OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	公共サービスの供給に関する効率性
Author(s)	赤松, 礼奈
Citation	大阪大学, 2017, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/69254
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

博士学位論文

公共サービスの供給に関する効率性

2017 年

赤松礼奈

大阪大学大学院経済学研究科

謝辞

本論文を作成するにあたって、指導教官である恩地一樹先生から熱心なご指導を賜った。恩地先生には研究面で多くのことを学ばせていただいた。また遅々として博士論文の作成が進まない中、決して急かすことなく、丁寧で、的確なご指導をいただいた。本論文を完成させることができたのもひとえに、先生のご指導の賜物である。さらに、本論文の審査員を務めていただいた赤井伸郎先生、西村幸浩先生から多くの有益なコメントをいただいた。

本研究における各章は、筆者が大阪大学大学院に提出した修士論文、日本財政学会第 68 回大会、日本地方財政学会第 21 回大会、日本経済政策学会第 72 回全国大会、日本地方財政学会第 23 回大会における学会において報告させていただいた論文をもとに作成した。その際に、桑原美香先生（福井県立大学）、川瀬晃弘先生（東洋大学）、齊藤由里恵先生（椙山女学園大学）、本間聡先生（東海大学）、福重元嗣先生（大阪大学）など学会に参加されていた多くの先生方から有益なコメントをいただいた。さらに学術雑誌採択の過程では、匿名の査読者や編集者から有益なコメントをいただいた。本稿の「一般廃棄物処理事業に関する効率性分析」は徳山大学総合研究所紀要に掲載されたものを加筆修正した。

また論文を作成するに当たり、倉本宜史先生（甲南大学）、齊藤仁先生（神戸国際大学）、真鍋雅史先生（嘉悦大学）、Horn Theara さんからも有益なコメントをいただき、多くのことを学ばせていただいた。

本論文に含まれている論文を含め、今まで研究を通して多くの先生方から素晴らしいコメントや刺激をいただいた。すべての先生のお名前をここに挙げることはできないが、本論文の作成過程においてお世話になった皆様に謹んで感謝の意を記す。

さらに、吉田恵子先生（桃山学院大学）、望月和彦先生（桃山学院大学）には、筆者が学部生として桃山学院大学に在学していた時に大阪大学大学院経済学研究科への進学のきっかけを与えていただき、勉学面においても多くのサポートをしていただき、現在の筆者の状況の端緒を開いていただいた。ここに感謝を記す。

現在の職場である徳山大学では多くの先生方から励ましをいただき、博士論文を提出するにあたってたくさんのご配慮をいただいた。ここに謝意を表したい。

最後に、私の研究活動を温かく見守ってくれた家族に感謝する。

なお、本文中の誤りはすべて筆者の責に帰すものである。

平成 29 年 10 月

徳山大学　専任講師　赤松礼奈

目次

1. 序章・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
1.1　公的サービスにおける効率性・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
1.2　民間委託の現状 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
1.3　受益者負担の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ・・・・6
1.4　情報公開の現状 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
1.5　一般廃棄物処理事業についての背景・・・・・・・・・・・・・・・・11
1.6　本稿の構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
参考文献 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19

2. 粗大ごみの有料化に関する実証分析・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
2.1　はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
2.2　先行研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
2.3　推計モデル・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
2.3.1 差分の差分析の概観 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
2.3.2 モデルの定式化 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
2.3.3 データ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29
2.4　推計結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
2.5　おわりに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
参考文献 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38

3.　一般廃棄物処理事業に関する効率性分析・・・・・・・・・・・・・・・ 41
3.1　はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42
3.2　先行研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42
3.3　実証分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・44
3.3.1.分析手法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・44
3.3.2 モデルの特定化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
3.3.3 データの説明・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・47
3.4　推計結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・49
3.5　おわりに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・51
補論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・52
参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57

4. 警察サービスの効率性とその要因に関する実証分析 ・・・・・・・・・・・・・・60
4.1 はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
4.2 研究の背景 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・63
4.3 先行研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・64
4.4 推計手法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 66
4.4.1 確率的フロンティア分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65
4.4.2 費用非効率の要因分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・66
4.4.3 分位点回帰モデル・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・66
4.5 データ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・67
4.6 推計結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・69
4.7 おわりに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・75
参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・75

第１章

序章

1.序章

経済成長の鈍化と少子高齢化に伴う人口減少によって税収が低下する中、歳出削減や財政健全化は急務であり、地方財政の逼迫や地方経済の衰退が懸念される現在において、いかに効率的で持続可能な財政運営を実現させるかが課題となっている。財政運営の効率化は、長期的な視点に立てば、財政の健全化や歳出削減などを通じてわが国の持続可能な地方財政の実現に寄与できると期待できる。効率性向上のため NPM（New Public Management）に注目が集まり、PFI（Private Finance Initiative）や外部委託、広域化を導入し、ごみ収集の有料化など受益負担もより求められている。これらの効率化のための政策は有効であったかを経済学的見地から検証した実証研究を蓄積し、客観的視点からその有効性を議論することが求められている。また、行政は住民から行政の透明化や情報公開、説明責任を求められる。本稿は地方公共団体の供給する公共サービスの効率性とその改善策について、財政的観点からの実証研究に挑戦するものである。具体的には、粗大ごみ収集の有料化（受益者負担）に減量効果（公共サービス需要の減少）はあるのか（第 2 章)、一般廃棄物処理事業の効率性の向上のために何が効果的か、民間委託は有効か（第 3 章)、警察サービスを例に、情報公開請求に協力的なことが効率性にどう影響するか（第 4 章）という観点について、それぞれ適当な分析モデル・計量経済学的手法を用いて実証分析を行う。

本章の構成は次のようになっている。第 1 節で本稿全体に関連する公共サービスにおける効率性について述べ、第 2 節で民間委託の現状、第 3 節で受益者負担の現状、第 4 節で情報公開の現状について述べる。第 5 節で 2 章、3 章で扱う一般廃棄物処理事業の現状について概観する。第 6 節で本稿の構成を述べる

1.1.公的サービスにおける効率性

まず、公的サービスにおける効率性の議論を概観し、最近着目されている政策手段を考える。地方自治法の第 2 条第 14 項は「地方公共団体はその事務を処理するに当たっては、住民の福祉の増進に努めるとともに、最少の経費で最大の効果を挙げるようにしなければならない」として地方財政の効率化を要請している。経済学の範疇において、（林 2013）によると効率性とは「生産の効率性」と「配分の効率性」に分けられる。「生産の効率性」とは地域の限られた資源をどれだけ有効に活用し住民に提供できる財やサービスの水準を高められるかということである。「配分の効率性」は地方公共サービスが住民の選好に合致しているかどうかということである。地方公共団体は「最少の経費で最大の効果を挙げる」必要があるので、「生産の効率性」も「配分の効率性」も高めなければならないが、公共部門は様々な要因から非効率になりがちであ

る。私的財の市場においては市場メカニズムが働き、望ましい資源配分が達成され、生産効率性の低い企業や消費者のニーズに合致しない財やサービスは淘汰される。一方、公共部門の供給する公共財や公共サービスは売り上げや利潤という経営尺度が無く、多くが地域独占であるため、費用削減のインセンティブが少なく住民のニーズとのミスマッチがおこり易くなる。つまり最少の経費で最大の効果を上げることが難しい。

本稿では地方公共サービスとしての一般廃棄物処理事業における効率性を考える。家計が排出する一般廃棄物の収集と処理は市町村が担当することと法制上されており、市町村はごみの収集および処理という公共サービスを地域独占で供給しているため、同一地域には競合する事業主体が存在せず、サービスの向上や経費の削減の努力をしなくとも事業活動を継続できる。そのため、一般廃棄物処理事業は非効率な運営になりやすい条件がそろった事業であると考えられる。

生産の効率性は生産要素を効率的に利用することでアウトプットを最大化することであるが、2 つの見方がある。1 つは与えられた一定の資源を用いてアウトプットを最大化すること。いま 1 つは一定のアウトプットを生み出すための費用を最小化することである。一般廃棄物処理事業は廃棄されたものを処理するという性質から、後者の費用をいかに低く抑えるかという見方が合う。

特に公共サービスを供給する際に発生する非効率性に Leibenstein（1966）がいう X 非効率性がある。X 非効率性は組織が大きくなるにしたがって構成員の労働意欲が減退したり、市場の競争条件が不足したりすることによって非効率を減らそうとするインセンティブが弱まることなどの要因で発生するとされる。民間企業と違い努力しても売り上げや利潤が増えない一方、税金や国からの補助金などの収入があるため、公共サービス供給ではこのような非効率性が発生しやすいといえよう。

また公共財は配分の効率性も達成しがたいとされる（林 2013）。地方公共団体が配分の効率性を達成するためには住民がどのような公共サービスをどの程度の水準必要としているかを知らなければならない。公共サービスの供給には市場メカニズムが働かないため、投票という政治的プロセスを通じて地域住民のニーズをおしはかるが、市場と比較し不完全なメカニズムであると考えられている。

山下・赤井・佐藤（2002）によると地方公共団体の非効率の要因の一つにソフトな予算制約がある。これは事後的に国が救済してくれることを期待する地方公共団体が費用削減の努力を怠るため、地方財政運営の非効率化につながるということである。現状の中央集権的なシステムの下では、困難な状況に陥った地方公共団体を国が救済しないことは難しいため、中央集権的なシステムを脱し地方分権を推進することが問題解決に必要である。また、契約理論のいうところのプリンシパル＝エージェント問題がある。事業の実行を委任する側である住民と事業を委任され実行する政府との間で真の行動目的が異なるため、住民側の利益が最大化されないという問題も非効率の

要因と考えられる。これを改善するには住民が投票などで意思を表明すること、地方公共団体間での競争を促進すること、なかでも同等な公共サービスを供給している事業所間での比較による競争の促しなどが効率化に有効だろう。競争の促進や住民の意思表明が効果を発揮するには行政の透明性の確保、情報の開示が必須であると考えられる。

行政による情報公開の効果は、プリンシパル＝エージェント問題の解消・限定化にとどまらない。ティブーの足による投票仮説は、様々な政策や公共サービスを供給する地方公共団体が多数存在し、住民が自分の選好に合った地方公共団体に移動することで、地方公共サービスの供給について最適な状態が確保されるという仮説である。しかし、地方公共団体間の移動のためにはコストがかかることや、地方公共団体の供給する公共サービスや政策などについての完全な情報を有することが前提条件になっている。わが国における現実的な事情を考慮すると、住民が自分の選好に合った地方公共団体に移動は限定的ではないかと考えられるが、より情報公開されることは「足による投票」を促すと考えられる。

公共サービスの効率化に有効な施策の一つとして考えられるのが民間委託である。林（2013）によればそもそも民間委託は役所の内部管理事務の中の印刷業務や公共施設の設計などといったごく一部の分野で始まり、し尿やごみの収集、庁舎の清掃や警備のような労働集約的な単純業務、機械設備の運転や保守業務などへと対象が拡大されていった。その後、高度経済成長期の税収拡大とともに民間委託されていた業務が直営方式に切り替わり、やがて高度成長が終わり、現在では財政運営の簡素化や効率化が重視されるようになり再び民間委託が見直されてきている。民間委託は経費の削減効果のほかに、新たな技術開発や社会情勢の変化に速やかに対応できるといった恩恵も受けられる。地方自治体にとっては費用削減のため有効な民間委託であるが、委託を受けた民間企業にとってもメリットがある。生産コストを削減し更なる利潤増大を目指して、経営管理の方法を見直したり新たな技術開発をしたりするのはもちろんのこと、地方公共団体との契約獲得のため民間業者間で競争が活性化される。こうした競争はコストの削減のほか提供されるサービスの質の向上にもつながり、サービスの購入者である地方公共団体にとってもメリットがある。一方、利潤の追求をせずサービスをほとんど独占的に供給できる地方公共団体の公共サービスは非効率にならざるを得ない。林（2013）によると、民間委託をした方がコスト安となっているということである。そのため、民間委託は地方公共団体の効率性の改善に有効だと期待できる。

近年、政府が供給する公共財・サービスの種類は多岐にわたり、本来私的財として供給可能で特定の個人や団体に対してのみ便益が及ぶ財・サービスが増えている。そのため、税金を財源とし無料で供給するより、受益者負担という観点から、手数料や使用料を徴収する必要性が主張されている。使用料に高校の授業料や保育所の保育料、

公営住宅の家賃などが該当し、手数料には戸籍や住民基本台帳の交付手数料やし尿収集手数料や粗大ごみ収集手数料などがある。実際の受益者負担の数値割合については次々節を参照されたいが、現状では受益者負担が十分に活用されているとはいえず、サービスの利用者と利用していない人との間で不公平が生じていると考えられている[1]。

1.2.民間委託の現状

本論に入る前に、本節では民間委託の現状について概観する。地方公共団体の民間委託の状況に関しては総務省の「地方行政サービス改革の取組状況等に関する調査」が詳しい。依然として厳しい状況にある地方財政の効率化と効果的な公共サービスの供給を目指して、2015 年 8 月に総務大臣は「地方行政サービス改革の推進に関する留意事項について」を通知し、地方公共団体は民間委託やクラウド化等の業務改革の推進に努めるよう要請した。表 1－1 は 2004 年と 2016 年に総務省によって調査された市町村の一般事務の外部委託の実施状況である。2004 年の時点ではホームページの作成・運営や学校給食、電話交換、公用車運転などが 50%に満たない低い水準であったが、その後、地方行政サービス改革の推進がなされ 2016 年には大幅に改善がみられた。本稿の第 2 章、第 3 章で扱う一般廃棄物処理事業のごみ収集についても 2004 年の 84%から 2016 年の 96.3%へと上昇した。学校用務員事務の民間委託は 2016 年でも他の事務と比べて低い水準にとどまった。総務省調査によると、外部委託未実施の理由は以下のようである、「現在従事している職員の処遇等の対応が必要であるため」、「外部委託の方が割高な経費となるため」、「秘密保持や保安上の理由により職員による対応が望ましいため」、「業務に精通した職員が対応する必要があるため」などである。民間委託の他に、効率的な地方公共サービス供給のために民間活力を活用する指定管理者制度が 2003 年に創設され、公の施設の管理を民間法人に委託できるようになった。この他地方財政の効率性改善のための方策として、施設の設計、建設、維持管理、運営まで民間資金と経営ノウハウおよび技術力を活用する PFI がある。

---

1 林（2013）によると戦前の中学校では教育費の 40%以上が授業料で賄われていたのに対し、現在の公立幼稚園は 11.9%、公立高校は 10.6%でしかない。このことが公私の授業料格差を生み、適正な競争条件を阻害している。学校給食にいたっては、食材費は保護者負担であるが、人件費等は公費で賄われているため受益者負担の部分はゼロに等しいという。

表 1－1　地方団体（市町村）の外部委託状況

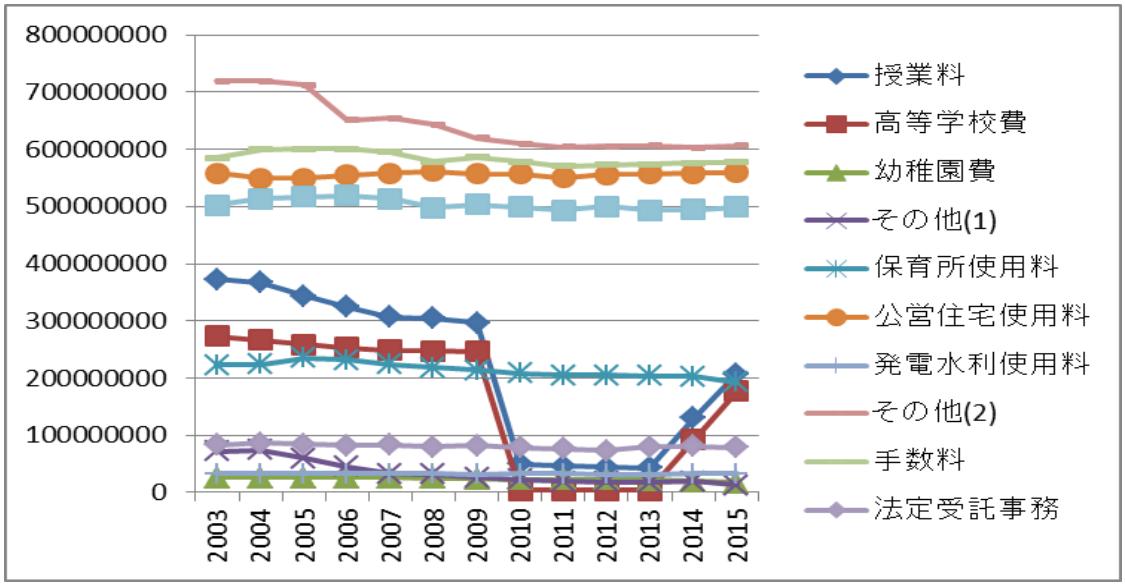
一般事務	2016 年	2004 年
在宅配食サービス	99.9%	96%
ホームヘルパー派遣事業	98.9%	91%
本庁舎の清掃	99.2%	86%
一般ごみ収集	96.3%	84%
水道メーター検針	98.7%	82%
情報処理・庁内情報システム維持	98.8%	82%
し尿収集	97.8%	78%
本庁舎の夜間警備	97.8%	71%
道路維持補修・清掃等	95.3%	67%
ホームページの作成・運営	94.4%	49%
学校給食		44%
学校給食（調理）	61.9%	
学校給食（運搬）	88.6%	
電話交換事務	89.9%	33%
公用車運転	86.5%	29%
案内・受付業務	86.2%	20%
学校用務員事務	32.8%	20%

注）委託している団体数（一部委託を含む）÷事務事業を行っている団体数×100。
出所）総務省「市区町村における事務の外部委託の実施状況」2004 年 3 月。「地方行政サービス改革の取組状況等に関する調査」2016 年 3 月。

1.3. 受益者負担の現状

次に受益者負担の現状について概観する。地方自治法によると公的施設の利用には使用料、地方公共団体の事務については手数料を徴収することができる。2015 年度決算額のうち使用料総額は約 1 兆 5986 億円で、公営住宅の家賃が約 5588 億円、高等学校の授業料が約 1776 億円、保育所の保育料が約 1931 億円となっている。同年の手数料は約 5775 億円である。表 1－2 は 2003 年から 2015 年の使用料・手数料収入額の推移を表している。高等学校費が 2010 年から 2013 年まで低い水準となったのは公立高校の授業料無償化の影響である。また高等学校における受益者負担の割合は、2003 年から 2009 年までがおよそ 10%で 2010 年から 2013 年がおよそ 2%、それ以降は 2014 年がおよそ 4%、2015 年がおよそ 8%と低い割合で推移している。

図 1－1　使用料と手数料の推移



注）単位（千円）
出所）「地方財政統計年報」より作成。

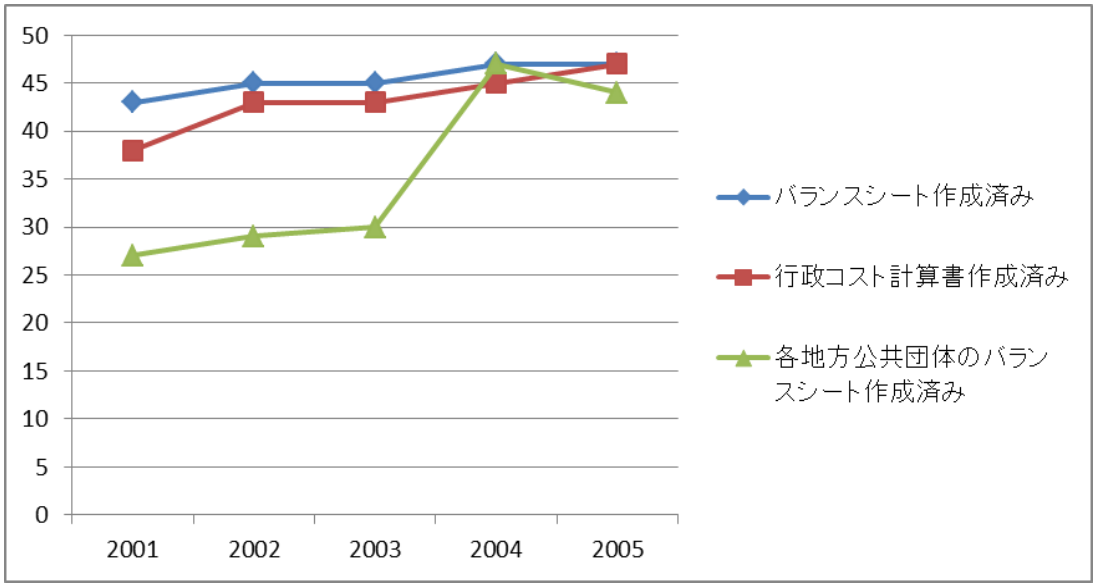
地方財政の歳入総額のうち使用料と手数料は合わせて全体の 2.7～2%程度であり、現在の地方財政で受益者負担の範囲は非常に小さいと言えよう。そのため公共財・サービスの利用者と利用しない人との間で不公平が発生している懸念がある。便益が個人に帰着する性質の財やサービスについては受益者負担を課すことで財政状況の健全化にもつながる。また、受益者負担の果たす役割が小さいことで利用者のコスト意識が希薄になるため消費は過剰になり資源のロスが発生する可能性がある。資源のロスは他の公共サービスに投入できる資源を減らし、結果的に社会厚生を下げてしまう。しかし、受益者負担にするためには使用料や手数料の徴収にかかる直接的な費用や、例えばごみの有料化によって不法投棄が発生するなどといった間接的な費用もあるので、資源のロスと直接・間接的にかかる費用を比較ながら有料化（受益者負担）をするかどうかの判断をする必要がある。

1.4. 情報公開の現状

情報公開は非常に幅広い領域である。本稿では警察における情報公開に着目し分析をおこなうが、ここでは全体的な傾向把握の一助とするため、公会計における情報公開に限定して概観する。近年では公会計制度の改革とその公開が進展しており、地方公共団体のあいだでも情報公開の重要性についての認識が広まりつつある。林・橋本

（2014）によると、公会計制度の改革とは、現行の公会計に企業会計（主にバランスシートの作成と開示）を導入することである。現行の決算は、財源の使途、収支を明確にすることが目的であり、減価償却や引当金なども含めた赤字・黒字や資産・負債・純資産の把握を目的としていないため、財務状況が明白でなく財政運営方針がたて難いため、財政の全体像が見えづらい状況にある。そこで主に、現金主義から発生主義へ、単年度主義から長期的な視点へ、資本台帳からバランスシートへなどの変更により、地方公共団体の財務状況が正確に把握できるようになる。このような公会計制度の改革は地方公共団体の財務状況の情報開示のために都道府県のみならず市町村でも進められている。公会計改革は単に地方公共団体の公会計方式の転換をするだけでなく、会計方式をわかりやすいものに変え、財政運営の方向性を明確にし、財政運営そのものを見直し、その情報を住民に公開し共有し住民の理解と協力を得ることで持続可能な財政運営を目指すものだといわれている。

図 1－2　財務書類の作成状況（都道府県）：2001 - 2005



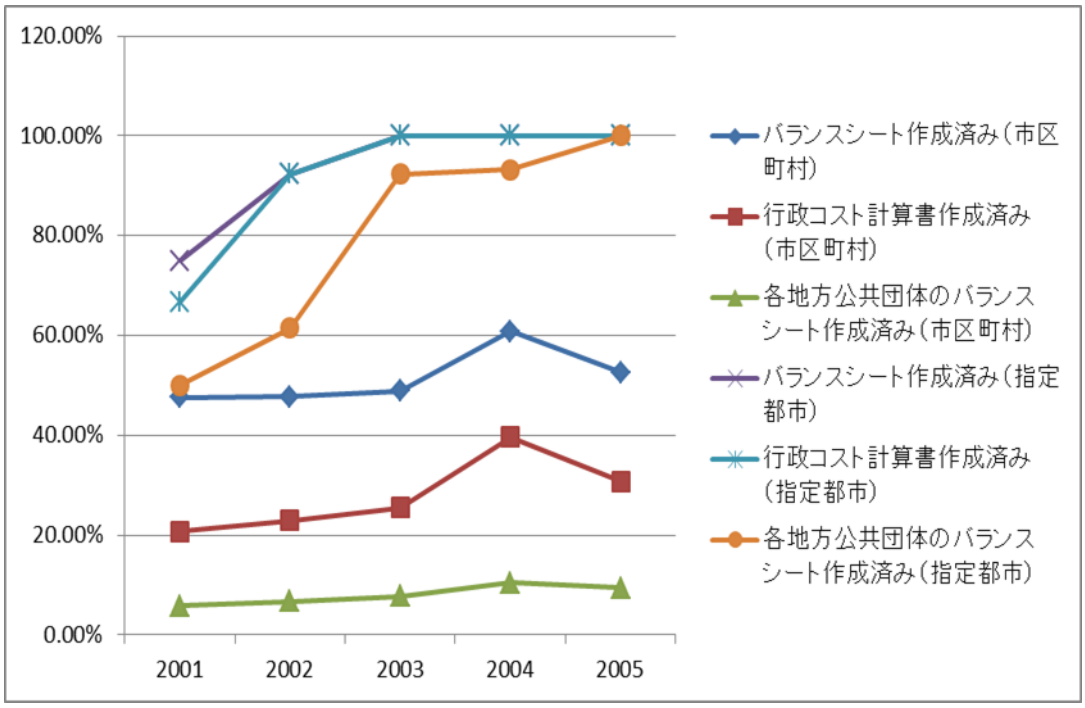
出所）総務省　地方公共団体の平成 13～17 年度版財務書類の作成状況等より筆者作成。

地方公共団体は、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」に基づき、財務書類の整備を進めているが、図 1－2 は 2001 年度から 2005 年度までの財務書類作成状況を示す。縦軸の単位は都道府県数である。「バランスシート」は貸借対照表で、資産・負債・純資産の状況を明らかにするもの。「行政コスト計算書」は経常的な収入と支出を対比させたもの。「各地方公共団体のバランスシート」は普通会計と、公営事業会計など、普通会計以外のものを連結させたもの。全体的に上昇傾向にあることが窺がえ、特に 2003 年から 2004 年にかけて連結会計が進展し、透明性

が向上していることが分かる。

2005 年にはほとんどの都道府県でこれら 3 種類の財務書類が作成済みとなり、2006 年にはすべての都道府県の財務状況書類が作成済みとなった。ただし、財務書類の整備は透明性の十分条件ではないことには留意せねばならない。

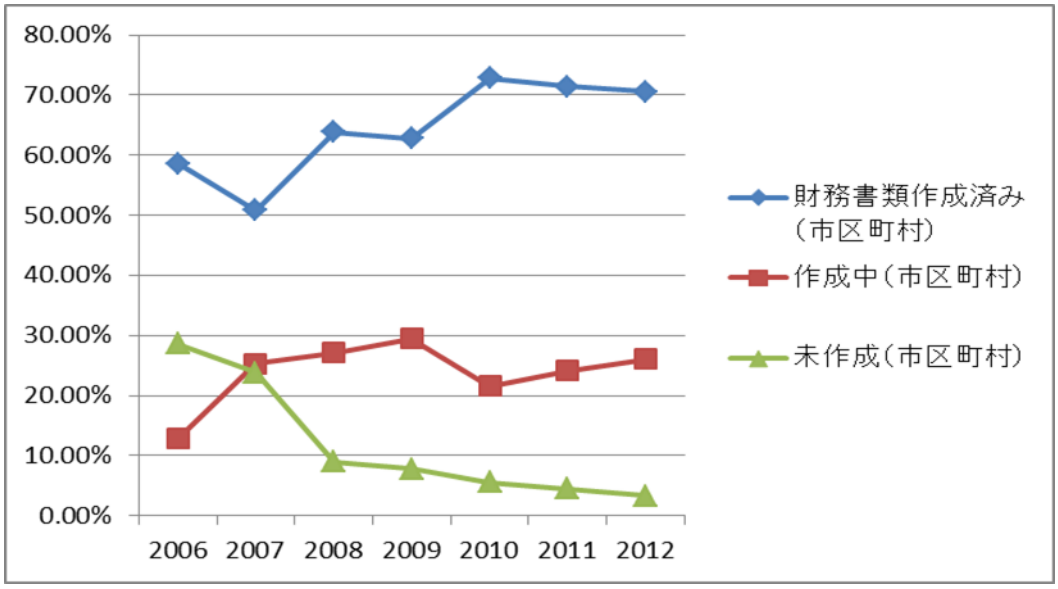
図 1－3　財務書類の作成状況（市区町村）：200 1 - 2006



出所）総務省　地方公共団体の平成 13～17 年度版財務書類の作成状況等より筆者作成。

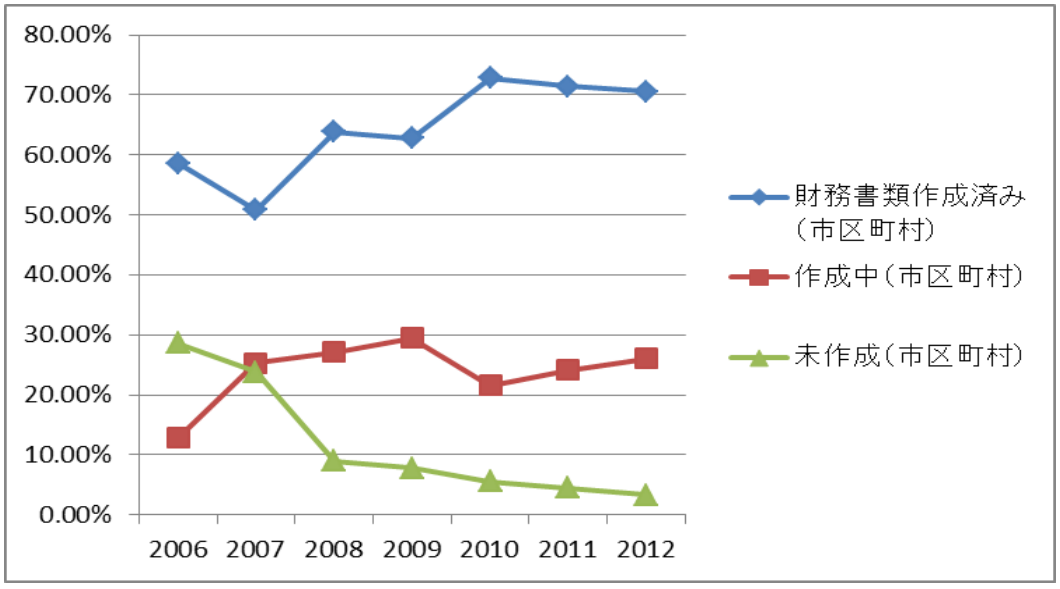
図 1－3 は市区町村のバランスシート等の作成状況である。市区町村の数は年度によって変動するため、年度ごとに比較しやすいよう割合で示した。また、全市区町村に占める書類作成済みの市区町村の割合とともに全指定都市に占める書類作成済みの指定都市の割合も同じ図に示した。全体的に見て指定都市の方が財務書類の作成の進展が速い。2005 年度にはすべての指定都市で 3 種類の財務書類が作成済みとなった。一方、市区町村全体でみると、バランスシートの作成は半分程度の市区町村で作成済みであるが、各地方公共団体のバランスシートについてはほとんどが作成していない。

図 1－4　市区町村のバランスシート等の作成状況：2006－2012



出所）総務省　地方公共団体の平成 18～24 年度版財務書類の作成状況等より筆者作成。

図　1－5　作成済み団体における財務書類の公開（予定）状況：2006－2012



出所）総務省　地方公共団体の平成 18～24 年度版財務書類の作成状況等より筆者作成。

2006 年以降はすべての都道府県と指定都市で財務書類は作成済みとなっていたため、図 1-3 で市区町村の状況を見る。また、2006 年からは作成の状況について書類の「作成済み」、「作成中」、「未作成」と作成の進捗状況の表示が変更になり、書類の名称についても財務書類で統一された。財務書類とは貸借対照表（バランスシート）、行

政コスト計算書、純資産変動計算書、資金収支計算書の総称である。2006 年、未作成の市区町村は 3 割近くあったが、2012 年には 3.3%（58 市区町村）のみとなった。一方、作成済みの市区町村は 2006 年 58.6%から 2012 年は 70.6%となった。

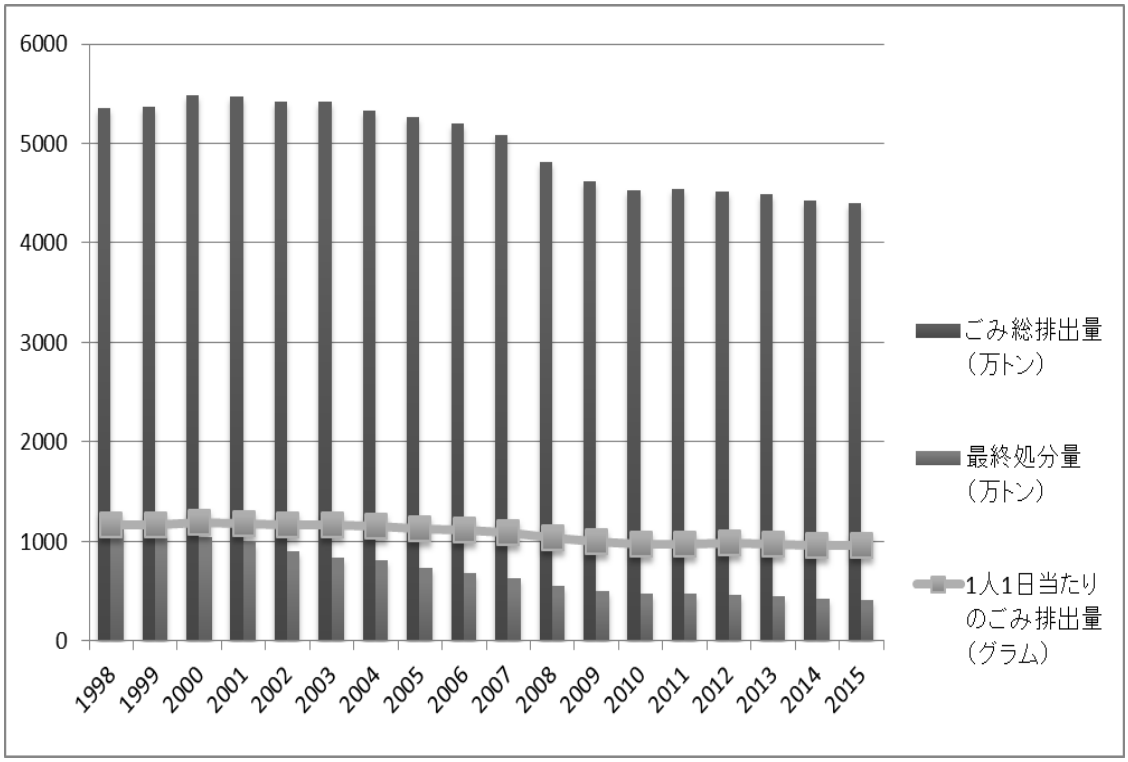
図 1－5 は 2006 年以降の作成済み団体における財務書類の公開(予定)状況である。書類作成済みの都道府県の数と市区町村の数を 100%としたとき、どれくらいの都道府県及び市区町村が財務書類の公表を行っているかを表している。2012 年にはすべての都道府県と 95.5%の市区町村が財務書類の公開をしている。公開方法は、地方公共団体の平成 18～24 年度版財務書類等の作成状況によると、ホームページ、広報誌、財務報告書（冊子)、その他があり、すべての年度において都道府県も市区町村もホームページによる公表が大半を占めている。2001 年から 2012 年までの財務書類の作成と公開の状況を概観すると、すべての地方公共団体で財務書類が毎年度作成されてきており、いずれすべて公表されるものと推察される。このように地方公共団体の財務状況の透明性はこの 15 年ほどで飛躍的に向上したと考えうる。第 4 章では警察部門における情報の開示を扱い、2001 年度から 2006 年度までを分析期間とする。機密性保持の理由から警察部門における情報公開は比較的消極的であるといえる。

1.5 一般廃棄物処理事業についての背景

本稿では第 2、3 章において地方公共団体による廃棄物処理を対象とした実証分析を行う。分析対象が両章に共通するため、廃棄物処理事業の背景をここで概観する。

図 1－5 は 1998 年から 2015 年までの一般廃棄物の排出量の推移を示している。「ごみ」とは粗大ごみを含む事業系と生活系の一般廃棄物（産業廃棄物とし尿は含まない）とする。2015 年のごみの総排出量は 4170 万トン、1 人 1 日当たりのごみ排出量は 954 グラムで 2000 年以降減少し続けている。排出されたごみは再生業者等へ直接搬入されるもの、焼却・破砕・選別等中間処理されるもの、直接最終処分されるものがある。直接最終処分量と中間処理後に最終処分された量を合計した最終処分量は 417 万トンで、2015 年にはこれだけの量が埋め立て処分された。最終処分量は 1998 年以降一貫して減少している。

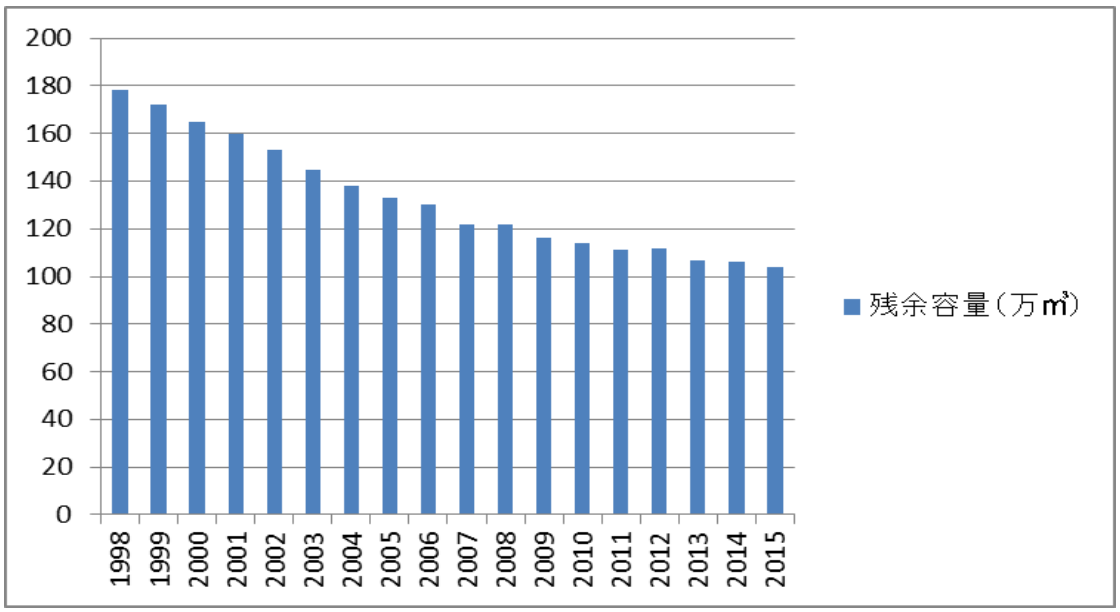
図 1－6　ごみの排出量の推移



出所）「一般廃棄物処理事業実態調査」を参照し筆者作成。

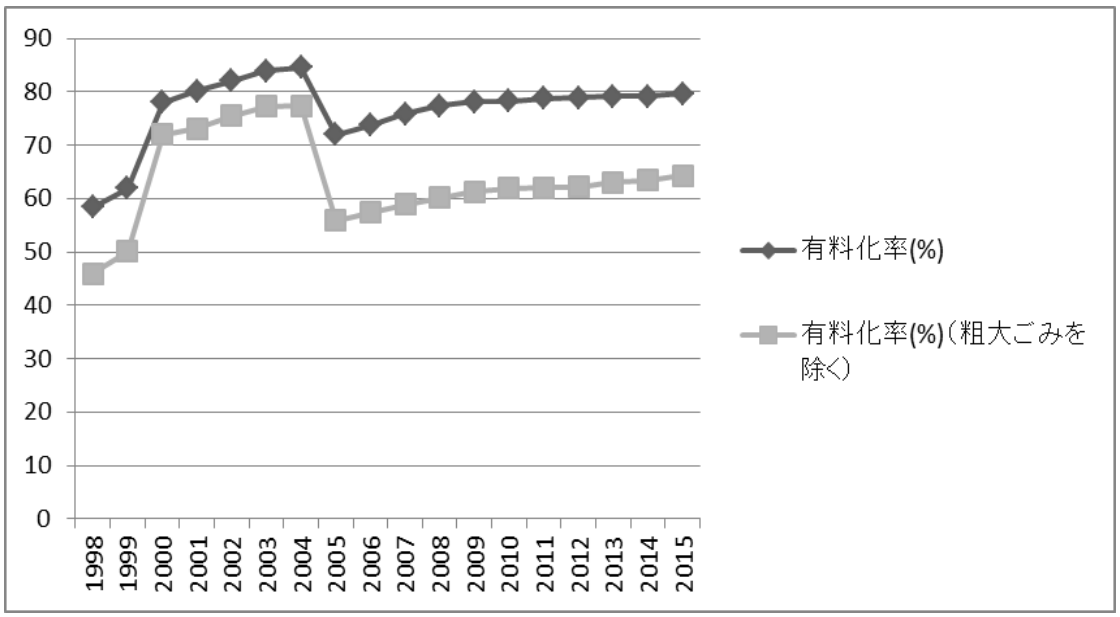
ごみの排出量も埋め立てられる最終処分量も減少しているにもかかわらず、図 1－6 が示すように最終処分場の残余容量も減少傾向にある。残余年数は 2015 年で 20.4 年となっている。残余年数に関しては最終処分量の継続的な減少により 1998 年の 12.8 年から増加している。最終処分場の整備状況は地理的な要因に左右されやすく地域的な偏りが大きい。また、最終処分場を市町村で所有していない自治体は 302 団体で全体の 17.3%となっている。特に関東地方や中部地方では最終処分場が不足し都道府県外で最終処分されており、最終処分場の確保と最終処分量の削減が急務となっている。なお、国庫補助による災害廃棄物の処理量、経費等は除いている。

図 1－7　最終処分場の残余容量



出所）「一般廃棄物処理事業実態調査」を参照し筆者作成。

図 1－8　全市町村に占める有料化団体の割合

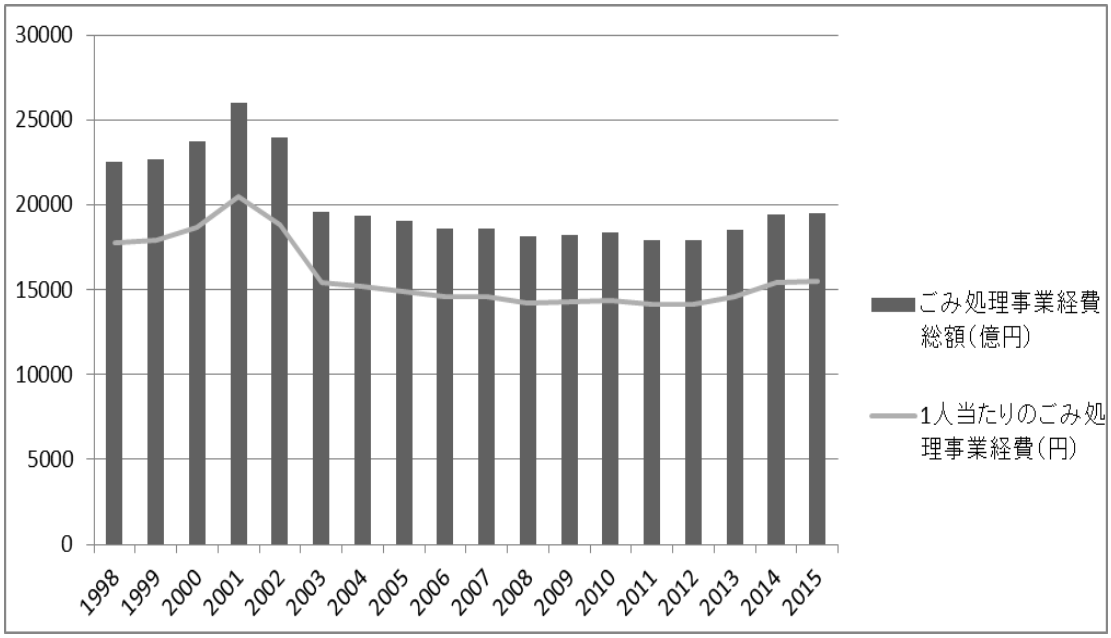


出所）「一般廃棄物処理事業実態調査」を参照し筆者作成。

図 1－8 は全市町村に占めるごみ収集を有料化している市町村の割合を示す。2015 年は 1741 市町村のうち 79.7%に当たる 1387 市町村が有料化しており、粗大ごみの収集を除けば 64.3%に当たる 1119 市町村が有料化を導入している。1998 年に有料化を導入しているのは全体の 58.5%（1890 市町村）であったがその割合は毎年増加し、2004 年には 84.5%（2150 市町村）が有料化を導入した。翌年の 2005 年には市町村

合併の影響で市町村数が大幅に減少したことに伴って有料化市町村の割合も減少した。しかしその後再び有料化の導入は微増している。粗大ごみを除くごみの有料化に関しても 2005 年でいったん減少したが他の期間では毎年増加している。

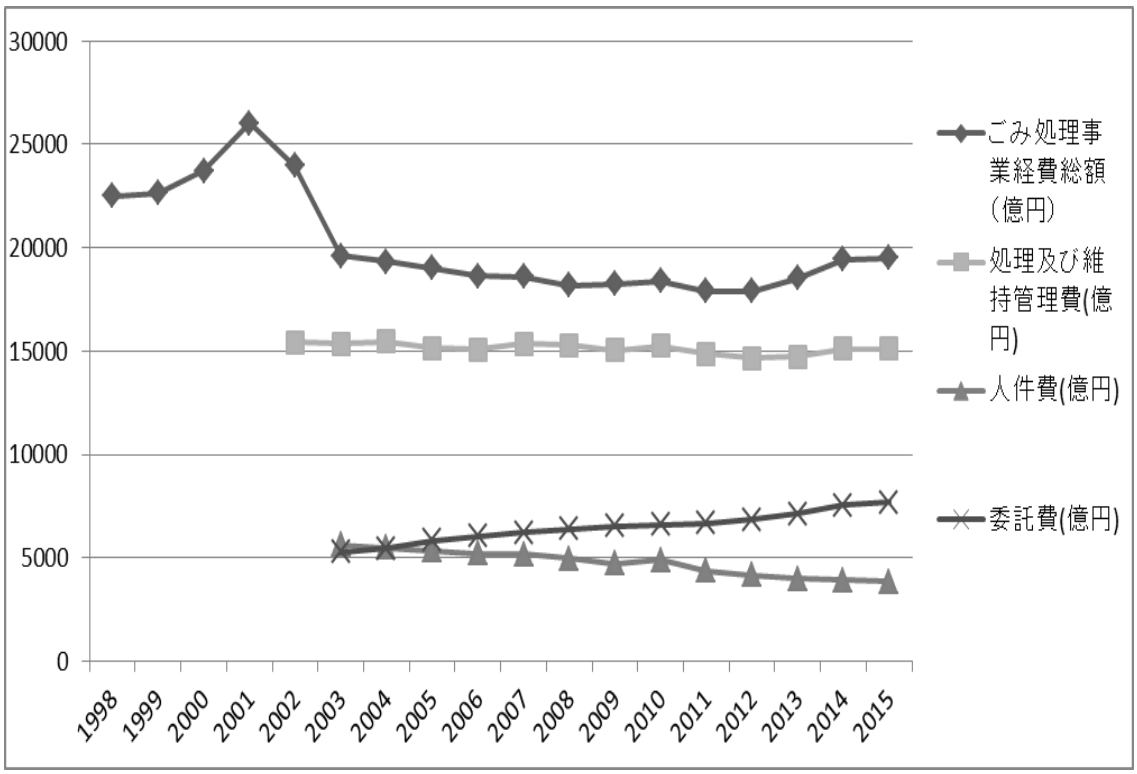
図 1－9　廃棄物処理事業経費の状況



出所)「一般廃棄物処理事業実態調査」を参照し筆者作成。

図1－9は廃棄物処理事業経費の総額と1人当たりのごみ処理事業経費の推移を表している。ごみ処理事業経費は 2001 年をピークに 2008 年まで減少し続け、特に 2003 年に経費総額、1 人当たりの経費ともに大きく減少している。これは環境省の「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 15 年度)」によれば、2000 年 1 月に施行されたダイオキシン類対策特別措置法に基づく規制の強化に対応するための中間処理施設の整備が完了し、建設改良費が減少したからである。また 2012 年からは「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 25 年度)」によるとダイオキシン類対策を行った施設の更新需要の増加により経費総額も増加傾向を示している。2012 年 17885 億円だった総額は 2015 年には 19495 億円になった。これにより、一人当たり事業経費も 14100 円（2012 年）から 15500 円（2015 年）に増加した。

図 1－10　項目別ごみ処理事業経費の推移



出所）「一般廃棄物処理事業実態調査」を参照し筆者作成。

図 1－10 はごみ処理経費をさらに詳細に「処理及び維持管理費」、「人件費」、「委託費」に分けて表したものである。処理及び維持管理費はデータのある 2002 年から最新の 2015 年までほとんど 1 兆 5000 億円前後で推移している。民間委託の導入はごみ収集の分野で特に進んでおりごみの収集はほとんどの市町村で民間委託されている。このことを反映し委託費は 2003 年以降増加し続け、これとは対照的に人件費は減少傾向である。民間委託をすれば人件費の削減につながっていることがこのグラフからも見て取ることができる。人件費が削減できたとしても委託費が人件費の削減を上回るほど上昇していたら民間委託によって費用効率化は達成されていないことになる。

以上を背景に、本稿では一般廃棄物処理事業の効率化に関する実証分析を行う。地方自治体の供給するサービスのうち一般廃棄物処理事業は比較的自治体の裁量で処理できる事業であるため有料、無料収集の自治体が混在しており、収集手数料や民間委託の状況、政策の導入時期など自治体ごとに様々である。そのため、自治体ごとの違いを用いて分析を行うことができる。一方で、粗大ごみ収集の手数料や指定ごみ袋の価格については、まとまったデータがあるわけではなく、不法投棄についてのデータにも不備があるためか研究蓄積は薄い。またほとんどすべての住民がこのサービスを需要している一方、近い将来最終処分場の不足が懸念されるなどすべての自治体に共通した問題点もあり、問題解決の方向性が同じであるため政策の効果を測りやすい。

また、ごみの焼却施設や最終処分場などは大規模でなおかつ迷惑施設であるため回収から中間処理と最終処分まですべての工程を完全に民間が公共団体に代わって供給することも難しいため公的部門がごみ処理サービスを供給しなければならない。さらに、供給面においても民間委託のような費用削減のための対策をとっており、需要面からみてもごみの削減のための対策―リサイクルや有料化などを行っている。しかもこれらの内容は住民に周知され、自分の住んでいる自治体がどのようなごみ処理事業を行っているかについての情報は年代の偏りもなくほとんどの住民が得ることができ、サービスを受けられる。そのため、ごみ処理事業の効率化やごみの削減の恩恵はすべての住民が受けることができる。

1.6.本稿の構成

本稿は図 1－11 の示すとおり大きく 2 部構成になっている。地方財政という枠組みの中で、前半は廃棄物処理を需要と供給の両面から、需要については受益者負担の導入、供給については業務委託の影響を分析した（第 2 章・第 3 章）。後半は、警察サービスの供給に着目し、地方における情報公開への取り組みに焦点を当てて分析した（第 4 章）。

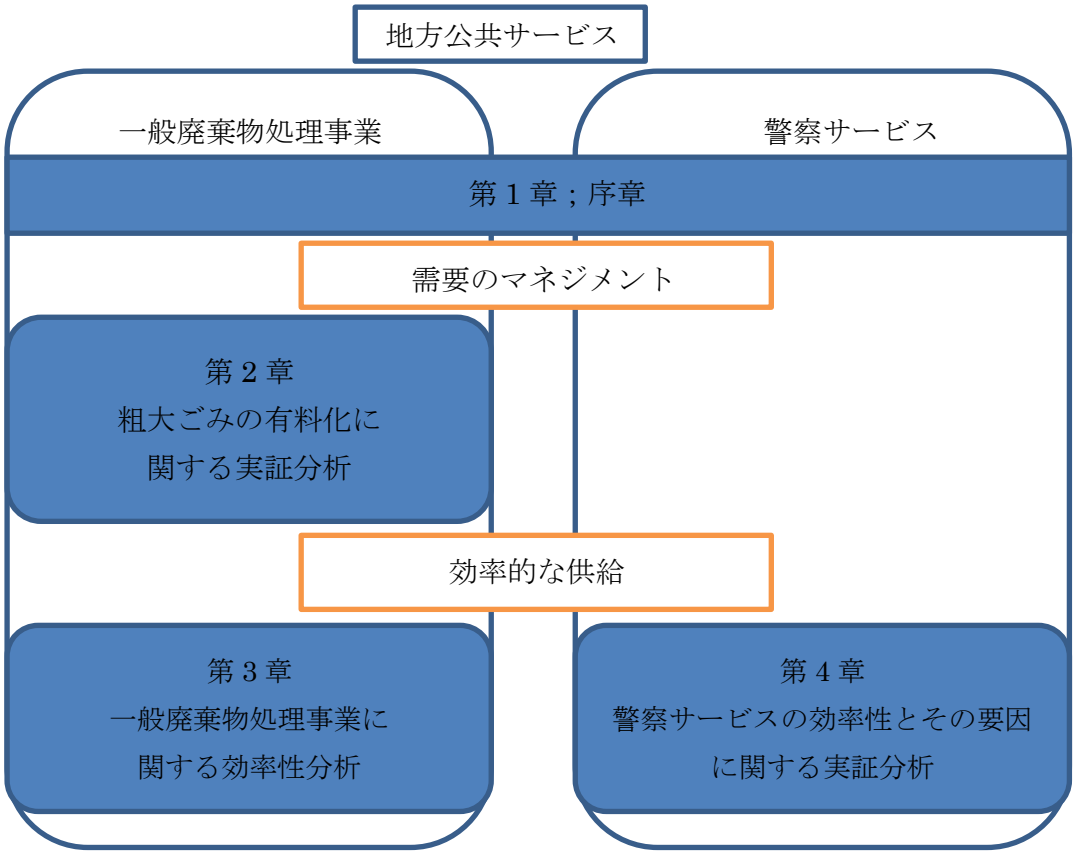
第 2 章では大阪府内における粗大ごみ収集の有料化が排出量に与える効果を定量的に捉えることを目的とし、1998 年から 2013 年の市町村パネルデータを用いて分析を行った。限定された地域の調査ではあるが、42 市町村と一定数の対象が確保され、また、収集手数料の変化などの有料化状況を正確に把握できるため、粗大ごみの排出量に与える影響を検証することができる。さらに、有料制と無料収集の自治体が府内に併存することを活用し、差分の差推計を行った。差分の差推計とは政策の効果を測るための推計デザインである。政策を導入したグループ（処置群）と未導入のグループ（対照群）の比較することで、制御変数だけでは捉えることが困難な交絡要因を制御しつつ政策の効果を測る手法である。収集手数料を代理する変数として、任意の 3 種類の粗大ごみの廃棄を想定しその費用の 1 ㎏あたりの収集手数料を用い、頑健性の確認のため、他の指標も用いた。主要な説明変数は収集手数料、コントロール変数は先行研究にならい、昼間人口比率、平均世帯人員、一人当たり所得とした。推計の結果、有料化の導入が粗大ごみの排出量を有意に低下させることが示された。価格弾力性はおよそ－0.3 となった。本稿の主要な貢献は、粗大ごみ収集サービスの価格弾力性を、筆者の知る限り、国内外の研究として初めて推計したことである。価格弾力性推計値は家庭系一般ごみの先行研究の推計値のおよそ 3 倍であった。理論的に、家庭系一般ごみよりも粗大ごみには代替的な排出手段が多いため、代替効果により価格弾力性は高くなると予想されるが、まさに理論的予想を確認する結果となった。

第 3 章では一般廃棄物処理事業に関して非効率性の有無を検証し、非効率性の要因分析を行った。2006 年度の 521 市町村のクロスセクションデータを用いて、確率フロンティア分析（Stochastic Frontier Analysis 以下、SFA）に基づく費用効率性を推計した。SFA とは、費用関数フロンティアからの乖離を非効率による偏差と通常の誤差項による偏差とに峻別し、非効率値を統計的に測定する手法である。本稿では非効率値の測定に加え、これまでの廃棄物処理事業の分析でなかった非効率の要因分析も行った。先行研究にはない貢献は 2 点ある。1 点目は説明変数の中に生産要素の代理変数として資本財価格を取り入れたことである。日本では直接焼却率が 7 割を超えているため、生産要素として焼却炉が重要だと考えられる。しかし、これまでの研究では生産要素としての焼却炉が考慮されておらず、焼却炉の減価償却を表したデータを用いるべきと考えた。そこで独自に焼却施設の資本財価格を推定し分析に取り入れた。2 点目は、非効率性の要因分析を行ったことことであり、補助金が効率性を悪化、収集業務委託は効率性を改善することがわかった。一般廃棄物処理事業のさらなる効率化のためには、収集業務を民間委託するが有効であると示唆される。

第 4 章は情報公開が警察サービスの効率性に与える影響を 1998 年から 2006 年の都道府県データを用いて分析した。近年、民間部門の経営理念や経営手法を公共部門に適用し、そのマネジメント能力を高め、効率的で質の高い行政サービスを目指すという NPM（ニュー・パブリック・マネジメント）に注目が集まっている。その前提として、公共部門の説明責任が重要であり、情報公開条例は不可欠である。しかし、情報公開条例が施行されているだけでは警察官ならびに警察署職員の行動が制御されるとは限らない。実際に、情報公開条例がすべて都道府県で施行されていたにもかかわらず、警察の捜査報償費の不正流用は複数の都道府県で起こっていた。捜査報償費の不正流用が明らかになった後、はじめて各都道府県で捜査報償費の減少が見られた。ここから効率化を達成するためには情報公開条例の施行だけでは不十分であり、実際に条例の活用があってはじめて効果を発揮すると考えられ、この仮説のもとに分析を進めた。情報公開制度が行政活動の効率性に与える効果について研究した日本の研究は、赤井、金坂（2005）と山下、赤井（2005）がある。どちらも制度の有無に依存する研究であるが、本稿は条例の活用に着目するため、情報公開請求への対応データを用いて分析した。さらに、警察サービスという個別の事業に着目し、個別の事業とその情報公開の結果に焦点を絞ることによって、より具体的な効果を測ることを目指した。SFA によって費用非効率値を測定し、同時に非効率の要因分析を行った。分析の結果、費用非効率は存在し、情報公開は遅発的費用削減効果があるという結果を得た。

以上の分析を通して、本稿が、公共サービスの効率的な供給を議論するにあたって一つの客観的示唆を提示する。

図 1－11　本稿の構成


地方公共サービス
一般廃棄物処理事業
警察サービス
第 1 章；序章
需要のマネジメント
第 2 章
粗大ごみの有料化に
関する実証分析
効率的な供給
第 3 章
一般廃棄物処理事業に
関する効率性分析
第 4 章
警察サービスの効率性とその要因
に関する実証分析

【参考文献】

林宜嗣（2013）「地方財政」『有斐閣ブックス』
林宏昭、橋本恭之(2014)「入門地方財政第 3 版」『中央経済社』
山下耕治、赤井伸朗、佐藤主光（2002）「地方交付税制度に潜むインセンティブ効果：フロンティア費用関数によるソフトな予算制約問題の検証」 『フィナンシャルレビュー』 61 号 p.120-145
Leibenstein, Harvey. (1966) "Allocative efficiency vs." X-efficiency" *The American Economic Review* 392-415

第 2 章

粗大ごみの有料化に関する実証分析

2.粗大ごみの有料化に関する実証分析

2.1.はじめに

本章は、粗大ごみの回収有料化による粗大ごみ排出量削減効果を検証する。自治体の多くが近年ごみ収集を有料化したが、有料化による排出量削減効果について多数の研究蓄積がある。しかし、それらの研究のほとんどは、粗大ごみ以外の、家庭で排出される生活系ごみを対象としており、筆者の知る限り、粗大ごみの有料化による効果についての研究は不十分である。粗大ごみは、生ごみのようにため込むことのできないごみと違い、排出タイミングの調節や処分方法の選択など、消費者により裁量の余地がある。生活系ごみ排出量に関する先行研究の大半は、有料化は排出量削減に有効であると報告しているが、ごみの性質の違いがあるため、それらの知見にどこまで外的妥当性があるか不明である。

近年ごみの総排出量と一人一日当たりのごみ排出量はともに減少傾向にあるが、環境省が発表している「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 27 年度）について」によると最終処分場の残余年数も 17 年連続で減少しており、2015 年度末の最終処分場の残余容量は 1 億 404 万㎥で前年度より 1.7%減少している。残余年数は 20.4 年である。わが国は国土が狭く最終処分場が限られているためさらなるごみ排出量の削減に取り組む必要がある。特に粗大ごみは破砕され埋め立て処分される割合が高いごみであるが、他人へ譲渡したり分解して再利用したりするなど廃棄物とならないように工夫できる余地があるため、ごみの総排出量削減のため着目すべきである。近年多くの自治体でごみの回収は有料化され、粗大ごみ回収にも手数料がかかる。しかしごみ削減のために有効な政策である有料化の効果についての検証は粗大ごみ以外の生活系のごみでしかほとんど行われてこなかった。

粗大ごみ有料化は自治体ごとに多様な方法がとられており、導入時期など自治体に問い合わせる必要があるなど、整備されたデータが存在しない。そこで本研究では粗大ごみの収集手数料の最小価格と 1 ㎏当たり排出手数料の調査を大阪府内の市町村に限定することで実行可能性を確保する。大阪府に着目したのは府内市町村の政策が有料化効果の特定に必要な準実験的差異を提供するためである。本研究では収集手数料の最小価格と 1 ㎏当たり排出手数料を用い 1998 年から 2013 年までの大阪府 42[2)] 市町村のパネルデータを構築するが、サンプル期間初年度の 1998 年の時点で 42 市町村のうち 8 市町村が粗大ごみ有料収集を導入していた。サンプル期間中、随時有料化が施行され、2013 年には 31 市町村が有料収集を行っていた。このように有料化と無料

1) 1998 年当時大阪府内の市町村数は 44 であったが、2006 年に堺市が美原町を吸収合併した。合併以前の収集手数料情報が不明なため、サンプルから堺市と美原町を除外した。

収集が府内に併存し、さらに導入時期にも差異があることを活用し、差分の差推計（difference-in-differences estimation 以下、DID 推計）を行う。有料化効果の測定方法としては、有料化前後の時系列的比較が考えられるかもしれない。しかし、前後の比較のみでは、時系列的な交絡要因が懸念されるため、有料化効果を正確に測定できるかどうか疑問が残ってしまう。DID では、有料化した自治体をトリートメントグループととらえ、有料化未導入の自治体で時系列的交絡要因を制御するコントロールグループとして用いるため、時系列的比較の問題点を緩和することができる [2)]。まず粗大ごみ 1 kg当たり排出手数料で推計し、頑強性チェックのため収集手数料の最小価格を用いた。

推計モデルの構築には、一般廃棄物の有料化の研究を参照した。また、自治体は有料化開始時期を住民に周知するためにも一定期間を経たのち開始するため、ごみの駆け込み排出需要がおこりうる。「駆け込み効果」を捉えるためのモデルでは、導入時期の境目を示すダミー変数を使用した。

推計の結果、有料化の導入が粗大ごみの排出量を有意に低下させることが示され、価格弾力性は－0.30%～－0.39%となった。ごみの減量効果を分析している先行研究と比較すると、碓井（2003）は価格弾力性が－0.119、中村他（2007）は価格弾力性が－0.025、中村・川瀬（2011）は価格弾力性が－0.017 であると報告している。家庭系一般ごみよりも粗大ごみには代替的な排出手段が多いため、代替効果により、これらの先行研究より高い推計値になったと考えられる。

粗大ごみの減少は、しかし、表面的なものかもしれない。たしかに自治体の回収量は減ったが、これにより必ずしも消費者による排出が減ったとは言えない。消費者に代替的な排出方法があるためであるが、本研究では事業活動で出たごみである事業系ごみへの混入の可能性を検証した。予備調査の結果から、これらはデータ上観測できない規模であると考えられる。

本章の構成は以下のとおりである。次節の先行研究で、ごみの有料化の減量効果と不法投棄の先行研究について概観する。第 3 節では、データの内容と構築方法を説明し、推計モデルを提示する。第 4 節で、推計結果を示し、第 5 節でまとめと今後の課題について述べる。

2.2.先行研究

経済学においてごみ処理研究の先鞭をつけた研究として Fullerton and Kinnaman（1996）がある。Fullerton and Kinnaman（1996）は、1992 年のバージニア州のシャーロットビルでのごみ収集手数料の有料化（ステッカー方式）導入によって、ごみ

[2)] DID を含む準実験はアングリスト他（2013）に詳しい。

の排出重量が 14%減少し、リサイクル重量が 16%増加したことを明らかにした半面、ごみの減少分の 1 割ほどが不法投棄に転換されたことを明らかにした。廃棄物処理や不法投棄はさまざまな国と地域で深刻な環境問題となっており、特に工学系の研究者達により研究されてきたが、Fullerton and Kinnaman（1996）の研究を契機に、経済学者による価格メカニズムを応用した政策の評価が盛んになり、さらに人の行動変化という観点から心理学でも注目されている(Thogersen, 2003)。埋め立て地の容量に制限がある現状において、ごみ排出量をいかに削減するか、不法投棄誘因とどのようにバランスをとるべきか、経済学からのアプローチは政策議論に貢献しうると考えられる。

ごみ収集手数料の有料化導入の効果を検証した研究は Fullerton and Kinnaman（1996）をはじめ国内外において実証研究の蓄積が深く、Kirakozian(2016)によるレビューが詳しい。おおむねどの研究においても、有料化の導入やごみ処理手数料の値上げは、限定的ではあるが、家庭ごみ排出量を減少させるとしている。粗大ごみについてはこれら通常の家庭ごみには含まれず、以下に概観する研究の対象ではない。

Kirakozian(2016)は、リサイクル促進を目的とする複合的政策の有効性を検証した経済学の実証研究をレビューし、リサイクル促進政策の類型として、税金（有料化）、補助金、デポジット制度の 3 タイプを挙げている。例えば、ステッカー方式、つまりごみ袋の大きさに応じて有料ステッカーを貼る手段は、税金というカテゴリーに分類されている。有料化のごみ排出量削減効果は、レビューされた論文の大半で確認されている。生活系廃棄物の実証研究で、海外論文の中には世帯レベルのデータを使用している研究が見られる。

Allers and Hoeben(2010)はオランダの 458 自治体の 10 年分のデータを使ってごみ収集の有料化の減量効果を DID で推計した。有料化の効果は課金制度に依存し、体積に対して価格が決まる課金制度より、重量に対して価格が決まる課金制度の方が、減量効果があると報告している。

日本を対象とした研究では地域別排出量を一人当たりに換算したデータが用いられているが、同様の結果が報告されている。英文での日本を対象とした研究に Suwa and Usui(2007)と Usui and Takeuchi(2013)がある。Suwa and Usui(2007) は、1997 年の 3,208 市町村のクロスセクション・データを用い、ごみの減少とリサイクル促進の関係について Seemingly Unrelated Regression (SUR)で推計した。自治体によるペットボトル回収は可燃ごみ排出量の減少を導き、ごみ袋価格はペットボトル回収を増やすことが報告されている。Usui and Takeuchi(2013)は、665 市町村の 8 年分のパネルデータを用い、有料化導入のごみ排出量とリサイクル量への影響、さらに効果の持続性を検証している。自治体平均所得別にグループ分けし分析した結果、高所得グループにおいて長期・短期ともにごみ排出は減少するがリサイクル量は有意に反応せず、低所得グループにおいては長期にわたってリサイクル量は増加するがごみの減少は持

続しないとしている。地域的影響を考慮した有料化の減量効果を検証した笹尾（2000）によると従量制の有料化は平均約 14%の減量効果があり、都市部よりも農村部で減量効果が大きいと報告している。この他、碓井（2003）、中村他（2007）、中村・川瀬（2011）がごみ袋価格の効果を検証している。碓井（2003）は、従量制有料化指定ごみ袋の価格の全国 3,230 市町村のデータを用い、価格弾力性は－0.119 であると報告している。中村他（2007）は、指定ごみ袋 10 リットル当たりの価格が 1 円上昇すると 1.5%のごみ減量効果があり、これを平均価格 1.708 で評価すると価格弾力性は－0.025 となると報告している。また、中村・川瀬（2011）では、指定ごみ袋 10 リットル当たりの価格が 1 円上昇すると 1.6%のごみ減量効果があり、価格弾力性は－0.017 であると報告している。

これらの指定ごみ袋の価格の減量効果についての先行研究から、粗大ごみ排出の有料化にも減量効果があることが予見されるが、粗大ごみと生活系可燃ごみの性質の違いから価格弾力性が同一であるとは考えにくい。

日本における粗大ごみについての早期の実証研究に、市町村に対しアンケート調査を実施した松藤他(1998)がある。アンケートは、粗大ごみの不定期収集を行う自治体（195 市町村）と無作為に抽出された定期収集を行う自治体（31 市町村）に対して行われ、収集品目、収集除外品目、収集方法、収集場所、収集頻度、収集量の実績値などが調査された。有効回答が得られた 126 市町村の粗大ごみ収集方式と排出量の関係を見ている。申込制でない方が 1 人当たり粗大ごみ排出量が多く、「申込制でない」「申込制で無料」「申込制で有料」という順番で 1 人当たり粗大ごみ排出の平均値は少なくなっているが、平均値の差は統計的に有意でないと報告されている。また、品目分類の比較的多い自治体を 4 市選び、一人当たり品目別（家電、寝具、家具、乗物、その他）排出量を比較することで、発生量自体に地域差があり、自治体の指定品目の違いによって収集量に差が生じると結論付けている。

Curran et al. (2007)によると、イングランドでは公的なリサイクルセンターか地方自治体が粗大ごみの収集主体であり、354 の公的なごみ収集業者が存在している。粗大ごみの収集手数料、収集プロセスや収集した品目の再利用など収集システムの決定は自治体ごとに自由裁量であり、全く同じ収集システムはないといわれる。およそ 28%の自治体では収集料金は無料で、その他の自治体では収集個数によって料金が決まる。一般的な料金は 3 品目につき 18 ポンド（1 ポンド＝144.4 円とすれば 2599 円）であり、今回用いた大阪の市町村で任意の 3 つの家具を捨てることを想定した価格は 720 円から 3000 円で最頻値は 1500 円であるので大阪の自治体より高めの設定である。このためもあってか約 43%の自治体は低所得の住民からは料金を徴収しないか割引料金で収集している。Curran et al. (2007)は、イングランドの 3 市の 1,450 世帯に対して粗大ごみの処分の仕方についてのアンケート調査を行い、およそ 60%の住民がリサイクルセンターに無料で自己搬入し、19%が有料の公的な収集サービスを利用した

と報告している。このように、価格に左右されることが示唆される可燃ごみとは違い、消費者は粗大ごみの排出方法を選択できる。通常、粗大ごみ収集は申込制であり、待ち時間は 7 日から 10 日ほどである。田舎で富裕層の住む自治体においては料金を徴収しているところが多く、粗大ごみの収集料金はサービスの質が高いところほど高くなるというよりもむしろ人口密度などサービス提供のためのコストがより高いところほど高くなる傾向がある。

以上のように、海外においても公的機関による粗大ごみ収集サービスについての研究蓄積は限られているが、その要因として、イギリスなど粗大ごみ研究が進んでいる国においても自治体による収集が限られていることが考えられる。粗大ごみが排出されるのは必ずしも毎月や毎年というわけでなく、主に引っ越しの際に排出され、その処分方法においても、処理施設への自己搬入、チャリティー団体や第三セクターへの寄付、カーブーツセールやガレッジセールやインターネットオークション、また、不要となった家具や家電を家の前に出しておき誰か必要とする人が持っていくという慣習が確立している地域があることなど、自治体が必ずしも主な収集主体ではない。また、回収料金についても厳密に定まっていないため統計分析に不向きである側面もある。これに対し、日本では粗大ごみ処分に自治体が強くかかわり、自治体が価格表を定めているため、研究上の利点がある。主に電話申し込みによる自治体回収が多いが、定期回収を行っている自治体も少数ではあるが存在する。

ごみの有料化やごみを捨てる手段について議論する際に必ず懸念されるのが不法投棄の問題である。不法投棄については多くの国で環境問題として重要な問題とされ研究されている。

Hadsman and Williams(2011)は、粗大ごみの不法投棄要因を特定するため、イギリスのハンプシャーでアンケートを行い、粗大ごみの回収手数料と不法投棄の関係を検証した。不法投棄は人口密度と犯罪率の高い地域や、賃貸居住割合の高い地域で多発している。不法投棄の要因は、合法的な処分方法のコストが高いこと、不法投棄阻止政策の不足だとされる。また、一般家庭がごみ処理に関する法的な義務や責任について無関心であること、教育が必要であることが指摘されている。また、イギリスでは不法投棄（フライ・ティッピング）を把握することを目的とした「フライ・キャプチャー」という不法投棄についてのデータベースが公表されており、このことからも不法投棄の深刻さが窺われる。不法投棄は国土汚染など環境問題であり、周辺地域の犯罪を誘発したり投資の妨げになったりする社会問題でもある。

Sigman(1998)は廃油に限定して不法投棄の実証研究を行い、処分価格の上昇は不法投棄を促進するとしている。Ichinose and Yamamoto(2011)は、都道府県レベルの不法投棄データを用いて、ごみ処理施設の供給と不法投棄の頻度の関係についてについて分析し、厳罰化よりも中間処理施設の供給が不法投棄阻止に効果的だという可能性を示唆している。Sedova(2015)はスロバキアの不法投棄の理由について 77 州のデー

タを使って検証した。所得と不法投棄の関係は正の相関があり、貧困は不法投棄にマイナスの影響を与えると報告している。不法投棄量についての整備されている日本のデータは、都道府県別不法投棄件数が存在するが、その内訳に産業廃棄物が含まれており、また、粗大ごみ有料化状況は市町村によって差異があるため、都道府県レベルのデータを用いた有料化効果の特定化は困難であると予想される。

まとめるとすると、一般生活ごみの価格弾力性を推計した先行研究の蓄積は厚いが、筆者の知る限り、粗大ごみの価格弾力性については国内外の研究として本稿の推計が初めてである。粗大ごみは、生ごみのようにため込むことのできないごみと違い、排出タイミングの調節や処分方法の選択など、消費者により裁量の余地があるため、粗大ごみの価格弾力性の方が一般生活ごみの価格弾力性よりも高いと予想される。よって本章の主要な貢献は、粗大ごみの価格弾力性の推計を通して、ごみの形態による有料化への反応の異質性を検証することである。本章では比較的研究蓄積のある粗大ごみ以外のごみの有料化の先行研究の手法を参照しながら、研究蓄積の薄い、粗大ごみ減量効果の検証に応用する。

2.3.推計モデル

2.3.1 差分の差分析の概観

DID とは政策の効果を測るための準実験的研究デザインの一つであり、アングリスト他（2013）に詳しい。政策を導入したグループ（トリートメントグループ、もしくは処置群）と未導入のグループ（コントロールグループ、もしくは対照群）の比較することで、制御変数だけでは捉えることが困難な交絡要因を制御しつつ、政策の効果を測る手法である。例えば、ある自治体における廃棄物処理量は様々な要因により増減する。自治体で有料化導入前後のごみの量を比較し、仮に減少したことが確認されたとしても、他の要因と相関しているかもしれないため、政策との因果関係は特定できない。そこで、他の要因が未導入自治体群と導入自治体群に同様の影響を及ぼすとの仮定のもと、両グループの差を政策変化前後で比較することにより、他要因の影響を除去する。

2.3.2 モデルの定式化

指定ごみ袋価格の減量効果の研究にならい、手数料価格の粗大ごみ減量効果を明らかにするため次の推計式を用いる。

$$O_{it} = c + \alpha_1 P_{it} + \alpha_2 D_{it} + \alpha_3 H_{it} + \alpha_4 I_{it} + m_i + k_t + e_{it} \quad (1)$$

ここで、被説明変数O_{it}は対数変換した粗大ごみの排出量である。説明変数P_{it}は手数料で、有料化未導入の市町村は 0、有料化以降は手数料の値をとる。基本的な DID 推計式ではコントロール群ダミーと政策変化以後ダミーの交差項は政策変化以降で 1 の値をとり、交差項の係数で平均的政策効果が測定される。（1）式には市町村固定効果（m_i）と年次効果（k_t）が含まれるため、DID 推計の応用形であり、手数料の市区町村間変動を政策効果測定に活用できる利点がある（Card and Kruger, 1994）。なお市町村が有料化の導入を決定するためサンプル・セレクション・バイアスが懸念されるかもしれないが、固定効果モデルを推計に用いているため、サンプル期間中変化のない市町村属性の影響は除去される。

粗大ごみの排出量に影響を与えうる他の政策として、2001 年 4 月に全国で施行された「特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）」がある。家電リサイクル法施行前はエアコン、テレビ（ブラウン管）、冷蔵庫、洗濯機を粗大ごみとして市町村が回収していたが、同法施行後は自治体での回収はせず、これらの家電製品を購入した販売店か買い替えの際販売店にリサイクル料金を支払い引き渡すこととなった。また、2004 年に回収品目に冷凍庫が、2009 年には薄型テレビと乾燥機が追加された。同法の影響により、全市町村において排出量の減少が予想されるが、年次ダミーは家電リサイクル法の効果を制御する。

このほか、有料化を導入していない自治体で政策変化があったとすると、推計にバイアスがかかってしまう懸念がある。このため、未導入の自治体の政策変化を調査したが、一回の収集につき 3 点までといったような数量規制をしている自治体があった。有料化を導入していない自治体では基本的に月 1 回の収集であるが、大東市では一回につき 6 点まで（2007 年に導入）、東大阪市は 2004 年にそれまで 5 点までの数量規制が 10 点までに緩和され、交野市では 2001 年に収集一回につき 4 点までとなった。このように、サンプル期間中、大東市と交野市の 2 つの自治体が数量規制を導入したが、もし仮にこれらの自治体が数量制限の導入で粗大ごみ排出量を削減した場合、有料化自治体との差異が縮小する。よって、DID 係数は下方への偏りがおこる可能性はあるが、上向きの偏りは考えにくい。

DID 分析において、トリートメントグループとコントロールグループが類似していることが望ましいとされる。表 2－3 では制御変数の平均値の差を t 検定で検証した。昼間人口比率についてはトリートメントグループの平均値とコントロールグループの平均値で有意な差はない。平均世帯人員はトリートメントグループで有意に低いが、0.15 人と絶対値は小さい。一人当たり所得についてもトリートメントグループで有意に低く、およそ 90 万円の差がある。コントロールグループに北部の比較的裕福な自治体が含まれているために所得差が検出されたと考えられる。この結果は分析デザイン

の妥当性をなくすものではないが、グループ間の差に留意し、平行トレンド仮説を検証する必要が窺がわれる。

また、P_{it}は対数変換[3)]されているため、P_{it}の係数であるα_1から、価格弾力性を直接推計できる利点もある。手数料に関しては頑強性の確認のため、1kg 当たり排出手数料（モデル 1～4）と最小価格（モデル 5）を用いた。制御変数は以下を用いた。D_{it}は昼間人口比率で、都市化の度合いを捉える変数である。都市化の度合いの変化による排出量の変化を制御するための変数で、都市化するほどごみ量は増えると考えられるため予想される符号は負である。H_{it}は平均一世帯人員である。世帯人員が多いと、世帯内で耐久財は共有されることによりごみの量は減少すると考えられる一方、世帯が大きくなると家電や家具も大型化するため、共有効果が大型化効果を上回る場合、符号は負になる。I_{it}は一人当たり所得である。所得が多ければそれに比例して消費も多くなる、ということは耐久財の買い替えの頻度も高くなる可能性があるため符号は正になる。e_{it}は誤差項で c は定数項である。誤差項の推計には、系列相関が引き起こしうるバイアスを制御するために、Bertrand, Duflo, & Mullainathan (2004)が推奨する方法を採用し、市町村レベルでのクラスタリングを行った。

さらに、有料化導入の直前に発生することが予想できる「駆け込み排出」の効果を考慮したモデル 2 として次の(2)式で推計をした。

$$O_{it} = c + \alpha_1 P_{it} + \alpha_2 D_{it} + \alpha_3 H_{it} + \alpha_4 I_{it} + \alpha_5 F_{it} + m_i + k_t + e_{it} \qquad (2)$$

(2)式は新たに有料化が導入された年を 1、それ以外で 0 をとる駆け込み排出を表すダミー変数F_{it}（2 種類、モデル 2.1、2.2）を加えた。この駆け込み排出を表すダミー変数には 2 種類の定式化を考慮した。第 1 の定式化はまず単純に、有料化が導入された年に 1 を、それ以外で 0 とし、これを駆け込み排出ダミー1 とする。第 2 の定式化ではより駆け込み排出が発生しそうな時期を考慮した。有料化の導入月は、年明け直後の 1 月や年度の始まりの 4 月とは定まっておらず、12 月や 1 月、7 月など様々である。駆け込み排出が発生しているとすれば、有料化導入直前に排出量が増加するはずであるが、1 月に有料化を導入した市町村では導入の前年に排出量が増加することが予想される。一方、12 月の場合、同一年内における増加が予想される。分析では年次データを使用しているため、導入された月が年の前半なら、導入年の前の年を 1、導入された月が年の後半なら、導入年を 1、それ以外を 0 として定式化し、駆け込み排出ダミー2 とする。各市町村の導入時期については表 2－6 に示した。

次に、いったん減量した排出量が有料化導入後、リバウンドしたかどうかをみるため導入 1～3 年後ダミーを入れて分析をした（モデル 3）。(1)式と同様、年次ダミーを

[3)] （1）式で用いられる説明変数のうち手数料P_{it}については価格弾力性を推定したいため対数変換した値を用いるが、それ以外の説明変数は対数変換していない。手数料以外の変数（平均世帯人員と一人当たり所得）も対数変換し推計したが結果（モデル 7）はほとんど変わらなかった。有料化未導入の自治体については対数変換する前に 1 を足し変数を作成した。

入れて、Bertrand, Duflo, & Mullainathan (2004)が推奨する方法を採用し、市町村レベルでのクラスタリングをし、固定効果モデルで推計した。推計式には、導入 1 年後ダミーF_{it+1}、2 年後ダミーF_{it+2}、3 年後ダミーF_{it+3}を追加し以下のようになった。

$$O_{it} = c + \alpha_1 P_{it} + \alpha_2 D_{it} + \alpha_3 H_{it} + \alpha_4 I_{it} + \alpha_5 F_{it} + \alpha_6 F_{it+1} + \alpha_7 F_{it+2} + \alpha_8 F_{it+3} + m_{it} + K_t + e_{it} \quad (3)$$

また、事業系ごみに混入されているかどうかを確認するため、被説明変数を一人当たり事業系ごみB_{it}に代えて、モデル 4 として(4)式を推計した。

$$B_{it} = c + \alpha_1 P_{it} + \alpha_2 D_{it} + \alpha_3 H_{it} + \alpha_4 I_{it} + \alpha_5 F_{it} + m_i + k_t + e_{it} \quad (4)$$

2.3.3 データ

この研究で使用する主なデータは環境省が実施する『一般廃棄物処理実態調査』の集計結果である。この調査は環境省が毎年全国市区町村に対して行っているものであり、本研究では大阪府について集計されている統計表を使用した。使用するデータは 1998 年から 2013 年の 16 年分の大阪府の 42 市町村パネルデータでサンプルサイズは 672 である。表 3−1 にデータの出所と変数の作成方法を、表 2−2 に記述統計量を示す。『一般廃棄物処理実態調査』は中村他（2007）など生活系ごみの研究で用いられている。そのほか、コントロール変数としてとして、所得に関するデータは『市町村課税状況等の調』を用いた。昼間人口比率は 5 年ごとに実施される『国勢調査』を用い、調査が行われなかった年のデータは内挿法（線形補完）で補った。平均世帯人員については『住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査』を用いた。

使用する変数はこれまでの有料化の減量効果の先行研究にしたがって、被説明変数に一人当たりごみ排出量(対数)、地域ごとの特性をコントロールするための制御変数として昼間人口比率、平均世帯人員、一人当たり所得を用いる。排出手数料（対数）と有料化導入時期については各市町村のホームページを参照し、公表されていない場合、各市町村の窓口に電話確認を行った。粗大ごみ排出手数料は品目ごと、サイズごと、依頼件数ごとなど、それぞれの市町村で異なっており、また品目の区分やサイズの測り方に関しても様々である。そのため手数料の体系をグループ分けするのは困難である。そこで排出手数料の指標には一般家庭で普遍的な任意の 3 種類の家具（シングルベッド、2 人掛けソファ、たんすの合計 84 ㎏相当）を捨てることを想定しその際にかかる費用を 1 ㎏当たりに計算しなおした手数料を主な指標とした（モデル 1〜4）。粗大ごみの回収価格は品目や大きさによってばらつきがあり、品目の分け方や大きさの測り方とそれに伴う価格の決まり方なども市町村によって大きく異なるため手数料価

格を単一の指標としてとらえるのが難しいが、任意の 3 種類の家具を捨てることを想定して作成した指標の利点としては、複数種の粗大ごみを基にすることにより料金体系の一定の目安となることである。頑強性チェックのため、粗大ごみの回収価格として単一の粗大ごみを排出する際にかかる最小価格を用いて分析を行った（モデル 5）[4]。任意の 3 種類の家具を捨てることを想定し作成した 1kg 当たりの排出手数料と単一の粗大ごみを排出する際にかかる最小価格の 2 種類の手数料価格を設定し分析に用いることで頑強性を確保している。またこの 2 種類の粗大ごみの回収価格の相関係数は 0.41 とあまり高くないため、互いに頑強性チェックの指標として妥当性がある。

表 3－2 の記述統計の一人当たり粗大ごみ排出量の最小値は 0 となっているが、これは守口市の 2003 年、2004 年、2005 年と摂津市のデータである。守口市では 2003 年から 2005 年の間、摂津市では 1998 年から 2013 年まで、市による粗大ごみ回収も委託業者や許可業者による粗大ごみの回収もなかったため、0 となっている守口市と摂津市のデータを除外しモデル 1 の推計を行ったが結果はほとんど同じだった[5]。

2.4.推計結果

予備的分析として、分析期間内に有料化した自治体（トリートメントグループ）の一人当たり粗大ごみ排出量の中央値を、制度改正年と前後 3 年分プロットした（図 2－1）。分析期間中に価格が変化した自治体はトリートメントグループなので実線で、分析期間中に価格が変化しなかった自治体はコントロールグループなので破線で表した。3 年前を基準年次として指数化している。それ以外の自治体（コントロールグループ）については平均移行年である 2006 年と前後 3 年分プロットした。図 2－1 で有料化の後、トリートメントグループでは有料化導入の直前年にやや増加傾向がうかがえる。コントロールグループでは、2006 年以降、やや排出量が減少しており、タイム・トレンドによるものと解釈できる。それと対照的に、トリートメントグループでは有料化以後、排出量は大幅に減少しており、3 年前の 40%以下にまで減少した。この比較から、有料化によるごみ削減効果があると推測される。

どちらのグループも 0 年まではほぼ変動なく似た推移をしていることから、DID 推計に必要な平行トレンドの仮定は妥当のように見受けられる。平行トレンドの仮定と

---

[4] 任意の 3 種類の家具を捨てることを想定し作成した 1kg 当たりの排出手数料と単一の粗大ごみを排出する際にかかる最小価格の相関係数は 0.41、P 値は 0.055（10%有意水準で有意）である。

[5] 守口市と摂津市をサンプルから除外しモデル 1 を推計した結果、1kg 当たり排出手数料が 1%有意水準で負に有意で係数は－0.334 となり、平均一世帯人員は 10%有意水準で正に有意になった。この推計での価格弾力性は－0.334 となり、主要な推計結果とほとんど変わらない結果となった。サンプルサイズは 640 である。

は、もしトリートメントグループで有料化が実施されなかった場合、アウトカムである粗大ごみの量はコントロールグループと「時間経過による増減の仕方は同じである」というDID推計の前提条件である（Card and Kruger, 1994）。DIDの目的はトリートメントの効果を測ることであるが、もしトリートメントグループにトリートメントがない仮想的なアウトカムとトリートメントが施されたアウトカムを比較できるのであれば、これらのアウトカムの差からトリートメント効果を測定できる。しかし仮想的なアウトカムをデータとして観測することはできないため、次善の手段として、コントロールグループが比較対象として用いられる。トリートメントグループとコントロールグループのアウトカムの時系列的変化が均質な推移を示している場合、研究デザインの妥当性を支持すると解釈できるが、トリートメント以前になんらかの理由で両者のトレンドに乖離が生じている場合、有料化（トリートメント）の効果だけでなく、それ以外の効果も含むバイアスのかかった推計結果となることが憂慮される。つまり平行トレンドの仮定が成立しなければ、有料化による減量効果を過大もしくは過少に評価することになるが、この仮定の妥当性については後で統計的に検証する。

推計結果を表2－4と表2－5に示す。排出手数料の係数であるα_1は、モデル1、モデル2、モデル3ともに5%の有意水準で有意に負となった。生活系ごみと同様、粗大ごみの有料化にも、減量効果があることがわかる。この係数は弾力性の推計値であるが、手数料価格の1%増加が、粗大ごみ排出量の0.30%~0.39%減少につながると示している。生活ごみの価格弾力性を推計した日本の先行研究では、碓井（2003）は価格弾力性が－0.119、中村他（2007）が－0.025、中村・川瀬（2011）が－0.017との報告がある。本研究の価格弾力性の推計値は約－0.3であり、これら3つの先行研究と比較すると高い値だといえよう。差が見うけられる主な要因は、先行研究で分析対象のごみはいずれも粗大ごみでないことが挙げられる。粗大ごみ排出手数料の価格弾力性が比較的高い理由にとして、代替効果が考えられる。粗大ごみ以外のごみについては自治体収集以外の代替的な処理方法は少ない。それに対し、粗大ごみの処分方法は多様である。知人への譲渡、リサイクルショップへの売却、ネットオークションへの出品など、多くの代替的な処分方法がある。また、不法投棄などの非合法的手段や、保管による排出の先延ばしなどの選択肢もあるため価格に比較的弾力的であることが予想される。本研究の価格弾力性推計値が比較的高いのは、消費者の選択肢の多さを反映していると解釈できる。

モデル3ではリバウンドが起こっていないかを確認するために有料化導入1～3年後ダミーを入れた。その結果、1年後ダミーだけが有意に正となった、よって1年後にリバウンドすることが分かった。

粗大ごみの有料化によって、事業系ごみへの混入が生じるかもしれないが、この可能性をモデル4（表2－5）で検証した。ここではモデル1と同じ説明変数を用いながら、被説明変数を（住民一人当たりの）事業系ごみ排出量に代えて推計した。排出手

数料の係数が有意に正であれば、事業系ごみへの混入があると示唆される。推計の結果、当該係数は正であるが統計的に有意でない。粗大ごみ有料化による事業系ごみの混入は統計的に検出されなかった。

平行トレンドの前提が満たされているかどうかを確認するため、導入の前の年に1、それ以外を0とする導入前ダミーを、モデル1に追加し推計した(表2－5のモデル6)。導入前ダミーは導入の前の年に 1 の値をとるのに対し、駆け込み排出ダミー１は導入の前の年は 0、導入年に１の値をとるため、両者は不同一である。また、駆け込み排出ダミー2 でも、有料化が年の後半に導入された場合、導入の前の年の値は 0 をとるため、完全には一致しない。導入前ダミーは駆け込み排出ダミー2 と異なる変数であるが、年の前半に有料化された自治体において、前暦年の 12 月などに駆け込み排出が発生した場合、導入前ダミーの係数に上向きの偏りが発生する可能性がある。推計の結果、導入前ダミーの係数は負であるが有意でなかった。予備的検証でも両グループの平均的な排出量は有料化導入前まで近似した動きを示していたが、統計的にもトリートメントグループとコントロールグループで導入前には有意な差がないことが示された。よって平行トレンド仮説は妥当であると判断するのが妥当であろう。

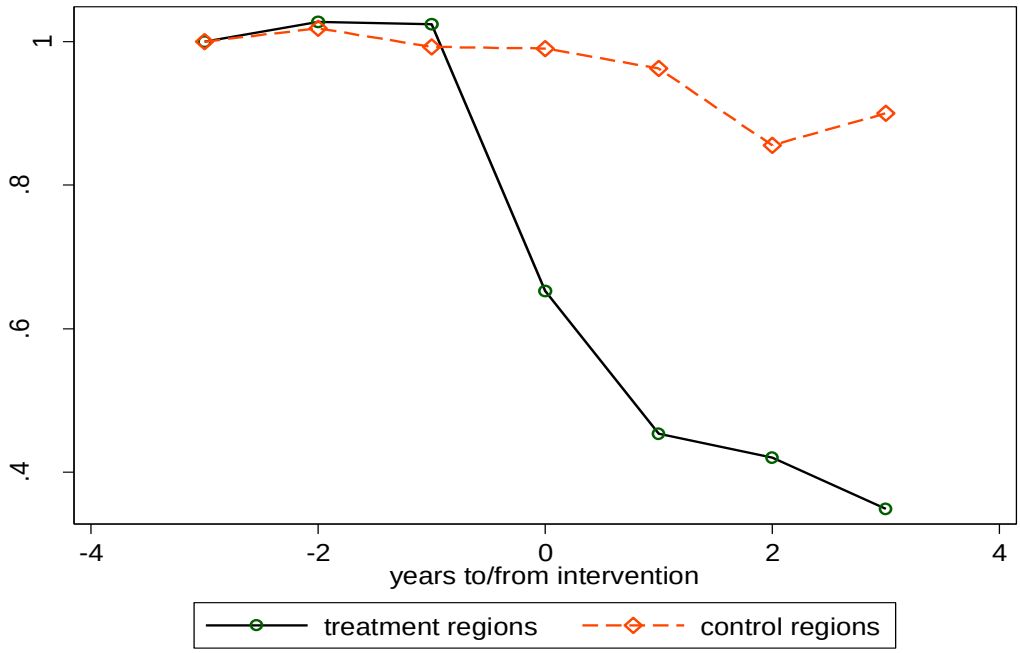
2.5.おわりに

本章では、市町村パネルデータを用いて、大阪における粗大ごみの有料化が粗大ごみの排出量に与える影響を分析した。有料制と無料収集の自治体が府内に併存し、導入時期に差異があることを活用し、差分の差推計分析を行った。有料化状況を代理する変数として粗大ごみ１㎏当たり排出手数料と収集手数料の最小価格用いた。推計の結果、有料化が、粗大ごみの排出量を有意に低下させることが示された。価格弾力性は約－0.3 となった。また、有料化導入前に駆け込み排出と導入後のリバウンドが起こっていることが確認された。

本章の分析は、粗大ごみの排出量に対して有料化は強く影響していることを示した。しかし、これをもって有料化は成功であったと単純に解釈できない。減ったごみはリバウンドという形で排出のタイミングを変えて排出されたのかもしれず、また、不法投棄されたのかもしれない。このため、より正確に有料化の効果を理解するためには、今後、どのような代替効果がとられたか分析する必要がある。また、結果の外挿性を検討するためにも、全国市区町村の価格データを収集し、粗大ごみの価格弾力性を測定することも今後の課題としたい。さらに粗大ごみの価格として、本章では任意の 3 品目を廃棄することを想定しその 1kg 当たりの価格を用い、単一の粗大ごみを排出する際にかかる最小価格を頑強性チェックのために用いたが、別の品目バスケットを設定したり、品目の数を増やしたりして、より現実に近い粗大ごみの価格に関する指標

を作成することは今後の課題である。品目による排出量に基づき手数料を按分する定式化も一考である。これらの分析が進むことで、ごみの減量のためにどのような政策が効果的であるかが明確になり、持続可能な廃棄物政策を考えるためのエビデンスを提供できるであろう。

図 2－1　一人当たり粗大ごみ排出量の推移



出所）一般廃棄物処理事業実態調査より作成。

表 2－1　データの出所と変数の作成方法

変数名	単位	作成方法	出所
一人当たり粗大ごみ排出量	kg	粗大ごみ収集量／計画収集人口	『一般廃棄物処理実態調査』
一人当たり事業系ごみ排出量	kg	事業系ごみ収集量／計画収集人口	『一般廃棄物処理実態調査』
手数料の最小価格	円	手数料の最小価格	『各市町村ホームページ』
昼間人口比率	%		『国勢調査（1995、2000、2005、2010、2015）』
平均世帯人員	人	総人口／世帯数	『住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査』
一人当たり所得	円	課税対象所得／人口	『市町村課税状況等の調』

出所）一般廃棄物処理実態調査、住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査
国勢調査、市町村課税状況等の調より作成。

表 2－2　記述統計

変数名	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
一人当たり粗大ごみ排出量(kg)	672	16.220	12.551	0	49.819
一人当たり事業系ごみ排出量(kg)	672	115.480	76.385	4.245	449.964
一人当たり所得（千円）	672	1404.398	212.978	979.533	2142.67
平均世帯人員（人）	672	2.566	0. 245	1.929	3.429
昼間人口比率（%）	672	90.607	12.763	62.278	143.303
手数料の最低価格（円）	672	175.388	477.016	0	3000
1kg 当たり排出手数料（円）	672	6.099	9.861	0	35.714
駆け込み排出ダミー1	672	0.032	0.178	0	1
駆け込み排出ダミー2	672	0.032	0.178	0	1
1 年後ダミー	672	0.031	0.174	0	1
2 年後ダミー	672	0.031	0.174	0	1
3 年後ダミー	672	0.031	0.174	0	1

出所）一般廃棄物処理実態調査、住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査
国勢調査、国勢調査、市町村課税状況等の調より作成.。

表 2－3　t 検定の結果

	コントロールグループ平均	トリートメントグループ平均	t 値
昼間人口比率	90.675	90.452	0.209
	(0.601)	(0.854)	[0.834]
平均世帯人員	2.612	2.462	7.585
	(0.011)	(0.014)	[0.000]
一人当たり所得	1432.27	1341.34	5.201
	(9.317)	(15.724)	[0.000]

注）丸括弧の内は標準偏差、角括弧の中は P 値である。

表 2－4　DID 分析による推計結果（モデル 1～モデル 3）

	モデル 1	モデル 2.1	モデル 2.2	モデル 3
被説明変数	一人当たり粗大ごみ（対数）	一人当たり粗大ごみ（対数）	一人当たり粗大ごみ（対数）	一人当たり粗大ごみ（対数）
説明変数				
1kg 当たり手数料（対数）	-0.307 **	-0.345**	-0.325**	-0.393**
	(5.12)	(5.61)	(5.59)	(6.05)
昼間人口比率（%）	0.018	0.016	0.019	0.015
	(0.49)	(0.46)	(0.54)	(0.43)
平均世帯人員（人）	1.491	1.346	1.366	1.241
	(1.76)	(1.64)	(1.67)	(1.58)
一人当たり所得(千円)	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	(1.54)	(0.93)	(0.83)	(0.55)
駆け込み排出ダミー1		0.589**		0.683**
		(3.83)		(3.75)
駆け込み排出ダミー2			0.755**	
			(5.39)	
1 年後ダミー				0.407**
				(4.06)
2 年後ダミー				0.175
				(1.22)
3 年後ダミー				0.134
				(1.10)
年度ダミー	あり	あり	あり	あり
定数項	-0.558	-0.883	-1.316	-1.097
	(0.10)	(0.17)	(0.26)	(0.22)
R-squared	0.54	0.57	0.58	0.57
サンプルサイズ	672	672	672	672

注）1）括弧内の数値は標準誤差である。
2）**,*はそれぞれ有意水準 1%、5%水準で有意であることを表す。

表 2－5　DID 分析による推計結果（モデル 4～モデル 7）

	モデル 4	モデル 5	モデル 6	モデル 7
被説明変数	一人当たり事ごみ（対数）	一人当たり粗大ごみ（対数）	一人当たり粗大ごみ（対数）	一人当たり粗大ごみ（対数）
説明変数				
1kg 当たり手数料（対数）	0.036 (1.02)		-0.319** (5.27)	-0.334** (6.31)
最小価格（対数）		-0.176** (5.85)		
昼間人口比率（%）	0.018 (1.21)	0.012 (0.36)	0.017 (0.46)	0.015 (0.49)
平均世帯人員（人）	-0.963* (1.46)	1.126 (1.42)	1.487 (1.74)	1.819 (1.73)
一人当たり所得（千円）	0.001 (1.58)	-0.001 (1.11)	-0.002 (1.60)	-0.001 (1.31)
駆け込み排出ダミー		0.605** (3.87)		
導入前ダミー			-0.210 (1.47)	
年度ダミー	あり	あり	あり	あり
定数項	-3.533 (1.30)	-0.207 (0.04)	-0.375 (0.07)	-1.733 (0.33)
R-squared	0.07	0.57	0.54	0.62
サンプルサイズ	672	672	672	640

注）1）括弧内の数値は標準誤差である。
2）**,*はそれぞれ有意水準 1%、5%水準で有意であることを表す。
3）モデル 7 で使用する平均世帯人員と一人当たり所得は対数変換したものを使用した。

表 2－6　有料化導入時期

市町村	導入年	月	市町村	導入年	月
八尾市	2013		羽曳野市	未導入	
大阪市	2006		門真市	2008	4
岸和田市	2002		摂津市	未導入	
豊中市	2006	10	高石市	2007	1
池田市	2006		藤井寺市	未導入	
吹田市	未導入		東大阪市	未導入	
泉大津市	2004		泉南市	2008	4
高槻市	未導入		四条畷市	未導入	
貝塚市	2002	12	交野市	未導入	
守口市	2007	12	大阪狭山市	1997	2
枚方市	2002	4	阪南市	2008	4
茨木市	未導入		島本町	1978	6
泉佐野市	2006	4	豊能町	2011	4
富田林市	1997	2	能勢町	2003	10
寝屋川市	1979	9	忠岡町	2007	10
河内長野市	1997	2	熊取町	2007	10
松原市	未導入		田尻町	2006	7
大東市	未導入		岬町	2008	4
和泉市	2005	10	太子町	1997	2
箕面市	2003	10	河南町	1997	2
柏原市	未導入		千早赤阪村	1997	2

出所）筆者作成。

【参考文献】

碓井健寛（2003）「有料化によるごみの発生抑制効果とリサイクル促進効果」『会計検査研究』第 27 号，245-261 頁。

笹尾俊明（2000）「廃棄物処理有料化と分別回収の地域的影響を考慮した廃棄物減量効果に関する分析」『廃棄物学会論文誌』Vol.11,No.1, 1-10 頁。

中村匡克（2004）「ごみ減量政策の有効性と効果に関する全国および地域別の検証」『計画行政』第 27 巻第 2 号，52-61 頁。

中村匡克，川瀬晃弘，宮下量久（2007）「ごみ減量政策とリサイクル促進政策の効果」『計画行政』第 30 巻第 4 号，61-68 頁。

中村匡克，川瀬晃弘（2011）「市町村における家庭ごみ収集政策の実証分析」『会計検査研究』第 43 号，111-123 頁。

松藤敏彦，松尾孝之，田中信壽，三縄教明(1998)「粗大ごみ収集の申込み制実施状況とそれに伴う収集量変化」『第 9 回廃棄物学会研究発表会講演論集』159-161 頁。

山川肇，植田和弘（1996）「ごみ有料化論をめぐって：到達点と課題」『環境科学会誌』

9 巻 2 号，277-292 頁。
山川肇，植田和弘 (2001)「ごみ有料化研究の成果と課題：文献レビュー」『廃棄物学会誌』Vol.12,No.4, 245-258 頁。
ヨシュア・アングリスト，ヨーン・シュテファン，ピスケ著，大森義明，小原美紀，田中隆，野口晴子訳（2013)『「ほとんど無害」な計量経済学』NTT 出版株式会社。
Bertrand, M., Duflo, E., and Mullainathan, S. (2004)"How Much Should We Trust Differences-In-Differences Estimates?" , *The Quarterly Journal of Economics,* Vol.119, pp.249-275.
Card, D. and Krueger, A. (1994) "Minimum Wage and Employment: A case Study of the Fast Food Industry in New Jersey and Pennsylvania", *The American Economic Review*, Vol.84, pp.772-784.
Curran, A., Williams, I.D., and Heaven, S. (2007) "Management of household bulky waste in England", *Resources, Conservation and Recycling,* Vol.51 No.1, pp.78-92.
Fullerton, D., and Kinnaman, T.C. (1996) "Household responses to pricing garbage by the bag", *American Economic Review,* Vol.86 No.4, pp. 971-984.
Fullerton, D., Leicester, A., and Smith, S. (2008) "Environmental Taxes", *NBER WORKING PAPER SERIES*, Working Paper 14197.
Hodsman, C., and Williams, I. (2011) "Drivers for the fly-tipping of household bulky waste in England", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers,* Vol.164 No.1,pp.33-44.
Hong, S., and Adams R. M. (1999), "Household responses to price incentives for recycling: Some further evidence", *Land Economics*, Vol.75 No.4, pp.505-514.
Hong, S., Adams, R. M., and Love, H. A. (1993) "An economic analysis of household recycling of solid wastes: the case of Portland, Oregon", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.25 No.2, pp.136-146.
Ichinose, D., and Yamamoto, M. (2011) "On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping", *Resource and Energy Economics*, 33, pp.79-93.
Jenkins, R.R., Martinez, S.A., Palmer K., and Podolsky, M.J. (2003) "The determinants of household recycling: a material specific analysis of unit pricing and recycling program attributes", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.45 No.2, pp.294-318.
Jenkins, R. (1993) "The Economics of Solid Waste Reduction, Hants", *Edward Elgar Publishing Limited.*
Kinnaman, T. C., and Fullerton, D. (2000) "Garbage and recycling with endogenous local policy", *Journal of Urban Economics*, Vol.48 No.3, pp.419-442.
Kirakozian, A. (2016) "One without the other? Behavioural and incentive policies for household waste management", *Journal of Economic Surveys,* Vol.30 No. 3, pp.526-551.
Miranda, M. L., Everett, J. W., Blume, D., and Roy, B. A. Jr. (1994) "Market-based incentives and residential municipal solid waste", *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol.13 No.4, pp.681-698.
Podolsky, M. J., and Spiegel, M. (1998) "Municipal Waste Disposal: Unit-Pricing and Recycling Opportunities", *Public Works Management & Policy*, Vol.3 No.1,pp.27-39.
Reschovsky, J. D., and Stone, S. E. (1994) "Market incentives to encourage

household waste recycling: paying for what you throw away", *Journal of Policy Analysis and Management,* Vol.13 No.1,pp.120-139.

Šedová, B. (2015) "On causes of illegal waste dumping in Slovakia", *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol.59 No.7, pp.1277-1303.

Sigman, H. (1998) "Midnight dumping: Public policies and illegal disposal of used oil", *The RAND Journal of Economics,* Vol.29 No.1,pp.157-178.

Suwa T., and Usui, T. (2007) "Estimation of garbage reduction and recycling promotion under the containers and packaging recycling law and garbage pricing", *Environmental Economics and Policy Studies,* 8, pp.239-254.

Thogersen, J. (2003) "Monetary incentives and recycling: Behavioural and psychological reactions to a performance-dependent garbage fee", *Journal of Consumer Policy*, 26, pp.197-228.

Usui, T., and Takeuchi, K. (2013) "Evaluating unit-based pricing of residential solid waste: a panel data analysis", *Environmental and Resource Economics,* Vol.58 No.2, pp.245-271.

VanHoutven, G. L., and Morris, G. E. (1999) "Household behavior under alternative pay-as-you-throw systems for solid waste disposal", *Land Economics,* Vol.75 No.4, pp.515-537.

環境省（2017）「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 27 年度）について」
http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h27/data/env_press.pdf (2017 年 8 月 19 日参照)

第 3 章

一般廃棄物処理事業に関する効率性分析

3.一般廃棄物処理事業に関する効率性分析

3.1.はじめに

現在、国や地方の財政状況は未曽有の危機に直面している。これは、行政による事業は、市場における規律付けが弱いため、非効率になる傾向にあるためである。そのため、行政の無駄を省き、事業の効率化を図ることは必要不可欠である。具体的な方策として、民間委託、PFI、指定管理者制度といったNPM（New Public Management）が近年注目されている。「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」によれば、一般廃棄物の収集・運搬および処分は市町村に処理責任があるとされており、市町村自らが行うのが原則である。特に、事業の効率化という点において市町村の裁量の大きい事業であるといえる。たとえば、同程度の人口規模であっても、自治体の保有する焼却施設の1日の処理能力には違いがある。これは単に、市町村の規模に対して不相応の施設を建設しているということではなく、廃棄物処理において中間処理（直接焼却）にどの程度頼っているかにも依存する。直接焼却率は地域によって差がある。寺西（2007）によれば、1997年において大阪府の直接焼却率は89.5%であるのに対し、北海道は最も低く48.4%である。つまり、自治体の保有する焼却施設の１日の処理能力は、市町村それぞれ固有の決定に基づくもので、これだけでは効率性の判断を行うことはできない。また焼却方法もガス化溶融方式やストーカ方式等いくつかの方法がある。さらに自治体によっては一般廃棄物処理事業の一部を民間委託している例も多く、またその割合も自治体によって多様である。

一方、費用削減や効率化のために、環境省から平成 19 年 6 月に「一般廃棄物会計基準」が出されるなど、政府による取り組みも進められてきている。その中で減価償却費の計算方法について統一的な指標作りがなされた。これは、まさに、一般廃棄物の処理に関する事業の効率化を図る重要性が認識され始めたということである。

以上から、市町村の一般廃棄物処理事業の効率性を分析することは非常に重要であると言えよう。本稿は以下のように展開される。第2節で先行研究を概観しつつ本章の貢献を述べる。第3節で分析手法、モデルの特定化、ならびにデータを説明する。第4節で分析結果を議論し、第5節で結論と今後の課題を述べる。

3.2.先行研究

一般廃棄物処理事業の効率性を評価する試みは少なからず蓄積されてきた。効率性の評価にあたっては、ノンパラメトリックの分析手法として包絡線分析（Data

Envelopment Analysis,以下 DEA）とパラメトリックの分析手法として確率フロンティア分析（Stochastic Frontier Analysis,以下 SFA）があげられる。

DEA で推計を行った研究は、Marques and Simoes（2009）、根本・尾関（2006）、川本・井村・森杉（2005）、Worthington and Dollery（2001）等がある。Marques and simoes（2009）はポルトガルの 29 事業所を対象とし、DEA を用いて廃棄物処理における効率性を測定した。その結果、29 事業所のうち 2 事業所が効率的であるということがわかった。根本・尾関（2006）は、105 組合を対象に効率性の推計を行っている。効率性の評価基準としての包括的な効率性評価のための手法として、Varian（1984）によって紹介された、NPA （Non-parametric analysis 手法）と DEA による適用可能性を見ている。その結果、DEA は NPA より非効率性を過小評価する傾向があるという結果になった。川本・井村・森杉（2005）は都道府県を対象に効率性の年度間の比較を行っている。対象期間である 4 年を通じて効率的であると判断されたのは 14 都道府県であった。Worthington and Dollery（2001）はオーストラリアの 103 事業所を対象として DEA で効率性の推計を行っている。Technical Efficiency を推計した上で、 Pure Technical Efficiency と Scale Efficiency に分けて推計し、どの分析結果においても過半数の事業所が非効率であるという結果を得ている。DEA を用いたアプローチは推計する関数形を設定する必要がないというメリットがある。一方でこの方法では統計的な検定を行うことはできない。

そこで、統計的な検定ができ、また、効率性の有無についての統計的な検定も可能な SFA を用いたアプローチによる研究も蓄積されてきた。根本・小澤（2007）は生産関数を仮定して分析を行い、非効率性が存在するとの結果を得ている。具体的には、2002 年の 105 の廃棄物処理組合のクロスセクションデータを用いて、ベイズ・アプローチの Markov Chain Monte Carlo（MCMC）法を使って計測した効率性の結果と最尤法で推計した結果との比較を行っている。

一方、中村（2009）は費用関数を仮定して分析を行い、非効率性が存在しないとの結果を得ている。具体的には一人あたり処理維持費、一人あたり収集・運搬費、一人あたり中間･最終処分費をそれぞれ被説明変数として用いている。説明変数としては、産出量として一人あたり生活系（事業系）ごみ搬入量を用いている。また、生産要素価格の代理変数として人口あたりの一般職（技術職）の職員数、人口あたりの（直営・委託・許可）収集・運搬車（船）の重量を用いている。さらに、地域特性をあらわす変数として、計画収集人口、総面積を用いている。このような被説明変数、説明変数を用いた費用関数を推計した結果非効率性が存在しないとの結果を得ているが、確かに、賃金に関するデータは比較的容易であるものの、資本財価格に関するデータは入手可能ではない。そのため焼却施設が自治体の裁量によって選択されており効率性の重要な視点であるにもかかわらず、これまで明示的にとらえられてこなかった。そもそも、費用最小化問題から導出される費用関数は、賃金と資本財価格といった生産要

素価格を説明変数とするのが適切である。中村（2009）の説明変数である人口あたりの職員数、人口あたり収集・運搬車（船）重量は、価格ではなく物量であり、費用関数としては必ずしも十分であるとはいえない。

本章では費用関数を仮定しSFAで効率性の分析を行うが、先行研究にはない貢献は2点ある。1点目は説明変数の中に生産要素の代理変数として資本財価格を入れたことである。そして2点目は、要因分析を行い、補助金と収集業務を委託などの影響を検証したことである。焼却施設の資本財価格を生産要素の一つとして用いたが、焼却施設を用いた理由は、「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成18年度実績）について」によると直接焼却率はごみの総処理量の77.7%であり、生産要素の中で焼却施設の占める役割は大きいからである。このため特に日本の一般廃棄物処理事業の分析においては重要であると考えた。しかし資本財価格のデータは入手できないため、資本財価格の作成を試みた。具体的には環境省「廃棄物処理施設設置費用調査結果」の焼却施設の建設費の処理1トンあたりの単価のデータや環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」の市町村別の炉のタイプと処理量、処理能力、使用開始年等のデータを用いて、資本減耗に一定の仮定をおくことで、市町村別の資本価格を求めた。これにより先行研究で用いられてこなかった資本財価格を分析にとりいれた。

3.3.実証分析

3.3.1.分析手法

SFAは費用関数もしくは生産関数の効率性フロンティアからの乖離を非効率性の指標とする分析手法である。フロンティア関数を費用関数で定義すると(1)式のようになる。なお費用関数はコブ・ダグラス型を仮定する。

$$C_i = c(Y_i, P_{ki}, W_i; \alpha) exp(v_i + u_i) \qquad u_i \geq 0 \tag{1}$$

C_i：費用，Y_i：産出量，P_{ki}：生産要素価格（資本財価格），W_i： 生産要素価格（賃金）
α：パラメータ，v_i：通常の誤差項で$N(0, \sigma_v^2)$，u_i：非効率性を表す指標で$|N(0, \sigma_u^2)|$

ここで、$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$　$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$として、誤差項の同時密度関数から尤度関数を特定化し、パラメータσ^2、γ、αを推定する。そして、その最尤推定量から、(2)式の非効率性指標を求めれば、供給主体別の非効率性を得られる。

$$TE_i = E\langle exp(u_i) | u_i + v_i \rangle \quad 1 \leq TE_i \leq \infty \tag{2}$$

また、費用最小化を阻害している要因を検証するためにSFAの推定を行っている先行研究においては、第1段階でSFAの推定により非効率を計測し、第2段階で、その非効率性を被説明変数として、非効率要因を検証するという手法を用いている。しかし、Kumbhakar Gosh and Mcguckin（1991）、Reifschneider and Stevenson（1991）で指摘されているように、先述の2段階の推定による非効率性の要因分析は、非効率性の分布に関する仮定に矛盾が生じている。このことに対処するため、本稿では、Battese and Coelli（1995）によって提案された分析手法を用いる。それは、非効率性u_iを、独立に分布する非負の確率変数であると仮定し、$|N(m_i, \sigma_u^2)|$と定義する。その分布の平均値m_iは、(3)式のように供給主体別の非効率性の要因x_iに依存すると想定する。βはパラメータである。そこで非効率性u_iは(4)式のように表される。誤差項であるη_iは、$\eta_i \geq -x_i\beta$を満たす切断正規分布$N(0, \sigma_u^2)$であると定義される。この仮定はu_iの定義である$|N(m_i, \sigma_u^2)|$と矛盾しない。

$$m_i = x_i\beta \tag{3}$$

$$u_i = x_i\beta + \eta_i \tag{4}$$

3.3.2 モデルの特定化

費用関数を推定するために、産出量と生産要素価格が必要である。費用最小化を前提とした費用関数を仮定する。

$$min_{K_t, L_t} \qquad C_t = P_{kt}\left\{K_t - (1-\delta)K_{t-1}\right\} + W_t L_t \tag{5-1}$$

$$s.t. \qquad \bar{Y}_t = f(K_t, L_t) \tag{5-2}$$

ただし、本章では一般廃棄物処理事業における産出量とは処理量であると考え、産出量を$\bar{Y}$とする。t 期の総コストをC_tとし、産出量(処理量)を$\bar{Y}_t$、賃金をW_t、資本財価格をP_{kt}、資本ストックをK_t、労働をL_t、減耗率をδとする。ある t 期において、各自治体がそれぞれ費用最小化問題を解くと考える。このもとで、費用関数は式のように求められる。

$$C_t = C(\bar{Y}_t, P_{kt}, W_t) \tag{6}$$

よって本章では、被説明変数として総費用、説明変数として処理量、賃金、資本財価

格を分析に用いる。また、コブ・ダグラス型費用関数を用いる。式(6)に対数を付けると、以下に示すような式になる。

$$ln\, C_i = \alpha_0 + \alpha_1 ln\, \bar{Y}_i + \alpha_2 ln\, P_{kt} + \alpha_3 ln\, W_i + u_i + v_i \quad (7)$$

$$m_i = \beta_1 itaku + \beta_2 hojo \quad (8)$$

u_i：非効率項，$u_i \sim N^+(m_i, \sigma^2)$
v_i：通常の誤差項、$v_i \sim N\ (0, \sigma^2)$

また、α_0は定数項で、$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2$は係数、添え字 i は自治体とする。

P_kは資本財価格である。資本財価格には様々な定式化が考えられるが、本章では 6 の定式化により頑強性を考慮する。定式化については次節に詳述した。

本章では非効率がみとめられたため、民間委託と補助金のデータを用いて同時に要因分析を行う。次に要因分析のデータの説明を行う。岩田（2009）によると、収集業務の民間委託はコストを下げることが 2006 年度のデータによって確認されている。また、直営と委託で差がある理由について坂田（2006）のなかで、次にあげる 2 点の指摘がある。1 点目は、収集車 1 台当たりの乗車人員について、直営が委託より約 3 割多いことである。2 点目は、稼働時間と 1 台当たりの積載量が少ないことであるとされている。

三木（2003）では、収集以外（中間処理（焼却）・最終処分（埋立））の民間委託が難しい理由として次の 3 点が挙げられている。1 点目として、水準の高い安全対策はかなり高額の施設が必要であるため、民間には難しい。2 点目としては、採算が合わないということ。1 点目に挙げた高額の施設は維持費も高額で、管理するためには技術者が必要となる。このため採算が合わない可能性が懸念される。3 点目として、住民との協調が難しいということが考えられる。ごみの焼却施設は「迷惑施設」である。そのため、民間企業が近隣の住民を説得し、土地を確保し、円滑に施設を運営していくことは難しい。このように収集業務以外の民間委託は難しいとされていながら実際に中間処理や最終処分の民間委託をおこなっている市町村は存在している。ただし、最終処分の委託費は 0%程度という市町村がほとんどであり、三木（2003）で指摘されていたように収集以外の処理の民間委託は難しいということがうかがえる。

そのため本章ではごみ収集業務の民間委託が効率性にどのような影響を与えているかを分析する。委託費のなかの収集費を総コストで割って、総コストに占める委託費率（収集）を説明変数のひとつとして、分析を行った。収集以外の業務を委託している市町村も認められたため、中間処理と最終処分の委託費の合計が総コストに占める割合も、説明変数（委託費率（収集以外））として推計を行ったがどのモデルにおいて

も有意にならなかったためこの変数は推計から外した。

山下・赤井・佐藤（2002）によると、自治体の多くは国からの補助金によって直面する予算制約はソフトになる。その結果、市町村は費用削減のインセンティブが阻害され、結果として非効率が発生するという。たとえば、北海道の石狩市は、処理能力が 1 日当たり 180 トンの焼却処理施設を持っていながら、実際の 1 日当たりの処理量は 9.7 トンである。一方、静岡県の富士市は処理能力が 1 日当たり 300 トンの焼却処理施設を持っていて、1 日当たりの処理量は 277.8 トンである。さらに補助率（総コストに占める補助金の割合）は、石狩市はおよそ 18.79%で、富士市はおよそ 5.27%で、補助率は石狩市と比較すると少なく、富士市は効率的にみえる。しかし全体においても同様のことが言えるかということは、このような比較だけではわからない。そこで、補助金によって非効率にはなっていないかということを確認するために補助金の総コストに占める割合も補助率という変数として採用する。

3.3.3 データの説明

一般廃棄物処理事業の 2006 年の日本の市町村のクロスセクションデータのうち、組合分担金が 0 である 409 市町村のデータを用いる。

被説明変数である総費用は、建設改良費 （工事費+調査費）（組合分担金を除く）と処理及び維持管理費 （人件費、処理費、車両購入費、委託費、調査研究費の合計）（組合分担金を除く）とその他との合計額である。また、アウトプットとして一年間の総処理量を使用した。

賃金は人件費を職員数（一般職+技術職）で割った。人件費には非正規雇用の人の人件費が入っているにもかかわらず、総職員数には非正規雇用の人の人数が入っていない事業主体があるために、バイアスがかかっている可能性がある。しかし、費用関数を推計するために、賃金の変数は必要であるので使用した。ただし、賃金が 100 万円以下になっているものと 3000 万円以上になっているものはデータから除いた。

資本財価格の計算に用いたデータは、使用年数、(焼却施設の) 処理能力、処理量 (焼却量)、処理量 1 トンあたりの単価（廃棄物処理施設設置費用）である。計算方法については補論に詳述し具体例も示した。まず、焼却施設の資本価格はデータとして存在しないため、処理量 1 トンあたりの単価（施設設置費用）に処理能力をかけて、当該焼却施設の取得価格とした。使用期間中の減耗率が一定だと仮定し、取得価格を減価償却後の価値に換算した。それに減耗率をかけて、「定率法で計算した 1 年間の資本の減耗額」とした。この「1 年間の資本の減耗額」を処理能力で割った値を資本財価格P_1とした。また、この「1 年間の資本の減耗額」を処理量で割った値を資本財価格P_2とした。

次に、減耗による減価を考慮しない定式化では、取得価格を処理能力で割った値を資本財価格P_3、処理量で割った値を資本財価格P_4とした。

最後に、定額法に従って減耗する定式化においては、取得価格を耐用年数と処理能力の積で割った値を資本財価格P_5とした。同様に、取得価格を耐用年数と処理量の積で割った値を資本財価格P_6とした。表 3－1 に以上をまとめた定式化の一覧を示す。

表3－1　資本財価格の定式化一覧

	資本財価格(P_k)
モデル1	(P_1)定率法で計算した1年間の資本の減耗額を処理能力で測った資本財価格
モデル2	(P_2)定率法で計算した1年間の資本の減耗額を処理量で測った資本財価格
モデル3	(P_3)減耗を考えない資本価格を処理能力で測った資本財価格
モデル4	(P_4)減耗を考えない資本価格を処理量で測った資本財価格
モデル5	(P_5)定額法で計算した1年間の資本の減耗額を処理能力で測った資本財価格
モデル6	(P_6)定額法で計算した1年間の資本の減耗額を処理量で測った資本財価格

データの出所は、すべて環境省の「一般廃棄物処理事業実態調査」及び「廃棄物処理施設設置費用調査結果」である。

総費用のデータとして、『建設改良費（工事費+調査費）（組合分担金を除く）+ 処理及び維持管理費（人件費+処理費+車両購入費+委託費+調査研究費）（組合分担金を除く）+その他』、アウトプットのデータとして『処理量（直接焼却量＋焼却以外の中間処理量+直接最終処分量+直接資源化量)』は、環境省の「一般廃棄物処理事業実態調査」から用いた。

資本財価格は、以下のデータを用いて計算した。使用年数、処理能力は、環境省の「一般廃棄物処理事業実態調査」から用いた。処理量 1 トンあたりの廃棄物処理施設の設置費用の単価は「廃棄物処理施設設置費用調査結果」の「平成 13 年度ごみ焼却施設入札状況調査」から得た。また、「廃棄物処理施設設置費用調査結果」については、平成 13 年度のごみ焼却施設入札状況調査結果しか公表されていない。よってこのデータをすべての年度のごみ焼却施設の入札額とみなし、推計に用いた。人件費と職員数（一般職+技術職）は環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」から用い、人件費を職員数で割って賃金のデータとした。表 3－2 に記述統計を示した。

表3－2　記述統計

変数	定義	観察数	平均	標準誤差	最小	最大
総費用（万円）	1年間の総費用	409	16526	436387	159	4890000
処理量（トン）	1年間の総処理量	409	46763.7	122878.4	31	1599495
賃金（万円）	人件費/総職員数	409	679	268	112	2065
P_1(万円)	モデル1の資本財価格（＊）	409	0. 59	0. 88	0. 04	16.15
P_2(万円)	モデル2の資本財価格（＊）	409	1.2	1.7	0	15.9
P_3(万円)	モデル3の資本財価格（＊）	409	1167480	2736555	279	32706000
P_4(万円)	モデル4の資本財価格（＊）	409	21	837	0	9670
P_5(万円)	モデル5の資本財価格（＊）	409	28475	66745	6.8	797707
P_6(万円)	モデル6の資本財価格（＊）	409	5. 2	20.4	0	23.6
補助率（%）	補助金 / 総費用	409	8.8	14.7	0	91.7
委託率（収集）	委託費（収集）/ 総費用	409	19.8242	15.20133	0	100
委託率（収集以外）	委託費（収集以外）/ 総費用	409	24.82	17.38735	0	83.08423

注）（＊）P_1、P_2、P_3、P_4、P_5、P_6の定義については表3－1と本文を参照。

3.4.推計結果

まず、減耗を考慮しない資本財価格の定式化であるが、モデル3とモデル4ともに資本財価格の係数は10%の水準においても統計的に有意でない（補論、表3－6）。測定誤差の影響が想定されるため、摩耗を考慮する必要があることが考えられる。また、定額法を用いた定式化のモデル5とモデル6でも資本財価格の係数は統計的に有意でないことから、これらの定式化でも測定誤差が窺がわれる（補論、表3－7）。

定率法を用いて得た資本財価格を変数としたモデル1とモデル2においてのみ、すべての変数において有意な結果が得られ、両モデルにおいて非効率が認められた（表3－3）。

推計結果をまとめると、資本財価格は総コストに正に有意の影響を与える。アウトプットの係数は有意にプラスとなっており、処理量が多い市町村ほど総コストがかかる。賃金も総コストに有意にプラスの影響を与える。

委託率（収集）については非効率性に有意にマイナスの影響を与えているという結果を得た。収集業務を民間委託することは、非効率性を減少させる。つまり、収集業務を民間委託することで、より効率的な運営ができる傾向にあるということが分かった。補助率に関しては、どのモデルにおいても係数が有意にプラスという結果になった。これは一般廃棄物処理事業に関して補助金が多いほど非効率な事業運営になってしまうことを示唆している。ただし、補助金が赤字を補てんするタイプであれば非効率の原因をソフトな予算制約問題であると理論的に予見することができるが、この場合、環境庁の説明によると補助金の内訳の多くは建設費である。補助金の内訳の詳細についての資料がないこともあり、補助金との因果関係には留意が必要である。

表3－3　モデル1とモデル2の推計結果

ln（総コスト）	モデル1	モデル2
ln（資本財価格）	0.046** (0.022)	0.117*** (0.028)
ln(アウトプット)	0.850*** (0.016)	0.831*** (0.015)
ln(賃金)	0.091* (0.050)	0.100** (0.048)
定数項	3.626*** (0.471)	4.797*** (0.419)
補助率	1.05E-09*** (2.82e-10)	9.82E-10*** (2.66e-10)
委託費率(収集)	-0.027** (0.013)	-0.024* (0.013)
σ_u^2	0.376*** (0.104)	0.326*** (0.091)
σ_u/σ_v	0.830*** (0.047)	0.807*** (0.052)

注）*,**,***は有意水準の10%、5%、1%、括弧内は標準誤差を表す。

3.5.おわりに

本章は、わが国の一般廃棄物処理事業における効率性をSFAで検証した。2008年の521市町村の横断面データを用い、資本財価格の定式化に留意しながら分析した。SFAにより非効率は有意に検出されたため、2008年における一般廃棄物処理事業には効率化に向けて改善の余地があったことが分かった。非効率性の要因分析を行った結果、収集業務の民間委託は非効率性を減少させることが分かった。つまり、収集業務を民間委託することで、より効率的な運営ができる傾向にあるといえる。

今後の課題として、中間処理施設の他の資本財についても考えてみる必要があると考えている。ごみの収集や運搬などに使用される収集運搬車等の資本財価格も説明変数として加えるべきかもしれないが、収集運搬車に関しては車両の重量と台数のデータしか入手できない。本章では収集運搬車の地域間価格差が少ないと想定のもと収集運搬車の資本財価格は考慮していないが、これらの資本財価格を取り入れることができればより現実的なモデルとなるであろう。また、本章の中心的な分析ではなかったが、補助金と非効率性には相関関係があることが分かったが、補助金の内訳を特定し、因果関係を特定することは本研究に残された課題である。

≪補論≫

補論１）市町村の人口規模と中間処理施設の処理能力

以下に市町村の1日の処理能力別の表を作り、その市町村の1日の処理能力に該当する表にその市町村名と人口規模を記す。その表から、市町村間に人口規模の相違があるとみられる。

表3－4　市町村の人口規模と中間処理施設の処理能力

【１日の処理能力が30トンの市町村】	都道府県	市町村	人口
	新潟	見附市	４万３４３３人
	茨城	大子町	２万２３５０人
	高知	春野町	１万６３人
【１日の処理能力が60トンの市町村】	秋田	男鹿市	３万５１５０人
	秋田	にかほ市	２万９３６０人
	徳島	鳴門市	６万４２２５人
【１日の処理能力が90トンの市町村】	大分	宇佐市	６万２６３３人
	福岡	飯塚市	１３万３９２１人
	福岡	大川市	３万９９８５人

補論2）資本財価格の計算方法

≪資本財価格≫

まず、焼却施設の取得価格と現在価格を求める。

取得価格（Ka）＝（平均入札額）×（処理能力）

現在価格（Kb）＝　　I(t)＋（１－δ）K（t－1）

ただし

Ka：取得価格　、Kb：現在価格、δ：１年間の減耗率、

I(t)：維持・改修費　（しかしこれはデータの制約上、未知である。）

K（t－1）：1期前の焼却施設の価格

そこで、減耗を考えない取得価格（Ka）を使う（過大評価）か、維持・改修費I(t)を考えない（過小評価）のうち、どちらかを選択しなければならない。さらに維持・改修費I(t)を考えない（過小評価）方法のなかに定額法と定率法の２通りの計算方法が考えられる。

定額法とは毎期、一定額だけ減耗していく様子をあらわした計算方法で、グラフにす

ると右下がりの直線になる。1年あたりの減価償却費の計算方法は取得価格（Ka）を耐用年数で割る。また、定額法においては次のことを参考にした。それは一般廃棄物会計基準の中で、「最終処分場以外の事業用資産の減価償却費は、定額法で計算し、減価償却対象資産の残存価額はゼロ円とする。」（出典：一般廃棄物会計基準）とある。このことから、定額法を減価償却費の計算に用いることも計算方法の候補のひとつとする。

〈定額法の計算方法〉

（市町村別の合計）1年あたりの減価償却費＝（取得価格－残存価格)/耐用年数

〈定率法の計算方法〉

定率法とは耐用年数（使い終わる年）の評価額を取得額の10%とおき、毎期の減耗率が一定で、期を経るごとに減耗額が少なくなっていきながら減耗していく様子をあらわした計算方法である。グラフにすると原点に対して凸の形になる。フローの資本価格（1年あたりの減価償却費）の計算方法は以下に記す。

まず、減耗率δの計算方法を説明する。

残存率10%（耐用年数41年後の評価額が取得額の10%になるという意味）であれば、

$(1-\delta)^{41}=0.1$　となり、これを計算すると、δ=0.054613になる。よって（1−δ）＝0.945387となる。

現在価格＝取得価格×（1−δ）$^{\text{使用年数}}$

（市町村別の合計）1年あたりの減耗額＝フローの資本価格＝（現在価格/1−δ）δ

資本の利用量として考えられるのは処理能力と、処理量（焼却量）であるので資本財価格は次の2つのケースが考えられる。

- モデル１の資本財価格（処理能力で測った）$=\frac{\text{フローの資本価格}}{\text{処理能力}}$
- モデル２の資本財価格（処理量で測った）　$=\frac{\text{フローの資本価格}}{\text{処理量}}$

≪定率法や定額法の計算に用いる耐用年数について≫

耐用年数は、本来「想定耐用年数が不明な場合は、「減価償却資産の耐用年数等に関する省令（昭和40年大蔵省令第15号）」に定める耐用年数を参考にする。」とあり、これは炉の材質（たとえば、鉄筋コンクリート、金属、レンガなど）により、10年から35年と様々である。しかし、それぞれの炉の材質についてのデータはない。このため、「日本の社会資本」より「ごみ処理施設の耐用年数は平均15年」というデータを採用しようとしたが、実際には15年を優に超えている焼却炉は多く、25年で多くの焼却炉が寿命を迎えている。また現在稼働している焼却炉のうち最も使用年数が長いもので41

年である。これらのことをふまえ、本研究では41年と25年で分析した結果、ほぼ等しい結果が得られたので、耐用年数41年として分析し、その結果を採用した。

補論3）取得価格の計算方法

焼却施設の建設費の処理 1 トンあたりの単価は環境省の「廃棄物処理施設設置費用調査結果」の「平成 13 年度ごみ焼却施設入札状況調査」を用いている。

環境省によると、平成13年度中に市町村が発注・契約した廃棄物処理施設（ごみ焼却施設）であって、国庫補助を受けて整備（新設、更新）したものについて、都道府県を通じて調査を実施している。「平成13年度ごみ焼却施設入札状況調査」として以下の表のようになっている。ただし、沖縄県、離島における整備事業については、集計から除外されている。

- **実際の計算例（旭川市）**

旭川市は持っている焼却施設は 1 つだけであるので、この施設の取得価格を求めると、旭川市全体の取得価格となる。複数の焼却施設を持っている自治体はその施設ごとに取得価格を計算し、その後単純合計で自治体の取得価格とする。

（例）：旭川市　旭川市近文清掃工場の場合、処理能力は 280（トン/日）、処理方式はストーカ方式で、使用開始年は 1996 である。さらに、処理 1 トンあたりの単価(ストーカ方式で、1 日あたり処理量が 200 トン以上であるので)は、55.5（単位：100 万円）である。よって、取得価格は、(280×55.5＝15540）となる。

表 3－5　平成 13 年度ごみ焼却施設入札状況調査結果

平成 13 年度ごみ焼却施設入札状況調査							
処理方式	1 日あたりの処理量（処理量(t/日)×炉数）	件　数		処理量 1t あたりの単価（百万円）（約額（百万円）／処理量（t））			
				平均値		最低値	最高値
ストーカ方式	100t 未満	(7)	4	(63.3)	86.4	47.3	139.2
	100t 以上　200t 未満	(8)	1	(57.4)	16.4	16.4	16.4
	200t 以上　300t 未満	(8)	1	(55.5)	68.4	68.4	68.4
	300t 以上	(11)	1	(47.4)	30.3	30.3	30.3
	小計	(34)	7	(54.9)	65.8	16.4	139.2
ガス化溶融方式	100t 未満	(5)	5	(63.3)	60.4	37.6	80.2
	100t 以上　200t 未満	(19)	2	(54.3)	43.8	40.4	47.2
	200t 以上　300t 未満	(7)	2	(48.2)	32	21.3	42.6
	300t 以上	(3)	0	(42.8)	－	－	－
	小計	(34)	9	(53.4)	50.4	21.3	80.2
その他	100t 未満	(2)	－	(29.1)	－	－	－
	100t 以上　200t 未満	(2)	－	(46.1)	－	－	－
	200t 以上　300t 未満	(1)	－	(28.7)	－	－	－
	300t 以上	(3)	－	(42.7)	－	－	－
	小計	(8)	－	(38.4)	－	－	－
全体	100t 未満	(14)	9	(58.4)	71.9	37.6	139.2
	100t 以上　200t 未満	(29)	3	(54.6)	34.7	16.4	47.2
	200t 以上　300t 未満	(16)	3	(50.6)	44.1	21.3	68.4
	300t 以上	(17)	1	(45.7)	30.3	30.3	30.3
	小計	(76)	16	(52.5)	57.1	16.4	139.2

注）括弧内は、11 又は 12 年度中に市町村等が発注・契約した事業の数値を表わす。
出所）環境省

補論４）モデル3,4,5,6のSFAの推計結果

表3－6　減価償却を考えない資本財価格を変数としたSFAの結果

説明変数	モデル3	モデル4
ln資本財価格	0.010 （0.015）	0.022 （0.031）
lnアウトプット	0.852*** （0.016）	0.827*** （0.032）
ln賃金	0.085* （0.050）	0.076 （0.048）
定数項	3.986*** （0.446）	4. 298*** （0.422）
補助率	1.09E-09*** (2.75E-10)	1.10E-09*** (2.61E-10)
委託費率(収集)	-0.261** (0.013)	-0.022** (0.012)
σ_u^2	0.362*** （0.101）	0.330*** （0.090）
σ_u/σ_v	0.820*** （0.049）	0.806*** （0.052）

注）*,**,***は有意水準の10%、5%、1%、括弧内は標準誤差を表す。

表3－7　定額法を用いて計算した資本財価格を変数としたSFAの結果

説明変数	モデル5	モデル6
ln資本財価格	0.010 （0.015）	0.022 （0.031）
lnアウトプット	0.852*** （0.016）	0.867*** （0.032）
ln賃金	0.085* （0.050）	0.076 （0.048）
定数項	3.947*** （0.470）	4.214*** （0.403）
補助率	1.09E-09*** (2.75e-10)	1.10E-09*** (2.61e-10)
委託費率(収集)	-0.026** (0.013)	-0.022* (0.012)
σ_u^2	0.362*** （0.101）	0.330*** （0.090）
σ_u/σ_v	0.820*** （0.049）	0.806*** （0.052）

注）*,**,***は有意水準の10%、5%、1%、括弧内は標準誤差を表す。

【参考文献】

岩田憲司（2009）「ごみ収集における外部委託の促進要因」『RIETI Policy Discussion Paper Series』 09-P-003, 85-106 頁。

川本清美・井村秀文・森杉雅史(2005)「一般廃棄物処理行政の効率性評価に関する研究」『土木学会環境システム研究発表会論文集』, 第 33 巻, 11-19 頁。

寺西俊一 [編]（2007）『新しい環境経済政策』東洋経済新報社,165-166 頁。

中村匡克(2009)「ごみ処理事業における市町村の政策・運営と効率性」『高崎経済大学地域政策学会ディスカッションペーパーシリーズ』2009-01。

根本二郎・尾関淳哉（2006）「非パラメトリックな一般廃棄物処理事業組合の効率性分析その経済学的意義」『会計検査研究』181-192 頁。

根本二郎・小澤良往（2007）「複数生産物の場合の確率的フロンティアと技術効率性の計測―　一般廃棄物処理事業の効率性分析　―」『経済科学』第 54 巻第４号（2007 年）19-27 頁。

三木潤一（2003）「一般廃棄物処理サービスの民間委託―収集後の処理過程に関する費用分析―」『The Kwansei Gakuin economic review』34。

山下耕治・赤井伸郎・佐藤主光（2002)「地方交付税制度に潜むインセンティブ効果－フロンティア費用関数によるソフトな予算制約問題の検証－」『フィナンシャル・レビュー』61 号。

山本雅資（2008）「一般廃棄物の収集運搬における費用構造の分析」『Keio University Discussion Paper Series,DP』 2007-021。

リチャード・C・ポーター著　石川雅紀, 竹内憲司訳（2005）『入門 廃棄物の経済学』東洋経済新報社, 104頁。内閣府政策統括（経済財政－経済社会システム担当）編「日本の社会資本」(2003)財務省印刷局,100頁。

Battese, G. E. and T. J. Coelli（1995）, "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic FrontierProduction Function for Panel Data", Empirical Economics 20, pp.325-332.

Hershkowitz and Salerni,（1988）, "Garbage Management in Japan:Leading the Way.New York", American Society of Civil Engineers ,Vol. 58, No. 8, pp. 49-52.

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.

Reifschneider, D., and R. Stevenson(1991), "Systematic Departures from the Frontier : Framework for the Analysis of Firm Inefficiency",International Economic Review, 32, pp.715-723.

Marques R.C and P. Simoes (2009), "Incentive regulation and performance measurement of the Portuguese solid waste management", Waste Management and Reserch,27,p.188.

Subal C. Kumbhakar C. A. Knox Lovell(2000),Stochastic Frontier Analysis, Cambridge ,Cambridge University Press.

Worthington A.C and B.E Drollery (2001), "Measuring Efficiency in Local Government: An Analysis of New Municipalities' Domestic Waste Management Function",Policy Studies Journal,Vol 29,No,2 pp.232-250.

環境省大臣官房　廃棄物・リサイクル対策部　廃棄物対策課（2007）「一般廃棄物会計基準」http://www.env.go.jp/recycle/waste/tool_gwd3r/ac/ac.pdf（2011 年 5 月 16 日）環境省（1993）「環境基本法」http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H05/H05HO091.html （2011年5月22日）

環境省大臣官房　廃棄物・リサイクル対策部　廃棄物対策課（2009）「廃棄物処理施設長寿命化計画　作成の手引き（ごみ焼却施設）（暫定版）」
http://www.env.go.jp/recycle/waste/3r_network/7_misc/gl-ple_prov.pd
（2011年6月）

第 4 章

警察サービスの効率性とその要因に関する実証分析

4.1.はじめに

本章では、情報公開[3]が警察サービスの効率性を向上させるかどうかを、2001 年から 2006 年の都道府県データを用い、実証分析を行う。近年税収の減少により国、地方ともに財源不足のため公債残高は増加傾向にあり、財政再建や効率的な財政運営が重要な課題の一つである。また、公共部門の事業運営は競争にさらされていないため、民間部門と比べて非効率になりやすい。そこで民間部門の経営理念や経営手法を公共部門に適用し、そのマネジメント能力を高め、効率的で質の高い行政サービスを目指すという NPM（ニュー・パブリック・マネジメント）に注目が集まっている。その前提として、公共部門の説明責任が重要であり、情報公開条例は不可欠である。

しかし、情報公開条例が施行されているというだけでは、説明責任を通じた事業効率性や費用削減に充分な効果を発揮するとはいえず、条例が施行されたら、職員の行動が変化するとは限らない。例えば、情報公開条例がほとんどの都道府県で施行されていても捜査報償費の不正流用は複数の都道府県で起こっていた。また、捜査報償費の不正流用の報道があった後、各都道府県で捜査報償費の減少が見られた。本章では、効率化を達成するためには情報公開条例の施行だけでは不十分であり、実際に条例の活用があってはじめて効果を発揮するという仮説を検証する。

情報公開制度が行政活動の効率性に与える効果について研究した日本の研究は、赤井・金坂（2005）と山下・赤井（2005）がある。赤井・金坂（2005）では、非効率の指標として土地公社の不良資産を用い、情報公開の変数として情報公開が施行（公布）された時期を表すダミー変数と情報公開施行（公布）後経過日数（対数）を用いて時間を経るにしたがって情報公開が事業効率化に効果を発揮しているという結果を得ている。山下・赤井（2005）では一人当たり歳出総額を被説明変数とし、非効率値を計測し、情報公開と政策評価の形態（制度の有無）との関係をみて、どの情報公開の形態が効果的であるかを分析している。その結果政策評価の数値化といった行政内部から職員の意識改革を喚起するタイプの制度が費用削減に影響を与えていることが分かった。

どちらの先行研究も制度の有無に関するデータを用いて推計を行っているが、研究であるが、本章は実際に市民オンブズマンが情報公開請求をした結果（実際に情報公開請求に対して情報を開示したか否か）を用いて分析する。また、先行研究と異なる点は警察サービスという個別の事業に着目することである。個別の事業とその事業の情報開示の結果に焦点を絞ることによって、より直接的な効果を測ることができる。

情報公開条例は現在すべての都道府県において施行されており、知事部局・公安委員

[3]情報公開に関する制度は、平成 13 年 4 月 1 日に施行された「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」、及び翌年 10 月に施行された「独立行政法人の保有する情報の公開に関する法律」があるが、こうした国による取り組みよりも、早い時期に都道府県による情報公開の条例制定があった。また、1982 年 4 月 1 日施行の「金山町情報公開条例」（山形県）が情報公開に関する制度の導入として日本で最も歴史が長い。

会・警察本部・議会などの都道府県が保有する行政情報（文書など）の開示を請求することができる。開示請求された行政文書は、法律に規定された不開示情報を除き、原則として開示されることになっている。都道府県による情報公開条例の公布は、国によって 2001 年に施行された「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」より早い時期に行われたが、図 4－1 のように、2001 年の情報公開に関する法律の施行をさかいに警察の捜査報償費に関する情報を公開する都道府県が飛躍的に増加した。

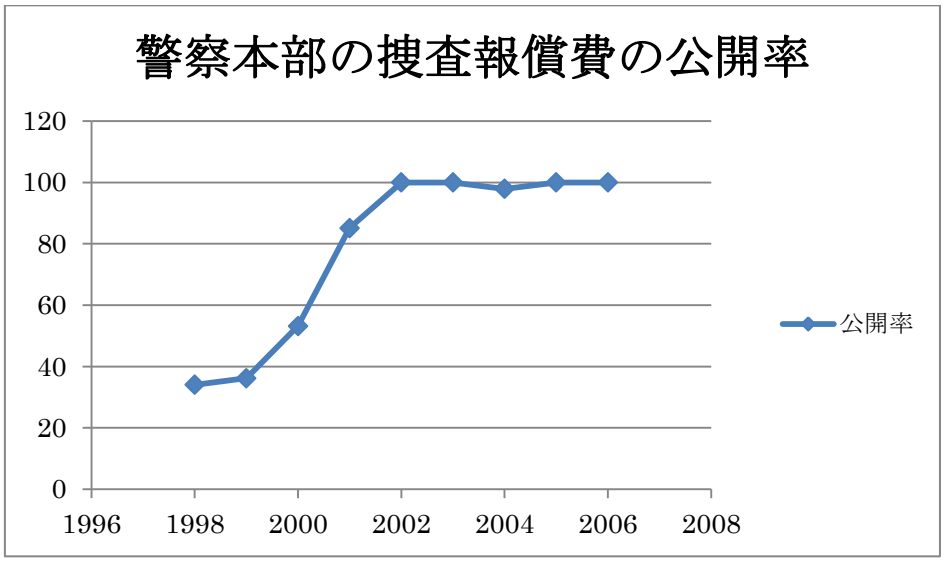
しかし、「全国市民オンブズマン連絡会議」[4]によると、警察本部はほかの部局と比べて、詳細な情報公開を行わない。たとえば捜査に支障が出ることなどを理由に、捜査報償費を日額ではなく月額か年額でしか公開しない。捜査報償費の不正流用が発覚以後、全国的に捜査報償費は減少した。よって、警察サービスの情報公開と費用効率性の関係を調べることは重要であると考える。

本章では 2001 年から 2006 年の都道府県パネルデータを用いて費用非効率値を測定した。その結果、費用非効率は存在し、最大 49%の非効率があることが分かった。さらに、非効率の要因も分析し、情報公開の効率化への影響も分析した。その結果、平均的には何の相関関係もないという結果になった。そこで、分位点回帰モデルを用いて、効率値の違いによって情報公開の効率性への効果をみると効率的なグループと非効率なグループで異なる結果が得られた。

本章の構成は以下のようになっている。まず、次の第 2 節で研究の背景として主に警察の裏金問題について述べる。第 3 節で先行研究を概観し、第 4 節で推計手法の概要を示し、第 5 節でデータの説明とモデルの定式化をする。第 6 節では推計結果の考察をし、第 7 節に結論と今後の課題を述べる。

[4]全国市民オンブズマン連絡会議とは、主に「情報公開請求」と「住民訴訟」を通して、国や地方公共団体などの不正行為を監視し、これを是正することを目的とする情報交換・経験交流や共同研究等を行う団体である。

図 4－1　警察本部の捜査報償費の公開率



出所）全国市民オンブズマン連絡会議のデータをもとに筆者作成

4.2.背景

本章では、2001 年度から 2006 年度までのデータを用いて実証分析を行うが、1999 年から 2000 年にかけて、警察をめぐる不祥事が続発し、これを受けて警察改革[5]が行われた。しかし 2003 年にも捜査報賞費が不正に流用されていたという疑惑が報道された。裏金問題疑惑の事実をすぐに認める警察本部は少なく、調査、不正事実の認知まで時間がかかっている。たとえば北海道警察では 2003 年 11 月の発覚後、一旦全面否定し、国家公安委員会は調査を行わず、住民の監査請求を棄却するなど、当初警察も公安委員会も、情報公開を拒み不正を認めなかった。しかし北海道警察 OB の証言や警視庁からの指導により翌年 4 月に不正事実を認めた。2003 年の北海道警の捜査報賞費が不正に流用されていたという新聞報道[6]の後、他の都道府県の警察本部でも捜査報賞費の不正流用が判明し、幹部らが懲戒処分を受けている。このほか同年、高知県警や愛媛県警、福岡県警などででも警察の裏金問題が発覚している。

---

[5] 「平成 11 年から 12 年にかけて、警察をめぐる不祥事が続発し、国民の警察に対する信頼が大きく失墜したことを受け、国家公安委員会の求めにより、平成 12 年 3 月、各界の有識者を構成員とする「警察刷新会議」が発足しました。警察刷新会議においては、警察の抱える問題点について、様々な角度から議論が行われ、計 11 回に及ぶ会議を経て、同年 7 月、「警察刷新に関する緊急提言」が国家公安委員会に提出されました。」

[6]北海道では「旭川中央署が一九九五年と九七年に、捜査協力者への謝礼に充てたとする捜査用「報償費」の一部が実際は協力者に渡っていなかった疑いが強いことが二十四日までに、道警の内部文書で明らかになった。北海道新聞社が調べたところ、支払先とされた計三十六人のうち、当時、既に死亡していたり、受領を否定したりする事例が複数あり、少なくとも計十人が報償費を受け取っていない可能性が高い。」（北海道新聞 2003 年 11 月 25 日）

さらに警察の裏金作りの温床になっていると指摘されている捜査費（国費）と捜査報償費（都道府県費）について、2004 年度の執行額が北海道警などの裏金問題が発覚した前年度と比べ、全都道府県警で減少し、全国平均では 33%減少した[7]。執行総額は約 20 億円減の約 41 億円となった。警察改革があった 2000 年度以降、捜査費・捜査報償費は毎年 20%前後減少し続けているが、2004 年度の減少率は過去 5 年間で最高。都道府県別では、徳島県警が 66.7%減、愛媛県警が 65.1%減、島根県警は 59.1%減となっており前年度比で半額以下になった県は 6 県に及んだ[8]。

また、市民オンブズマンの情報公開請求によって、各都道府県警では不正支出分を認め、約 14 億 3000 万円が返還される予定である。このように住民に情報が開示されることによって不正支出を減らすことを、これらのアネクドートは示唆する。しかし情報開示と不正支出削減の因果関係を立証するには不十分であるため、以下では統計的な分析を試みる。

4.3.先行研究

警察サービスの効率性を測定している研究は、そのほとんどが統計的検定のできない包絡線分析法（Data Envelopment Analysis,以下、DEA と表記する。）を用いており、統計的検定が可能な確率的フロンティア関数（Stoahastic Frontier Analysis,以下、SFA と表記する。）を用いている研究は非常に少ない。

DEA で警察サービスの効率性を測定している研究[9]として、イングランド、ウェールズ地方の 41 の警察隊を対象に行った Thanassoulis(1995)などがある。

警察サービスの効率性について、SFA を用いて分析を行っている先行研究として、宮良・福重（2002）がある。この研究では、1975 年度から 1999 年度を対象として DEA と SFA で都道府県の警察における犯罪の検挙に関する効率性の評価をし、比較を行っている。警察サービスのアウトプットとして検挙件数、インプットとして警察官の数を用いている。さらに、防犯活動に重点を置くことよって検挙に充分な人員が割けず、検挙の効率性が低くなってしまう可能性を考慮し、効率性の低い都道府県において刑法犯認知件数が低い傾向が認められるか否かの回帰分析を行っているが、効率値の評価手法によって結果が異なると結論づけられた。

---

[7] 2005 年 8 月 13 日、共同通信社の全国調査で分かった。

[8]東京新聞 2005 年 8 月 14 日

[9] このほか、Carrinton, Puthucheary,Rose,&Yaisawarng(1997)は 1994 年から 1995 年のオーストラリアのニューサウスウェールズ州を対象として測定を行い、Sun(2002)は台湾の台北市にある 14 の警察管区の 1994 年から 1996 年のデータを用いて測定し、Diez-Tico and Mancebon(2002)では 1995 年のスペインの地方警察のサンプルを用いて公衆安全と交通安全に着目して分析している。また Drake and simper(2002,3003a,2003b,2004),Gorman and Ruggiero(2008)などがある。

情報公開と警察サービスの効率性の関係を検証している先行研究は私の知る限りでは存在しない。また、情報公開の事業効率性に与える影響を検証している研究も非常に少ない。情報公開や政策評価などによる透明性の確保が事業効率性に与える影響を検証している研究として、山下・赤井（2005）と赤井・金坂（2005）がある。

山下・赤井（2005）は確率的費用フロンティア関数を用いて、非効率性を評価し、同時に非効率性の決定要因（透明性と事業効率性の関係）を検証している。被説明変数を、一人当たり歳出総額、一人当たり経常経費、一人当たり投資的経費とした 3 パターンの推計を行っており、透明性の指標として、「住民以外の情報公開請求権」「議会の情報公開制度」「監査委員への民間人登用」などは費用最小化に有意な影響を与えておらず、「バランスシートの独自帳簿作成」「行政コスト計算書の行政評価への反映」「重要な政策において素案を住民に公表かつ行政評価を数値化」のような「政策評価の数値化等を通じた行政内部からの職員の意識改革を喚起するタイプの制度が地方自治体の費用最小化インセンティブに寄与している可能性が示された。」（山下・赤井，2005）と結論付けている。

赤井・金坂（2005）は、土地開発公社の不良資産を事業活動の非効率性を表す指標としてとらえ、情報公開制度がこの指標に与えた影響を検証している。都市別のクロスセクションデータを用いて最小二乗法で要因分析を行っている。その結果、情報公開制度の導入直後は、不良資産率（及び土地の塩漬け率）に有意にマイナスの影響を与えないが、時間が経過するにつれて事業効率化に寄与するというということが分かった。

以上のように、透明性が自治体全体の財政運営の事業効率性に与える影響に関する研究はあるが、個別の部局の透明性がその部局の運営効率性に与える影響を分析した研究はない。すべての都道府県で情報公開条例が施行されているにもかかわらず、部局ごとで情報公開の度合いが異なっており、さらに警察本部においては隠蔽体質であるといわれている。

4.4.推計手法

4.4.1.確率的フロンティア分析

本章では、都道府県レベルのデータを用いて警察サービスの効率性の推計を行い、そのうえで測定した非効率の要因分析を行う。まず、供給主体別の非効率性を評価するためには、宮良・福重（2004）で議論されているように DEA と SFA がある。DEA はノンパラメトリックな分析手法であり、統計的な検定ができない。誤差項を考慮しないため、確率的な誤差に左右されやすい反面、関数形や非効率性の分布の特定をしなくてもよいという利点もある。一方 SFA では、統計的検定が可能であり、確率的な変動と非効率項を識別することが可能である。本章の目的は仮説検定に基づく統計的判断を行う

ことであるのでここでは SFA を用いる。

表 4－3 のモデル 1 の SFA は Aigner Lovell and Schmidt(1977)によって紹介された、費用関数もしくは生産関数の効率性フロンティアからの乖離を非効率とするという手法である。この効率性フロンティアからの乖離は非効率項u_iと誤差項v_iに分けられる。本章ではフロンティア関数を次のように費用関数で定義する。

$C_i = c(y_i, w_i; \alpha) \times exp(v_i + u_i) \quad u_i \geq 0$ (1)

C_i; コスト y_i; アウトプット w_i; 賃金 α; パラメータ

v_i; 誤差項 $N(0,\sigma_v^2)$ u_i; 非効率項 $N^+(0,\sigma_u^2)$

さらに、$\sigma^2=\sigma_v^2+\sigma_u^2$ $\gamma=\sigma_u^2/\sigma^2$として、誤差項の同時密度関数から尤度関数を特定化する。つまりパラメータ σ^2, γ, αを推計することになる。また、(2) のようにして供給主体別の非効率性TE_iは求めることができる。

$TE_i = E\langle exp(u_i)|u_i + v_i\rangle \quad 1 \leq TE_i \leq \infty$ (2)

4.4.2.費用非効率の要因分析

費用非効率を発生させている要因分析には、Batetese and Coelli(1995)で提案されている、SFA による効率性の推計とその要因分析を同時に推計する方法を用いる。SFA で非効率性を推計し、その非効率値を被説明変数にして要因分析をするというような 2 段階で分析を行うと、Kumbhakar Ghosh and Mcguckin(1991)、Reifschneider and Stevenson(1991)が指摘するように、分布の仮定に矛盾が生じる。なぜなら、SFA では供給主体別の非効率性を独立に分布する確率変数と仮定しているが、要因分析において、その非効率要因の分析を行うので、その分布が独立でないことを意味することになるからである。この矛盾に対応するために、ここでは、表 4－3 のモデル 2 として、Battese and Coelli(1995)によって提案された方法を用いる。

このモデルでは、非効率性u_iを切断正規分布 i.i.d.$N^+(\mu_i, \sigma_u^2)$に従うランダム変数であると仮定する。つまり (3) で表されているように、μ_iは、供給主体の効率性を説明する要因x_iに依存している。ここで、βはパラメータである。

$\mu_i = x_i\beta$ (3)

そして、非効率性u_iは次の (4) のように表される。

$u_i = x_i\beta + \eta_i$ (4)

η_iは誤差項で、$\eta_i \geq -x_i\beta$を満たす切断正規分布$N^+(\mu,\sigma_u^2)$に従う。

4.4.3 分位点回帰モデル

SFA とその要因分析では平均的な効果についての検証を行うことができるが、効率性の高い都道府県と、効率性の低い都道府県では情報公開が効率性に与える影響が異な

る可能性を考慮して、分位点回帰モデルを用いて分析を行う。モデル 1 の SFA で非効率値を推計した後、その推計値を被説明変数として非効率の要因分析を分位点回帰モデルで行う。Wang and Schmidt (2002)によれば、2 段階で分析を行うことに問題があるのは、主に omitted variable bias の懸念があるからである。公開ダミーと説明変数に相関があるのであれば、omitted variable bias の懸念が強くなるが、それらは独立であると考えられるので、ここでの応用では問題ない。

被説明変数をY_i、説明変数をx_iとすると、分位点τにおける条件付き分位関数は以下のように表すことができる。

$$Q_\tau(Y_i|x_i) = F_y^{-1}(\tau|x_i) \quad (5)$$

ここで、$F_y(y|x_i)$は y においてx_iに条件づけられた、y_iの分布関数である。

条件付き分位関数はつぎのような最小化問題を解くことである。

$$Q_\tau(y_i|x_i) = arg\min_{q(x)} E\left[\rho_\tau\left(u_i - q(x_i)\right)\right] \quad (6)$$

ここでは、$\rho_\tau(u) = \left(\tau - 1(u \le 0)\right)u$は検定関数である。

分位点回帰モデルは、線形モデルを（6）式の q(x_i)に代入することで、分位点回帰パラメータであるβ_τを得る。

$$\beta_\tau \equiv arg\min_b E[\rho_\tau(Y_i - X_i'b)] \quad (7)$$

推定式は以下の通りである。

$$(TE_i)_\tau = \alpha_\tau + \sum_{j=1}^{7}\beta_{j,\tau}\,x_{i,j} + u_{i,\tau} \quad (8)$$

ただし、添え字のτは分位点を表している。

4.5.データ

分析には 2001 年から 2006 年までの都道府県パネルデータを用いた。サンプル数は 282 で、データの出所を表 4－1 に、記述統計を表 4－2 に示した。費用関数での推計を行うため、コストとアウトプットと賃金、生産要素価格のデータが必要となる。コストとして警察費、アウトプットとして刑法犯の検挙率を用い、賃金として職種別職員の平均基本給月額の警察職の平均基本給月額を用いた。それぞれのデータの出所については表 4－1 にまとめている。生産要素価格については利用可能なデータが存在せず、また都道府県ごとに差異はないとして、変数として用いていない。アウトプットについては、警察の行っているサービスの範囲が広いため、先行研究によって何をアウトプットとするかがすこしずつ異なっているが、すべての先行研究において、アウトプットとして犯罪の検挙件数もしくは検挙率としている点は共通している。宮良・福重（2002）では「警察の行う業務の中で警察しか行うことのできない最も重要なものは犯罪の検挙であり、アウトプットとして刑法犯検挙件数、特別犯送致件数、交通事故件数をアウトプットとして採用」としている。Diez-Ticio and Mancebon (2002),Drake and Simper(2002), Sun(2002)では、いずれも DEA で警察サービスの効率性の評価を行っ

ており、アウトプットとして検挙率を用いている。

本研究では、アウトプットとして検挙率を用いる。検挙率とは認知件数に対する検挙件数の割合を百分率で表したものである。検挙件数には当該年以前の認知事件の検挙を含むが、認知件数が多いから検挙件数も多くなるということを考慮して検挙件数ではなく検挙率を用いる。

本研究ではこのほか地域間の差を考慮するためコントロール変数として、完全失業率、人口密度、凶悪犯認知件数、転入者数を追加している。失業率の増加は犯罪の機会費用の低下することになるので、理論的には失業率と犯罪発生率は正の相関があるといえる大竹・小原（2010）。また、凶悪犯（殺人、強盗、放火、強姦）の認知件数の多いところでは検挙に至るまでの労力が多大であると考えられるためこれを考慮した。

非効率の要因であると考えられる情報公開についての変数は、以下の 6 つのダミー変数を考えた。まず、公開ダミーとして、全面非公開なら 0、それ以外を 1 とした。それから、月額まで公開しているサンプルを 1 とし、それ以外を 0 とした。現状では月額で公開しているのが、最も公開度の高い公開の仕方である。そのほか、赤井・金坂（2004）で議論されているように情報公開は、施行されて効力を発揮するまでに時間がかかるということを考慮して、公開の 1（2，3）年後以降は 1、他は 0 とするダミーを入れた。さらに、たとえば月額で公開していた都道府県が、ある年度から年額でしか公開しなくなる場合がある。このようなサンプルを 1 とし、それ以外を 0 とした縮小ダミーと、逆に、これまでより公開の範囲を大きくしたサンプルを 1 とし他を 0 とする拡大ダミーを作成しこれを分析に用いた。

情報公開についてのダミー変数はすべて、全国市民オンブズマン連絡会議が各都道府県の警察本部に対して 1998 年度から 2006 年度の捜査報償費の支出に関する書類の情報開示請求を行い、これに各警察本部が回答した結果にもとづいている。警察の裏金づくりの温床になっていると指摘されているのは捜査報償費である。よって、捜査報償費の情報公開が特に重要であるとみて、これらの変数を用いる。

情報公開のダミーとして、もし仮に、条例施行年のデータを用いるとすれば、条例が施行されているか否かを問題にしているという点で、先行研究と同様である。しかし、本章ではオンブズマンのデータを用いることで、実際の情報公開の運用状況と効率性の関係について調べることができる。

このほかに、地域ごとの効果を考慮するために管区ダミー、年度ごとの効果を考慮するため年度ダミーを用いる。費用関数を対数線形として定式化すると次のようになる。

$$\ln C_i = \alpha_0 + \alpha_1 w_i + \alpha_2 \ln a_i + \alpha_3 \ln une_i + \alpha_4 \ln trans_i + \alpha_5 \ln crime_i + \alpha_6 \ln den_i + v_i + u_i \quad (9)$$

$$u_i = x_i \beta + \eta_i \quad (10)$$

C_i：コスト　w_i：賃金　a_i：検挙率　une_i：失業率　　$trans_i$:転入者　den_i：人口密度　$crime_i$:凶悪犯認知件数

x_i：非効率を説明する要因（情報公開についてのダミー変数）

$v_i \sim \mathrm{N}(0, \sigma_v^2)$
$u_i \sim |N(\mu_i, \sigma_u^2)|$　　ただし、$\mu_i = x_i\beta$
$\eta_i \sim N(0, \sigma_u^2)$　　ただし、$\eta_i > -x_i\beta$

表 4－1　データの出所

変数名	データ名	出所
コスト	警察費	地方財政統計年報
賃金	平均基本給月額（警察職）	地方公務員給与の実態
アウトプット	刑法犯の検挙件数／刑法犯の認知件数	犯罪統計書
失業率	完全失業率	労働力調査
転入者数	転入者数	住民基本台帳要覧
凶悪犯認知件数	凶悪犯認知件数	犯罪統計年報
人口密度	人口密度	地方財政統計年報
ダミー変数		全国市民オンブズマン

表 4－2　記述統計

	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
コスト（百万円）	282	72.0	9.49	1.72	618.0
賃金（円）	282	399333	18366	344347	446632
検挙率（%）	282	33.2	11.5	11.5	71.2
失業率（%）	282	4.4	1.1	2.2	8.4
人口密度（人／km²）	282	630	1067	67	55651

4.6.推計結果

推計結果は表 4－3 にある。σ_u^2は非効率項の分散で、σ_v^2は誤差項の分散である。この 2 つを足し合わせたものが観察値と理論値（フロンティア上の値）の乖離の分散である。

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2} \qquad (11)$$

γ は観察値と理論値の乖離部分に占める非効率の割合を表し、帰無仮説は $\gamma = 0$、つまり非効率が存在しないとする。帰無仮説の棄却は非効率の存在を示す。推計結果には通常 SFA における非効率性検定で用いられるロジットγを報告する。

モデル 1 では、ロジットγは 1%水準で有意である。よって、警察サービスには費用非効率が有意に存在する。説明変数について、賃金、検挙率、転入者数、凶悪犯認知件数が費用に対して有意にプラスの影響を与えている。人口密度は費用に対して有意にマ

イナスの影響を与えている。人口密度については、人口が同じであるとすると、面積が小さければ人口密度は大きくなるので、面積が小さいところほど費用は小さくなると考えられる。また、費用非効率値の平均が約 1. 11 で、コストは理論値より 11%の超過、最大値が約 1.49 で 49%も超過している。このことから、効率性改善の余地は大きいことが分かる。モデル 1 における分析で、最も効率的であると推計されたのは奈良県(2004 年の値）で、最も非効率であると推計されたのは、大阪府（2001 年の値）である。

モデル 2 においては、最も効率的な都道府県は、宮城県（2001 年の値）で、最も非効率な都道府県は新潟県（2004 年の値）となった。分析対象期間の 2001 年から 2006 年の非効率値の都道府県別の平均では新潟県がもっとも非効率値の平均が高かった。新潟県は警察不祥事のアネクドートがあり、推計結果と整合的である。モデル 1 とモデル 2 の効率値については、表 4－6 で都道府県ごとに非効率値の平均をランキングにした。

情報公開による費用効率性に対する効果は、表 4－3 のモデル 2 の要因分析に結果がある。この結果によると、情報公開に関するすべての変数が有意でない。しかしこれは、平均的な因果関係だけを見た場合の結果に過ぎない。非効率値のような連続分布の変化は、平均値を検証したとしても、情報公開との因果関係を検出できなかった可能性がある。

そこで、相対的に見て効率的な都道府県警察と平均的な効率性の都道府県警察、非効率的な都道府県警察に分けて効果を見るため、本章では分位点回帰モデルで非効率の要因分析を行った。表 4 － 5 は分位点τ =0.25（下位 25%）、分位点τ =0.5（下位 50%）、分位点τ =0.75（下位 75%）における結果を示す。分位点τ =0.25 がこれらの分位点の中で最も非効率値が低いため、効率的な都道府県での影響を示す。

分位点τ =0.25 の最も効率的なグループでは、3 年後ダミーと公開ダミーが非効率性に有意にマイナスの影響を与えており、拡大ダミーは有意にプラスの影響を与えているが、1 年後ダミーと 2 年後ダミー、月額ダミー、縮小ダミーは有意でない。情報公開は、完全非公開から公開へと行動が変化した年とその 3 年後に、費用効率化に効果を発揮したといえる。拡大ダミーは有意にプラスであることから「情報公開の範囲を拡大させると公開費用がかかるためコスト増となる」との解釈もありうるが、追加的費用の規模は限定されていると考えられる。意外な推計結果であるが、拡大ダミーに関する追加分析は今後の課題とする。拡大・縮小ダミーのみの定式化では、拡大ダミーに有意性がかなった。拡大・縮小ダミーを除いた定式化も試したが、公開ダミーと 3 年後ダミーの有意性は変わらず、公開ダミーの係数に変化なかった。以上の結果から、効率的な自治体においては費用削減余地が少なく、情報公開開始後からその効果が全体の費用削減として効果が表れるまでに時間を要していたと考えることができる。

分位点τ =0.5 の非効率値が中程度のグループでは、月額ダミーだけが有意にマイナスに影響を与えている。そのほか、最も効率的なグループと同様に、拡大ダミーが非効率性に対し有意にプラスに影響を与えており、ほかの変数は有意にならなかった。中程度

に効率的な都道府県警察においては、捜査報償費を月額で公開したことが、費用効率化に効果を発揮したことがわかる。

分位点$\tau = 0.75$のあまり効率的でないグループにおいては、非効率値が中程度のグループと同様、月額ダミーが有意にマイナスに影響を与えている。そのほか、最も効率的なグループと同様に、拡大ダミーが非効率性に対し有意にプラスに影響を与えており、ほかの変数は有意にならなかった。

表 4－3　SFA の推計結果

被説明変数： コストの対数値	SFA （モデル 1） 係数 （標準偏差）	SFA （モデル 2） 係数 （標準偏差）
賃金の対数値	2.4672***	2.4758***
	（0.2707）	（0.2695）
検挙率の対数値	0.1307***	0.1299***
	（0.0438）	（0.0434）
失業率の対数値	0.1037	0.1004
	（0.0660）	（0.0657）
転入者数の対数値	0.4529***	0.4505***
	（0.0431）	（0.0446）
人口密度の対数値	－0.0502**	－0.0469**
	（0.0228）	（0.0233）
凶悪犯認知件数の対数値	0.3213***	0.3213***
	（0.0368）	（0.0379）
年度ダミー	あり	あり
管区ダミー	あり	あり
定数項	－19.5247***	－19.6103***
	（3.4721）	（3.4554）
公開ダミー		－0.0896
		（0.1947）
月額ダミー		－0.1943
		（0.2604）
縮小ダミー		0.0865
		（0.1551）
拡大ダミー		0.3402
		（0.2475）
1 年後ダミー		－0.0933
		（0.1662）
2 年後ダミー		0.1136
		（1.1523）
3 年後ダミー		－0.2028
		（0.1488）
$\ln\sigma^2$	－4.7954***	－3.1745***
	（0.3120）	（0.4520）
ロジット γ	－3.7386***	1.3133*
	（0.3481）	（0.7478）
サンプル	282	282
Log likelihood	178.2693	182.0233

注）*,**,***は有意水準の10%、5%、1%、括弧内は標準誤差を表す。

表 4－4　非効率項の記述統計

	観測数	平均	標準偏差	最小値	最大値
モデル１	282	1.109	0.081	1.028	1.491
モデル２	282	1.117	0.079	1. 023	1.474

表 4－5　分位点回帰の推計結果（サンプル：282）

分位点	0.25	0.5	0.75	OLS
公開ダミー	-0.027**	-0.015	-0.026	-0.017
	（0.013）	(0.029)	(0.066)	(0.033)
月額ダミー	-0.014	-0.059***	-0.080***	-0.049
	(0.010)	(0.017)	(0.018)	(0.037)
縮小ダミー	0.015	-0.007	-0.009	0.012
	(0.012)	(0.019)	（0.023）	(0.019)
拡大ダミー	0.033***	0.056***	0.093***	0.064*
	(0.007)	(0.007)	(0.013)	(0.034)
1 年後ダミー	0.004	-0.009	0.008	-0.012
	(0.013)	（0.016）	(0.028)	(0.023)
2 年後ダミー	-0.002	0.003	0.015	0.021
	(0.014)	(0.019)	(0.024)	(0.021)
3 年後ダミー	-0.023**	-0.010	-0.027	-0.030
	(0.010)	(0.020)	（0.024）	(0.018)
定数項	1.105***	1.135***	1.163***	1.159***
	(0.010)	(0.023)	(0.057)	(0.029)

注）*,**,***は有意水準の10%、5%、1%、括弧内は標準誤差を表す。

表 4－6　非効率値のランキング

順位	都道府県	モデル 1 の非効率の値	都道府県	モデル2の非効率の値
1	奈良県	1.041909833	宮城県	1.029983167
2	宮城県	1.042599	奈良県	1.037650167
3	茨城県	1.058790833	埼玉県	1.049828167
4	埼玉県	1.060641167	茨城県	1.050257333
5	滋賀県	1.062667833	石川県	1.052711167
6	石川県	1.063025833	滋賀県	1.054098
7	大分県	1.075251	大分県	1.063210667
8	三重県	1.081804167	三重県	1.067128333
9	宮崎県	1.082491167	山梨県	1.070547
10	佐賀県	1.083378833	宮崎県	1.070576667
11	山梨県	1.085140167	佐賀県	1.0708915
12	栃木県	1.0926645	栃木県	1.077464167
13	熊本県	1.098699	鳥取県	1.077473167
14	高知県	1.0986995	東京都	1.0851405
15	香川県	1.1008965	熊本県	1.0854365
16	鳥取県	1.100955833	神奈川県	1.087051667
17	広島県	1.1043375	高知県	1.087741667
18	愛媛県	1.105640167	愛知県	1.088699
19	沖縄県	1.106969833	広島県	1.089095167
20	神奈川県	1.107237167	北海道	1.089304167
21	東京都	1.107381	沖縄県	1.090675
22	京都府	1.110253833	京都府	1.093096167
23	北海道	1.1110565	香川県	1.095553167
24	群馬県	1.111091833	群馬県	1.095577333
25	愛知県	1.111851	岐阜県	1.098341333
26	岐阜県	1.115453667	岡山県	1.101142
27	青森県	1.118751833	愛媛県	1.101900667
28	岡山県	1.119709833	青森県	1.102095333
29	山口県	1.120734167	山口県	1.103485833
30	岩手県	1.1222275	千葉県	1.105775167
31	千葉県	1.125753	岩手県	1.1069375
32	鹿児島県	1.139466	島根県	1.120168833
33	静岡県	1.1429505	鹿児島県	1.121777167
34	島根県	1.148601833	静岡県	1.122027167
35	徳島県	1.163684167	山形県	1.141077333
36	山形県	1.165625333	富山県	1.144970833
37	福島県	1.179317833	福島県	1.156446667
38	富山県	1.183176	長崎県	1.159584333
39	兵庫県	1.199823333	徳島県	1.159916833
40	長崎県	1.203561	兵庫県	1.164792
41	福井県	1.203976333	和歌山県	1.173504
42	福岡県	1.207394667	福井県	1.187660667
43	和歌山県	1.2080935	福岡県	1.1918415

44	秋田県	1.243423333	秋田県	1.217573667
45	長野県	1.264289167	長野県	1.244039333
46	新潟県	1.360565167	新潟県	1.353538167
47	大阪府	1.428659667	大阪府	1.388576167

4.7.おわりに

本章では、情報公開が警察サービスの費用効率性にどのように影響を及ぼすかについての実証分析を行った。情報公開と事業効率性の関係を検証した研究は非常に少なく、特に特定の部局における情報公開とその部局の効率性の関係についてパネルデータを用いて検証しているという点において先行研究との差別化を達成できたと考えている。特定の部局の情報公開と効率性にフォーカスすることによって、またパネルデータを用いて効果が表れるタイムラグを考慮することによって、さらに効率値の違いでグループ分けをすることによって、情報公開の効果をより詳しく見ることができたと考えている。

実証分析では、2001 年から 2006 年の都道府県データを用いて警察サービスの費用効率性を測定し、同時に捜査報償費における情報公開の実態との関係を分析した。その結果、情報公開に関するすべての変数が有意でない。しかしこれは、平均的な因果関係だけを見た場合の結果に過ぎず、費用非効率との因果関係を検出できなかった可能性がある。そのため、分位点回帰モデルを用いて、非効率値の違いによって 3 つにグループ分けして情報公開の効果を検証した。

一番効率的なグループでは、情報公開を始めた年とその 3 年後で、費用効率化に効果を発揮している。そもそも効率的なグループにおいてはそれ以上費用削減する余地が少なく、情報公開してからその効果が全体の費用削減として効果が出るまでに時間を要していたと考えることができる。

中程度の効率値のグループでは、捜査報償費を月額で公開したことが、費用効率化に効果を発揮したことがわかった。あまり効率的でないグループにおいても、捜査報償費の月額公開が費用非効率に有意にマイナスの効果をもたらすということが分かった。

最後に今後の課題としては、拡大ダミーが有意にプラスとなった要因を突き止めることである。そのほか、変数の吟味が挙げられる。警察サービスは検挙だけでなく、防犯活動や交通安全抑止など多岐にわたっている。そのためアウトプットとして検挙率だけでは必ずしも充分とは言えない。また、費用非効率の要因として情報公開に関するものだけでなく他の要因を探す必要がある。

【参考文献】

赤井伸郎、金坂成通（2005）「情報公開、説明責任と事業効率性―土地開発公社の不良資産からの考察―」会計検査研究　pp.131-157

大竹文雄、小原美紀（2010）「失業率と犯罪発生率の関係：時系列および都道府県別パネル分析」OSIPP Discussion paper:DP-2010-J-007
宮良いずみ、福重元嗣（2002）「わが国における警察サービスの効率性評価―フロンティア関数と DEA による比較―」国民経済雑誌　第 186 巻、第 5 号、64-80 頁
山下耕治、赤井伸郎（2005）「財政運営の透明性（情報公開，政策評価）と事業効率性」長崎大学経済学部研究年報　vol.21, pp61-73
ヨシュア・アングリスト,ヨーン・シュテファン・ピスケ著、大森義明、小原美紀、田中隆一、野口晴子訳（2013）『「ほとんど無害」な計量経済学』NTT 出版株式会社
Aigner,D.J.,C.A.K.Lovell ,and P.Schmidt(1977) “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models” , *Journal of Econometrics*, 6(1), pp.21-37
Batetese, G.E. and T.J. Coelli(1995) “A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data”, *Empirical Economics*,20(2),pp.325-332
Carrinton, R, Puthucheary, N.,Rose,D.,&Yaisawarng, S.(1997) “Performance measurement in government service provision: The case of police service in New South Wales.*Journal of Productivity Analysis*,8,415-430.
Diez-Tico ,A.,&Mancebon,M.-J.(2002) “The efficiency of the Spanish police service: An application of the multiactivity DEA model” *Applied Economics*, 34, 351-362
Drake,L.,& Simper,R.(2002) “X-efficiency and scale economics in policing :A comparative study using the distribution free approach and DEA” *Applied Economics*, 34,1859-1870
Drake,L.,& Simper,R. (2003a) “The measurement of English and Welsh police force efficiency :A comparison of distance function models” *European Journal of Operational Research*,147,165-185
Drake,L.,& Simper,R. (2003b) “An evaluation in the choice of inputs and outputs in the efficiency measurement of police force” *The Journal of Socio-Economics,*32, 701-710
Drake,L.,& Simper,R. (2004) “The economics of managerialism and the drive for efficiency in policing” *Managerial and Decision Economics,*25,509-523
Gorman and Ruggiero(2008) “Evaluating US state police performance using data envelopment analysis” *International Journal of Production Economics*
Koenker,Roger,and Gilbert Bassett(1978): “Regression Quantiles.” *Econometrica* 46, 33-50.
Sun,S.(2002) “Measuring the relative efficiency of police precincts using data envelopment analysis” *Socio-Economics Planning Sciences,*36,51-71
Thanassoulis,E.(1995) “Assessing police forces in England and Wales using data envelopment analysis” *Europian Journal of Operational Research,*87,641-657