009-01

ごみ処理事業における市町村の政策・運営と効率性

中村 匡克

April 25, 2009

Discussion Papers can be downloaded:

<http://www1.tcue.ac.jp/home1/c-gakkai/dp/dp09-01>

民間委託によるごみ処理事業経費の削減効果¹

高崎経済大学地域政策学部 中村 匡克²

1. はじめに

国・地方を問わず、現在のわが国は非常に厳しい財政状況にある。国の一般会計と地方の普通会計の借金が膨大に膨れ上がっているばかりか、特別会計や事業会計も多大な借金を抱えているといわれている。このような状況を打開するためには、国・地方ともに、すべての事業項目において費用削減を進めていかなければならない。それは、市町村のごみ処理事業も例外ではない。

図1には、わが国の市町村におけるごみ処理事業費の推移が示されている。ごみ処理事業費は1980年代前後半から1990年代はじめには増加傾向にあり、2000年度には2.6兆円にまで増加している。ごみ排出量の増加やダイオキシン類対策特別措置法による規制強化に対応する必要があったためである。近年では減少傾向に転じており、2003年度以降は2兆円を下回る水準となっている³。この金額は、市町村の歳出総額の2%程度ではあるが、財政状況が厳しい中、不要物の処理にかかる2兆円は決して安いとは言えまい。より効率的なごみ処理事業運営が行われることが望まれる。

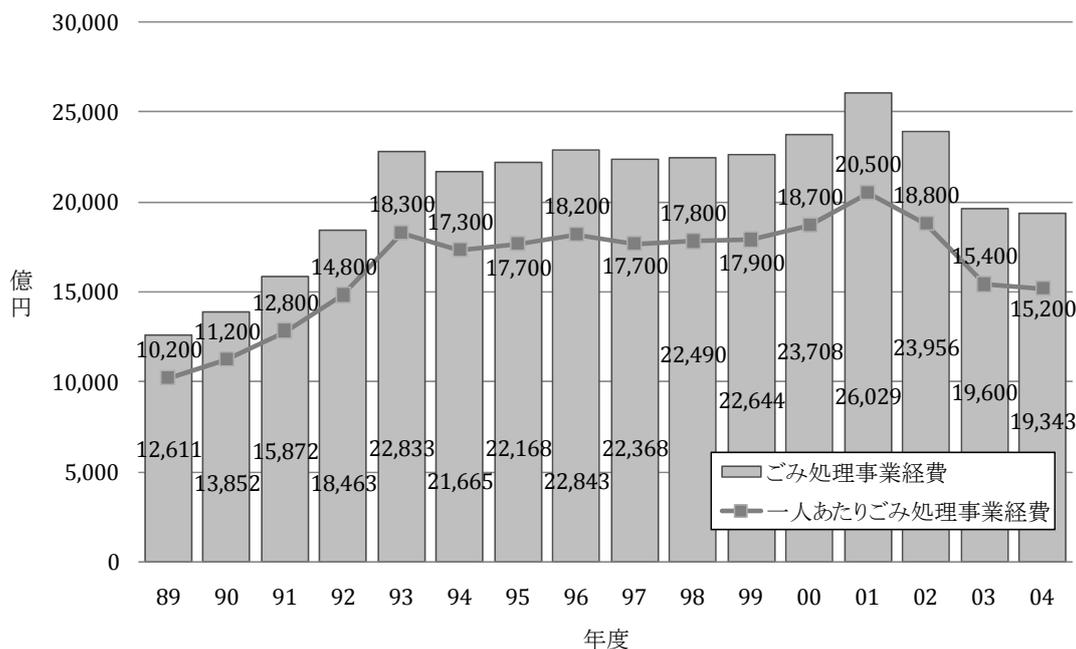
市町村のごみ処理事業運営の効率化を進めるうえでは、ごみ処理政策や事業運営の方法と同事業費との関係を明らかにすることが必要である。そこで、本研究では、分別数、収集頻度、収集方式、有料制の実施といったごみ処理政策や職員数、収集・運搬車数、直営・民間委託（アウト・ソーシング）といった運営方法の違いと、市町村のごみ処理事業費との関係を実証的に解明することを目的とする。

なお、ごみは衛生的に処理がされる必要があったことから、古くより市町村の責任のもとで処理されてきた。そのため、中央集権的で地方の裁量が小さいわが国においても、政策や運営において市町村の特色が観察される数少ない事務事業のひとつとなっている。したがって、市町村による政策・運営に関する実証分析の対象として選ばれる理由がある。

¹ 本稿は、中村匡克（2008）の中から「第4章 実証分析」「第2節 市町村の政策がごみ処理事業費に与える影響」をもとに加筆・修正したものである。本研究を進める過程では、黒川和美教授（法政大学）をはじめ、審査員の先生方から貴重なコメントを頂いた。ここに記して感謝申し上げる。また、本研究を進めるにあたり、「平成19年度 高崎経済大学特別研究奨励金」の支援を受けた。

² 連絡先：〒370-0801 群馬県高崎市上並榎町1300 E-mail: tadakatu@tcue.ac.jp

³ たとえば、2004年度の市町村のごみ処理事業費（＝建設改良費＋処理・維持管理費）は1.9兆円であり、そのうち処理・維持管理費は1.54兆円である。



出所：環境省『日本の廃棄物処理』（各年度版）

図1 ごみ処理事業経費の推移

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、財政効率の視点からみた市町村の最適人口規模論とさまざまな事務事業の効率性に関する先行研究をサーベイし、本稿の位置づけを明確にする。第3節では、全国の市町村別データを用いて実証分析を行い、市町村のごみ処理政策や運営方法の違いと同事業費との関係を明らかにする。そして、第4節では結論と課題を述べる。

2. 先行研究

市町村の人口あたりの歳出額は人口が増加すると減少し、一定規模に達すると増加に転じる傾向がみられることからU字型の形状を示すといわれている。先行研究では、一人あたり歳出額が最小となるU字の底にあたる部分を自治体の最適人口規模とよび、その水準について数多くの議論がなされてきた。

このような研究は、国外では1950年代終わりから1970年代はじめに多く行われ、Bodkin and Conklin (1971)、Hirsh (1959, 1965)、Walzer (1972)がある。国内では、1980年代後半から1990年代において盛んに行われ、中井(1988)、古谷(1989)、吉村(1999a)、吉村(1999b)、林(1999)、原田・川崎(1999)西川(2000)、林(2002)などによって、数々の議論がなされてきた。

これらの研究は、国と地方の財政状況が厳しく歳出の効率化が求められるなかで、市町

村合併を推進する根拠を提供し、先に行われた平成の大合併において多大な貢献をもたらした。しかしながら、いずれの研究も、市町村の一人あたり歳出額を人口や面積で説明することにとどまっており、自治体財政の効率性に関する実証分析としてはより深い検証が必要であると考えられる。

近年では、個別の公共サービスを分析対象として、その効率性を検証する研究が増えてきている。たとえば、塩津・原田・伊多波（2001）は市町村財政、坂元（1996）は第3セクター鉄道について、池内（2002）は公共図書館について、宮良・福重（2002a）や寺田（2002）は下水道について、宮良・福重（2002b）は公営バス事業について、宮良・福重（2003）は消防について検証している。

こうした分析では、包絡分析法（DEA; Data Envelopment Analysis）とフロンティア分析法（SFA; Stochastic Frontier Analysis）という手法が用いられる。包絡分析法では、もっとも効率的なサンプルの生産性を基準として、他のサンプルの相対的な非効率性が計測される。関数形を特定することなく、非効率性を計測することが可能であるというメリットがある。一方、ノンパラメトリックな手法であるため、統計的検定が行えないというデメリットもある。これに対して、フロンティア分析法はパラメトリックな手法あり、統計的検定が行えるというメリットがある。近年ではこの方法を用いて、自治体財政あるいは公共サービス供給の効率性について検証する研究が増えてきている。

特に最近ではフロンティア分析法を用いて、自治体財政あるいは公共サービスの効率性を検証する研究が数多くみられるが、同手法を用いて市町村によるごみ処理事業の効率性について検証した国内の研究は、筆者が知る限り存在していない。したがって、フロンティア分析法を用い、同事業の効率性について検証することには一定の貢献があると考えられる。なお、民間委託の効果を実証的に明らかにした研究は、筆者が調べた範囲では見当たらないことから、ダミー変数ではあるが、その効果を明らかにすることも意味があると考えられる。たとえば、山田（1999）は病院について、後藤（2001）は電力産業について、白石・鈴木（2002）は保育サービスについて、山下（2003）ではバス事業について検証を行っている。また、中山（2000）は水道について、宮良・福重（2002a）は警察について、包絡分析法とフロンティア分析法による効率性の評価・比較を行っている。

ところで、フロンティア分析法が用いられている研究の多くでは、非効率の要因を特定するために2段階の推定が行われる。この場合、第1段階ではフロンティア関数を推定することで発生している非効率を計測し、第2段階では非効率を発生させている要因について検証が行われる。しかし、Kumbhakar, Ghosh and Meguckin（1991）によって指摘されているように、このような非効率要因の検証方法は、非効率の分布に関する仮定に矛盾が生じると考えられる。第1段階において、非効率を独立に分布する確率変数であると仮定しているにも関わらず、第2段階でその要因を検証することは分布が独立でないことを仮定していることになるからである。そこで、本研究でも、Battese and Coelli（1992、1995）によって提唱された方法を用いることでこれに対応することとする。

3. 実証分析

(1) 目的と方法

はじめに、市町村によるごみ処理事業の効率性について検証するために、次のようなフロンティア費用関数の推定を行う。そして、推定結果から市町村のごみ処理事業において非効率が生じていることが認められる場合には、市町村のごみ処理政策や運営方法の違いに着目してその要因を解明する。

$$\log C_i = \alpha_0 + X_i\alpha_1 + v_i + u_i \quad (1)$$

$$u_i = \gamma_0 + Z_i\gamma_1 + C_i\gamma_2 + D_i\gamma_3 + I_i\gamma_4 + J_i\gamma_5 + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$\text{where } L_i = [L_i^s \ L_i^k \ L_i^h], M_i = [M_i^s \ M_i^k \ M_i^h], I_i = [I_i^e \ I_i^f \ I_i^v], J_i = [J_i^e \ J_i^f \ J_i^v]$$

ここで、被説明変数 C_i ($y = d, t, z$) は市町村の一人あたりごみ処理事業費である。ただし、ごみ処理事業費のうち投資的経費については、ごみ焼却施設の建て替えや収集・運搬車両の買い換えのタイミングといった市町村独自の事情や他の政策的な要因が含まれることから、本節における実証分析の対象として適切ではないと考えられる。したがって、ここでは経常経費に相当する、①一人あたり処理・維持費＋分担金＋その他（以下、「一人あたり処理・維持費等」と記す）（対数）、②一人あたり収集・運搬費（対数）、③一人あたり中間・最終処分費（対数）の3つを被説明変数として用いる。

そして、(1)式における X_i は観察される説明変数群であるが、費用関数を推定するには産出量と生産要素価格を用いなければならない。そこで、産出量としては一人あたり生活系ごみ搬入量（対数）、一人あたり事業系ごみ搬入量（対数）を用いるが、生産要素価格は入手困難であることから代理変数として人口あたり一般職職員数（人／千人）、人口あたり技術職職員数（人／千人）、人口あたり直営収集・運搬車（船）重量（トン／千人）、人口あたり委託収集・運搬車（船）重量（トン／千人）、人口あたり許可収集・運搬車（船）重量（トン／千人）を用いる。なお、地域特性をあらわす変数として、計画収集人口（対数）、総面積（対数）を加えてある。 v_i は通常の攪乱項であるが、 u_i はフロンティア費用関数からの乖離をあらわす非効率項であり、非負値の確率変数である。

また、(2)式における Z_i も観察される説明変数群であり、分別数（種類）、生活系ごみの週あたり収集頻度（回）、事業系ごみの週あたり収集頻度（回）、人口あたり許可件数（件／千人）、人口あたり委託件数（件／千人）である。 L_i^m と M_i^m ($m = s, k, h$) はそれぞれ、生活系ごみと事業系ごみの収集方式をあらわすダミー変数であり、上付き添え字 s はステーション型、 k はステーション・各戸併用型、 h は各戸型が採用されていることを意味する。 I_i^n と J_i^n ($n = e, f, v$) はそれぞれ、生活系ごみと事業系ごみの収集・処理サービスにおいて有料制を実施していれば 1 をとるダミー変数であり、上付き添字 e は多量型、 f は定額型、 v は従量型が採用されていることを意味する。

使用するデータは、2004年度のクロスセクション・データが中心であり、ケース①からケース③の観測数はそれぞれ、上記変数がすべてそろそろ 2,387、1,061、1,101 である。

ただし、同事業において非効率が発生していることが認められない場合には、得られた非効率項 u_i のデータを用いてその要因を検証する必要性はなくなる。しかしながら、本研究では、市町村の政策がごみ処理事業費に与える影響については依然として興味がある。そこで、ごみ処理事業費に影響を与えうる要素を用いて次のような関数を作成し、OLS (Ordinary Least Squares) による推定を行う。

$$\log C_i = \beta_0 + X_i\beta_1 + Z_i\beta_2 + L_i\beta_3 + M_i\beta_4 + I_i\beta_5 + J_i\beta_6 + v_i \quad (3)$$

$$\text{where } L_i = [L_i^s \quad L_i^k \quad L_i^l], M_i = [M_i^s \quad M_i^k \quad M_i^l], I_i = [I_i^e \quad I_i^f \quad I_i^v], J_i = [J_i^e \quad J_i^f \quad J_i^v]$$

ここで、 C_i および X_i 、 Z_i といった各変数は、(1)式・(2)式と共通であるので説明の重複は省くことにしよう。使用するデータは 2004年度のクロスセクション・データが中心であり、ケース①からケース③における観測数はそれぞれ、上記変数がすべてそろそろ 2,387、1,061、1,101 である。

なお、データの出所や作成方法といった変数の説明と記述統計量はそれぞれ、表 1 と表 2 に示されている。

(2) 推定結果と解釈

フロンティア費用関数の推定結果は、表 3 に示されている。

ケース①からケース③すべてにおいて LR の値は 0.000 となっており、 $\delta_i = \gamma = \sigma_i^2 = 0$ になるという帰無仮説は棄却されない。これは、先述した予想に反して、市町村のごみ処理事業はフロンティア費用関数上で行われており、計画収集人口、総面積、人口あたり一般職・技能職職員数、人口あたり直営・委託・許可収集・運搬車（船）重量といった要因において、非効率は発生してないことを意味している。したがって、(2)式を用いて非効率 u_i の要因について検証することはできないこととなる。

しかしながら、ごみ減量とリサイクルに有効な政策の実現可能性について検討することを目的とする本研究では、これらの政策が市町村のごみ処理事業費に与える影響を知ることには今なお興味がある。そこで、以下では、OLS によって(3)式を推定することで得られた結果をもとに、市町村が実施する各種政策がごみ処理事業費に与える影響についてみていくこととしよう。OLS による推定結果は、表 4 に示されている。

計画収集人口（対数）は、ケース①においてのみ正の有意な結果（有意水準 5%）が得られている。一般に、人口規模が大きい自治体ほど、公共サービスを効率的に供給できると考えられるが、ケース①では予想と逆の結果が得られているとともに、ケース②とケース③では有意な結果が得られていない。

表 1 変数の説明

変数名	単位	変数の説明	出 所
一人あたり処理・維持費等	万円	{処理・維持費+分担金+その他}(2004年度)／計画収集人口(2004年)	『実態調査』
一人あたり収集・運搬費	万円	収集・運搬費(2004年度)／計画収集人口(2004年)	『実態調査』
一人あたり中間・最終処分費	万円	中間・最終処分費(2004年度)／計画収集人口(2004年)	『実態調査』
計画収集人口	人	—	『実態調査』
総面積	km ²	—	『国勢調査』
一人あたり生活系ごみ排出量	kg	生活系ごみ排出量(2004年度)／計画収集人口(2004年)	『実態調査』
一人あたり事業系ごみ排出量	kg	事業系ごみ排出量(2004年度)／計画収集人口(2004年)	『実態調査』
人口あたり職員数	人／千人		『実態調査』
一般職員数		一般職員数(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	
技能職員数		技能職員数(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	
人口あたり収集・運搬車(船)重量	トン／千人		『実態調査』
直営収集・運搬車(船)重量		直営収集・運搬車(船)(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	
委託収集・運搬車(船)重量		委託収集・運搬車(船)(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	
許可収集・運搬車(船)重量		許可収集・運搬車(船)(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	
分別数	種類	混合ごみ、可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみ、その他などの分別数(2004年度)	『実態調査』
週あたり収集頻度	回		『実態調査』
[生活系ごみ]収集頻度		生活系ごみの収集頻度の合計(2004年度)	
[事業系ごみ]収集頻度		事業系ごみの収集頻度の合計(2004年度)	
収集方式	ダミー		『実態調査』
[生活・事業系ごみ]ステーション型		ステーション型=1、それ以外=0(2004年度)	
[生活・事業系ごみ]各戸・ステ併用型		ステーション・各戸併用型=1、それ以外=0(2004年度)	
[生活・事業系ごみ]各戸型		各戸型=1、それ以外=0(2004年度)	
有料制の実施			『実態調査』
[生活・事業系ごみ]多量型	ダミー	多量型=1、それ以外=0(2004年度)	
[生活・事業系ごみ]定額型	ダミー	定額型=1、それ以外=0(2004年度)	
[生活・事業系ごみ]従量型	ダミー	従量型=1、それ以外=0(2004年度)	
人口あたり許可件数	件／千人	許可件数(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	『実態調査』
人口あたり委託件数	件／千人	委託件数(2004年度)／{計画収集人口(2004年)／1,000人}	『実態調査』

注：『実態調査』は『一般廃棄物処理実態調査(2004年度実績)』、『市区町村』は『統計でみる市区町村のすがた(2004年度)』、『国勢調査』は、『平成12年国勢調査』をさす。

表2 記述統計量

変数名	単位	平均値	標準偏差	最小値	最大値	観測数
一人あたり処理・維持費等	万円	1.153	0.815	0.000	21.702	2,508
一人あたり収集・運搬費	万円	0.027	0.075	0.000	1.234	2,508
一人あたり中間・最終処分費	万円	0.099	0.247	0.000	6.295	2,508
計画収集人口	人	39,722.1	78,737.6	196.0	1,129,462.0	2,508
総面積	km ²	144.704	179.388	1.640	2,179.350	2,531
一人あたり生活系ごみ搬入量	kg	249.107	83.366	60.278	1,434.423	2,508
一人あたり事業系ごみ搬入量	kg	82.667	75.417	0.000	1,105.490	2,508
人口あたり職員数	人/千人					
一般職職員数		0.181	0.266	0.000	5.102	2,508
技能職職員数		0.172	0.421	0.000	10.050	2,508
人口あたり収集・運搬車(船)重量	トン/千人					
直営収集・運搬車(船)重量		0.334	1.091	0.000	21.220	2,508
委託収集・運搬車(船)重量		1.569	4.343	0.000	115.166	2,508
許可収集・運搬車(船)重量		6.098	26.444	0.000	586.658	2,508
分別数	種類	10.878	4.621	2.000	26.000	2,531
週あたり収集頻度	回					
[生活系ごみ]収集頻度		3.320	1.028	0.000	13.250	2,531
[事業系ごみ]収集頻度		0.983	1.792	0.000	11.000	2,531
収集方式	ダミー					
[生活系ごみ]ステーション型		0.845	0.362	0.000	1.000	2,531
[生活系ごみ]ステ・各戸併用型		0.049	0.215	0.000	1.000	2,531
[生活系ごみ]各戸型		0.060	0.238	0.000	1.000	2,531
[事業系ごみ]ステーション型		0.110	0.313	0.000	1.000	2,531
[事業系ごみ]ステ・各戸併用型		0.371	0.483	0.000	1.000	2,531
[事業系ごみ]各戸型		0.029	0.167	0.000	1.000	2,531
有料制の実施	ダミー					
[生活系ごみ]多量型		0.309	0.462	0.000	1.000	2,531
[生活系ごみ]定額型		0.146	0.353	0.000	1.000	2,531
[生活系ごみ]従量型		0.002	0.044	0.000	1.000	2,531
[事業系ごみ]多量型		0.645	0.479	0.000	1.000	2,531
[事業系ごみ]定額型		0.087	0.282	0.000	1.000	2,531
[事業系ごみ]従量型		0.008	0.091	0.000	1.000	2,531
人口あたり許可件数	件/千人	0.275	0.719	0.000	16.113	2,508
人口あたり委託件数	件/千人	0.476	0.720	0.000	7.689	2,508

推定結果から、計画収集人口が1%増えると一人あたり処理維持費等は0.02%増加するが、一人あたり収集・運搬費と一人あたり中間・最終処分費には影響を与えないことがわかる。ただし、ケース①において符号がマイナスとなる理由については検討の余地があるが、一人あたり収集・運搬費や一人あたり中間・最終処分費は人口規模と相関がないというケース②とケース③の結果は、むしろ実態をあらわしている可能性もある。

総面積は、ケース①では負の有意な結果（同10%）が得られているのに対して、ケース③では正の有意な結果（同10%）が得られている。一般に、行政区域が大きい自治体ほど収集・運搬などに要する費用がかさむため、財政負担は増加すると考えられるが、ケース①では予想と逆の結果が得られ、ケース②では有意な結果が得られていない。

推定結果から、総面積が1%増えると一人あたり処理維持費等は0.01%減少するが、一人あたり中間・最終処分費は0.07%増加することがわかる。また、一人あたり収集・運搬費には影響を与えないことになる。やはり、ケース①の結果については検討の余地があるが、一人あたり収集・運搬費に影響を与えない結果が示されているケース②は、むしろ実態をあらわしている可能性も否定できない。

一人あたり生活系ごみ搬入量は、ケース①とケース③において正の有意な結果（いずれも同1%）、ケース②では負の有意な結果（同5%）が得られている。一般に、一人あたり生活系ごみ搬入量が多いほど、ごみ処理事業費は増加すると考えられることから、ケース①とケース③は予想どおりの結果であるといえよう。しかし、ケース②については予想と異なる結果が示されていることになる。推定結果から、家計から排出される一人あたり生活系ごみが1%増えると、一人あたり処理維持費等は0.51%、一人あたり中間・最終処分費は0.60%増加することがわかる。

一人あたり事業系ごみ搬入量も、ケース①とケース③において正の有意な結果（いずれも同1%）が得られているが、ケース②では有意な結果が得られていない。推定結果から、事業所等から排出される事業系ごみが1%増加すると、一人あたり処理維持費等は0.04%、一人あたり中間・最終処分費は0.24%増加することがわかる。

なお、ケース②の結果は事前の予想と異なるものであるが、収集・処理サービスに排出された生活系ごみと事業系ごみの量に対して、収集・運搬車（船）重量一つまり、運搬能力や運行状況一に余裕がある状態であれば、このような結果が得られる可能性もあるだろう。

人口あたり職員数は、一般職職員数および技能職職員数ともに、ケース①からケース③のすべてにおいて正の有意な結果（いずれも同1%）が得られている。一般職であるか技能職であるかに関わらず、人口あたり職員数が増えると一人あたり処理維持費等、一人あたり収集・運搬費、一人あたり中間・最終処分費はいずれも増加することがわかる。

人口あたり収集・運搬車（船）重量についてみると、直営にかぎり、ケース①とケース②では正の有意な結果（いずれも同10%）が得られているが、ケース③では負の有意な結果（同1%）が得られている。一方、委託や許可では、ケース①からケース③のいずれにおいても有意な結果は得られていない。

表3 フロンティア費用関数の推定結果

説明変数	被説明変数	一人あたり 処理		一人あたり 収集		一人あたり 中間・	
		維持費等(対数)		・運搬費(対数)		最終処分費(対数)	
		①		②		③	
計画収集人口	対数	-0.002	(0.009)	-0.125	(0.039) ***	0.041	(0.043)
総面積	対数	-0.010	(0.008)	0.048	(0.038)	0.075	(0.042) *
一人あたり生活系ごみ搬入量	対数	0.533	(0.035) ***	-0.416	(0.172) **	0.707	(0.182) ***
一人あたり事業系ごみ搬入量	対数	0.030	(0.011) ***	-0.073	(0.053)	0.229	(0.060) ***
人口あたり職員数	人/千人						
一般職職員数		0.594	(0.047) ***	0.602	(0.199) ***	2.195	(0.254) ***
技能職職員数		0.275	(0.029) ***	0.669	(0.110) ***	0.998	(0.132) ***
人口あたり収集・運搬車(船)重量	トン/千人						
直営収集・運搬車(船)重量		0.030	(0.011) ***	0.092	(0.045) **	-0.275	(0.069) ***
委託収集・運搬車(船)重量		0.002	(0.003)	-0.020	(0.015)	-0.028	(0.022)
許可収集・運搬車(船)重量		0.000	(0.000)	-0.001	(0.002)	0.001	(0.001)
定数項	—	-3.152	(0.869) ***	-0.486	(4.733)	-8.735	(3.261) ***
σ^2		0.196	(0.006)	2.030	(0.092)	2.503	(0.107)
γ		0.000		0.000		0.000	
LL		-1443.654		-1881.224		-2067.308	
LR		0.000		0.000		0.000	
Observations		2,387		1,061		1,101	

注1： 括弧内の数値は標準誤差である。

注2： ***、**、* はそれぞれ1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

表4 OLSによる推定結果

説明変数	被説明変数	一人あたり処理 維持費等(対数)		一人あたり収集 ・運搬費(対数)		一人あたり中間・ 最終処分費(対数)	
		①		②		③	
計画収集人口	対数	0.018	(0.009) **	-0.072	(0.044)	0.071	(0.049)
総面積	対数	-0.014	(0.008) *	0.021	(0.040)	0.073	(0.044) *
一人あたり生活系ごみ搬入量	対数	0.506	(0.035) ***	-0.383	(0.176) **	0.600	(0.189) ***
一人あたり事業系ごみ搬入量	対数	0.043	(0.011) ***	-0.060	(0.054)	0.239	(0.061) ***
人口あたり職員数	人/千人						
一般職職員数		0.524	(0.047) ***	0.650	(0.202) ***	2.117	(0.275) ***
技能職職員数		0.260	(0.029) ***	0.616	(0.113) ***	0.951	(0.133) ***
人口あたり収集・運搬車(船)重量	トン/千人						
直営収集・運搬車(船)重量		0.021	(0.011) *	0.090	(0.048) *	-0.290	(0.071) ***
委託収集・運搬車(船)重量		-0.001	(0.003)	-0.016	(0.017)	-0.014	(0.023)
許可収集・運搬車(船)重量		0.000	(0.000)	0.000	(0.002)	0.002	(0.002)
分別数	種類	0.001	(0.002)	-0.011	(0.010)	-0.022	(0.011) **
週あたり収集頻度	回						
[生活系ごみ]収集頻度		0.020	(0.009) **	-0.055	(0.043)	0.075	(0.046) *
[事業系ごみ]収集頻度		0.023	(0.006) ***	-0.030	(0.029)	0.009	(0.031)
収集方式	ダミー						
[生活系ごみ]ステーション型		-0.050	(0.041)	-0.110	(0.202)	-0.118	(0.230)
[生活系ごみ]ステ・各戸併用型		0.111	(0.057) *	-0.535	(0.276) *	-0.169	(0.311)
[生活系ごみ]各戸型		0.098	(0.053) *	0.089	(0.244)	0.006	(0.273)
[事業系ごみ]ステーション型		0.094	(0.036) ***	0.030	(0.169)	0.652	(0.196) ***
[事業系ごみ]ステ・各戸併用型		-0.036	(0.021) *	-0.234	(0.105) **	0.101	(0.115)
[事業系ごみ]各戸型		-0.016	(0.059)	-0.476	(0.250) *	0.155	(0.265)
有料制の実施	ダミー						
[生活系ごみ]多量型		0.098	(0.021) ***	0.273	(0.111) **	-0.108	(0.120)
[生活系ごみ]定額型		0.098	(0.029) ***	0.273	(0.146) *	0.051	(0.158)
[生活系ごみ]従量型		0.420	(0.195) **	0.928	(0.724)	1.199	(0.804)
[事業系ごみ]多量型		-0.040	(0.023) *	-0.182	(0.114)	-0.266	(0.127) **
[事業系ごみ]定額型		-0.070	(0.039) *	0.167	(0.187)	-0.400	(0.204) **
[事業系ごみ]従量型		-0.018	(0.096)	-0.352	(0.464)	0.301	(0.472)
人口あたり許可件数	件/千人	0.078	(0.018) ***	-0.021	(0.079)	-0.045	(0.093)
人口あたり委託件数	件/千人	-0.025	(0.015) *	-0.041	(0.086)	-0.056	(0.079)
定数項	-	-3.290	(0.206) ***	-0.563	(1.048)	-8.225	(1.184) ***
R-squared		0.307		0.129		0.166	
Observations		2,387		1,061		1,101	

注1： 括弧内の数値は標準誤差である。

注2： ***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

直営のケース③については検証の余地が残されているが、市町村が直営で保有する収集・運搬車（船）重量が増加すると、一人あたり処理維持費等、一人あたり収集・運搬費が増加することがわかる。同時に、委託や許可を受けた業者が保有する収集・運搬車（船）重量から、市町村のごみ処理事業費は影響を受けないことがわかる。このことは、市町村は直営で収集・運搬車（船）を保有せずに、委託や許可を受けた業者にこうした設備を保有させ事業運営をすすめることによって、ごみ処理事業費を削減できることを意味している。

分別数は、ケース①とケース②では有意な結果が得られていないが、ケース③では負の有意な結果（同 5%）が得られている。このことから、収集・処理サービスにごみを排出する際に、家計・事業所等に求める分別数を市町村は多く設定しても、一人あたり処理維持費等、一人あたり収集・運搬費は影響を受けないばかりか、一人あたり中間・最終処分費は削減できることになる。

週あたり収集頻度についてみると、生活系ごみでは、ケース①とケース③において正の有意な結果（それぞれ同 5%と 10%）が得られているが、ケース②では有意な結果は得られていない。事業系ごみでは、ケース①においてのみ正の有意な結果（同 1%）が得られ、ケース②とケース③では有意な結果が得られていない。

このことから、生活系ごみの週あたり収集頻度を 1 回減らすことで、市町村は一人あたり処理維持費等ならびに一人あたり中間・最終処分費をそれぞれ、2.0%と 7.5%削減できることがわかる。ただし、一人あたり中間・最終処分費に関しては増加する可能性があることに注意が必要である。また、事業系ごみの週あたり収集頻度を 1 回減らすことでも、市町村は一人あたり処理維持費等を 2.3%削減できることがわかる。ただし、一人あたり収集・運搬費と一人あたり中間・最終処分費の削減にはつながらない。

収集方式についてみると、生活系ごみのケース①では、各戸・ステーション併用型と各戸型では正の有意な結果（いずれも同 10%）が得られているが、ステーション型では有意な結果は得られていない。このことから、市町村は、収集方式を各戸型あるいは各戸・ステーション併用型からステーション型に変更することによって、一人あたり処理維持費等をそれぞれ 9.8%と 11.1%削減できることがわかる。

ただし、ケース②では、ステーション・各戸併用型において負の有意な結果（同 10%）が得られていることと、ケース③を含め、それ以外では有意な結果は得られていないことについては検討の余地がある。また、事業系ごみのケース①では、ステーション型において正の有意な結果（同 1%）、ステーション・各戸併用型では負の有意な結果（同 10%）が得られている。これは、生活系ごみと逆の結果であることから、やはり検討の余地が残されているといえよう。

有料制の実施についてみると、生活系ごみのケース①では多量型および定額型、従量型すべてにおいて正の有意な結果（それぞれ同 1%、1%、5%）、ケース②では多量型と定額型で正の有意な結果（それぞれ同 5%、10%）が得られている。このことから、多量型あるいは定額型の有料制を実施する際にはいずれも 9.8%、従量型の有料制を実施する際には 42.0%も、一人あたり処理維持費等が増加することを市町村は考慮しなければならないこ

とがわかる。ただし、生活系ごみのケース②とケース③では、ケース①と同様の結果が得られていないことや、事業系ごみのケース①では逆の結果が得られている点に注意する必要があるだろう。

人口あたり許可件数は、ケース①では正の有意な結果（同 1%）が得られているが、ケース②とケース③では有意な結果が得られていない。また、人口あたり委託件数は、ケース①では負の有意な結果（同 10%）が得られているが、ケース②とケース③では有意な結果が得られていない。これらのことから、市町村によって許可された民間業者によるごみ処理事業活動は一人あたり処理維持費等を増加させているのに対し、市町村によって委託された民間業者によるごみ処理事業活動はそれを減少させていることがわかる。これは、ごみ処理事業の業務を許可ではなく、委託によって民間業者にゆだねることによって、ごみ事業費の削減につながることを意味している。ただし、やはりケース②とケース③では、ケース①と同様の結果が得られていないことに注意する必要があるだろう。

4. 結 論

市町村のごみ処理事業運営の効率化を進めるうえでは、ごみ処理政策や事業運営の方法と同事業費との関係を明らかにすることが必要である。そこで、本研究では、分別数、収集頻度、収集方式、有料制の実施といったごみ処理政策や職員数、収集・運搬車数、直営・民間委託（アウト・ソーシング）といった運営方法の違いと、市町村のごみ処理事業費との関係を実証的に解明することを試みた。

まず、フロンティア費用関数の推定を行って、市町村のごみ処理事業運営において非効率性が発生しているか検証した。しかし、推定結果からは、非効率性の発生が認められなかった。したがって、通常の OLS による推定を行い、分別数、収集頻度、収集方式、有料制の実施といったごみの収集・処理サービスにおける政策や民間委託（アウト・ソーシング）といった運営方法の違いが、市町村のごみ処理事業費に与える影響を検証した。

推定結果から、次のようなことが明らかとなった。(1)分別数は、市町村のごみ処理事業費に影響を与えないか、負の影響を与える可能性がある。(2)収集頻度は、市町村のごみ処理事業費に正の影響を与える可能性が高い。(3)収集方式は、ステーション型よりも各戸型の方が市町村のごみ処理事業費に正の影響を与える可能性が高い。ただし、事業系ごみでは逆の傾向がみられる。(4)有料制の実施は、市町村のごみ処理事業費に正の影響を与える可能性が高い。ただし、やはり事業系ごみでは逆の傾向がみられる。(5)民間委託は、市町村のごみ処理事業費に負の影響を与える可能性がある。

しかしながら、推定結果はいまだ上記結論を十分支持できるものではない部分が残されている。利用すべきデータやモデルの精緻化といった改善の余地も残されている。

参考文献

- Bodkin, R.G. and D.W. Conklin (1971) "Scale and other determinants of municipal government expenditures in Ontario: A quantitative analysis" *International Economic Review* 12; pp.465-481.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli (1992) "Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India" *Journal of Productivity Analysis* 3; pp.153-169.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli (1995) "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production for Panel Data" *Empirical Economics* 20; pp.325-332.
- Hirsch, W. (1959) "Expenditure implications of metropolitan growth and consolidation" *Review of Economics and Statistics* 41; pp.232-41.
- Kumbhakar, S.C., S. Ghosh, and J.T. McGuckin (1991) "A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. Dairy Farms" *Journal of Business and Economic Statistics* 9; pp.279-286.
- Walzer, N. (1972) "Economies of scale and municipal police services: The Illinois experience" *Review of Economics and Statistics* 60; pp.431-47.
- 中井英雄 (1988) 『現代財政負担の数量分析』有斐閣.
- 古田俊吉 (1989) 「都市公共サービスの費用構造」『研究年報 (富山大学)』14; pp.63-84.
- 吉村 弘 (1999a) 『最適都市規模と市町村合併』東洋経済新報社.
- 吉村 弘 (1999b) 「行政サービス水準及び歳出総額からみた最適都市規模」『地域経済研究』10; pp.55-70.
- 林 正寿 (1999) 『地方財政論: 理論・制度・実証』ぎょうせい.
- 林 正義 (2002) 「地方自治体の最小効率規模: 地方公共サービスの供給における規模の経済と混雑効果」『フィナンシャル・レビュー』(61); pp.59-89.
- 原田博夫・川崎一泰 (2000) 「地方自治体の歳出構造分析」『日本経済政策学会年報』48; pp.191-199.
- 中村匡克 (2008) 「ごみ減量とリサイクル促進に有効な政策と市町村の財政負担および政策決定に関する実証研究」法政大学博士学位論文.
- 西川雅史 (2002) 「市町村合併の政策評価: 最適都市規模・合併協議会の設置確率」『日本経済研究』(46); pp.61-79.

高崎経済大学地域政策学会

〒370-0801 群馬県高崎市上並榎町 1300

Tel. 027-344-6244

E-mail c-gakkai@tcue.ac.jp

<http://www1.tcue.ac.jp/home1/c-gakkai/dp/dp09-01>