

地方自治体における循環型社会形成施策の影響と評価
—有料化及び産業廃棄物税を中心に—

池松 達人

<目次>

第1章 序論	1
1.1 研究背景と目的	1
1.2 本論文の構成	2
第1章参考文献	3
第2章 循環型社会形成に向けた地方自治体の役割と政策評価体系	4
2.1 循環型社会基本計画に位置づけられる地方自治体の役割	4
2.2 一般廃棄物にかかる市町村の廃棄物処理政策	7
2.2.1 一般廃棄物処理の状況	7
2.2.2 一般廃棄物処理政策の動向	9
2.2.3 有料化による手数料の料金体系	11
2.2.4 研究対象	12
2.3 産業廃棄物にかかる都道府県の廃棄物処理政策	13
2.3.1 産業廃棄物の処理状況	13
2.3.2 都道府県の産業廃棄物処理政策の動向	14
2.3.2.1 産業廃棄物税について	14
2.3.2.2 リサイクル認定制度	15
2.3.2.3 他府県からの流入規制	15
2.3.3 研究対象	16
2.4 政策評価の定義と類型	16
2.4.1 「政策評価」の概念に関するレビュー	16
2.4.2 国内の政策評価制度の法体系	18
2.4.2.1 評価法に基づく評価手法の概要	18
2.4.2.2 評価方式及び実施の考え方	19
2.4.3 本研究で用いた政策評価の位置づけ	20
第2章参考文献	21
第3章 京都市における有料化導入及び制度設計変更による市民の意識と行動変化に関する研究	23
3.1 緒言	23
3.2 研究方法	24
3.2.1 有料化に関する意識行動調査	24
3.2.2 プラ分別実施の効果に関する調査	25
3.2.3 20L袋追加の効果に関する調査	25
3.3 有料化直後と一定期間経過後における市民の意識と行動の変化	26
3.3.1 ごみの発生抑制に関わる意識と行動	26
3.3.2 ごみの分別リサイクルに関わる意識と行動	29
3.3.3 有料化制度に関わる意識・意見	31
3.4 プラ分別実施効果に関する結果と考察	34
3.4.1 買い物行動、ごみ分別リサイクル行動と関連する意識の変化	34
3.4.2 プラ分別制度と賛否に関連する意識の変化	37
3.5 20L袋追加の効果に関する結果と考察	40

3.5.1	20L 袋導入前後での袋サイズ選択に関する意識の変化	40
3.5.2	家庭ごみ指定袋の使用袋サイズの変化	41
3.6	結論	42
3.6.1	結論	42
3.6.2	今後の課題	42
第3章	参考文献	44
第4章	有料化施策における減量効果の検討	
	ー京都府内自治体を対象としたパネルデータ分析ー	45
4.1	緒言	45
4.2	本研究で用いたパネルデータについて	46
4.2.1	分析対象自治体	46
4.2.2	ごみ原単位のパネルデータ化	47
4.2.2.1	直営及び委託収集量	47
4.2.2.2	生活系ごみ推測排出量の設定	47
4.3	ごみ減量効果推定手法	48
4.4	ごみ減量効果の推定結果と考察	51
4.4.1	生活系ごみ推測排出量，総収集量（直営・委託），可燃ごみ収集量（直営・委託）	51
4.4.2	不燃ごみ収集量（直営・委託），資源ごみ収集量（直営・委託）	52
4.4.3	集団回収量	54
4.5	結論と今後の課題	55
第4章	参考文献	56
第5章	ごみ減量効果に寄与する有料化施策の制度設計要因分析	58
5.1	緒言	58
5.2	パネルデータ分析モデルの変数設定	58
5.2.1	パネルデータの整備	58
5.2.2	パネルデータ分析で用いた目的変数及び説明変数	58
5.2.3	ごみ減量効果の推定方法	62
5.3	結果と考察	62
5.3.1	ごみ減量効果推定モデル式	62
5.3.1.1	可燃ごみ指定袋容積単価 ($Price_Cbag$)	63
5.3.1.2	不燃ごみ指定袋容積単価 ($Price_ICbag$)	64
5.3.1.3	資源ごみ指定袋容積単価 ($Price_REbag$)	64
5.3.1.4	指定袋種類数ダミー変数 (D_2B , D_3B , D_over4B)	64
5.3.1.5	可燃ごみ指定袋 15 L 以下有ダミー変数 (D_15B)	64
5.3.1.6	資源ごみ収集ダミー変数 (D_PapRC , D_PetRC , D_PlaRC , D_RawRC)	65
5.3.1.7	集団回収助成金制度ダミー変数 (D_GraRC)	65
5.3.1.8	ごみ有料化ダミー変数と資源ごみ収集ダミー変数の交差項	65
5.3.1.9	地域要因 (P_H , Pop_D , R_DayP , $Income$)	66
5.3.2	ごみ指定袋容積単価の差額についての検討	66
5.3.2.1	可燃ごみと不燃ごみの指定袋容積単価の差額 ($Differ_C_IC$)	67
5.3.2.2	可燃ごみと資源ごみの指定袋容積単価の差額 ($Differ_C_Re$)	68
5.3.2.3	可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの各容積単価の平均値 (Ave_Price)	68

5.3.2.4 不燃ごみ有料化によるごみ総収集量への影響の検証	68
5.3.3 可燃ごみ有料指定袋の種類数の比較	69
5.3.3.1 推定方法	69
5.3.3.2 推定結果と考察	70
5.4 結論と今後の課題	72
第5章参考文献	73
 第6章 産業廃棄物税による廃棄物の排出・処理フローへの課税効果の品目別分析 ..	74
6.1. 緒言	74
6.2 既往研究の概要と本研究の目的	75
6.2.1 産廃税に関する既往研究	75
6.2.2 本研究の位置づけと目的	76
6.3 産廃税導入自治体の税制度概要及び分析対象	77
6.4 パネルデータを用いた減量効果推定方法	79
6.4.1 パネルデータの整備及び減量効果推定モデルの基本形	79
6.4.2 目的変数の設定	80
6.4.3 説明変数の設定	83
6.4.4 減量効果推定モデルの推定方法	84
6.4.4.1 個別効果と時間効果を考慮した二元配置モデル式	85
6.4.4.2 実態調査実績値を用いた減量効果の推定	85
6.5 産廃税による廃棄物処理フロー変化の定性的推定	87
6.6 結果と考察	90
6.6.1 産廃税制度設計要因による減量効果	90
6.6.1.1 個別効果及び時間効果の推定結果	90
6.6.1.2 申告納付方式による減量効果	92
6.6.1.3 特別徴収方式による減量効果	92
6.6.1.4 焼却施設への課税効果	94
6.6.2 パネルデータの精度の検証	94
6.7 結論と今後の課題	98
第6章参考文献	99
 第7章 結論	102
7.1 本論文の結論	102
7.2 今後の課題と展望	103
7.2.1 有料化施策について	104
7.2.2 産業廃棄物税制度について	104
 本論文に関連する原著論文及び学会発表	107
 謝 辞	109

第1章 序論

1.1 研究背景と目的

循環型社会の構築に向けて、循環型社会形成推進基本法の制定や各種リサイクル法の制定など、循環型社会システムの整備や対策が進展している。国レベルの政策は、国内共通であり、基本的には国内のどこでも同じ規制やルールを受ける。そして、政策評価^{注 1)}は国内全体での政策効果の発現について評価がなされる¹⁾。

一方、地方自治体においても様々な循環型社会の形成を促す政策が展開されている。市町村における循環型社会形成政策は、廃棄物発生・排出段階での施策（有料化等の減量化施策）、収集する廃棄物の資源化に関する施策（分別収集、再資源化处理）など、複数の施策の上に廃棄物処理全体の政策として成り立っている。このため、排出段階での施策と排出後の施策を独立して議論するのではなく、各施策を組み合わせること（ポリシーミックス）による総合的な廃棄物政策を展開し、廃棄物処理全体の環境負荷を低減する、あるいは、資源化の効率を上げることが期待されている²⁾。これは、都道府県においても同様である。

しかしながら、自治体における廃棄物排出量や再資源化率、最終処分率には隔たりがみられる。この要因として、地域特性の違いだけではなく、自治体が独自に策定する施策の相違が影響していると考えられる。また、類似した施策であったとしても、地域の実状に照らしてその制度設計や実行方法、運用方法が決定されている一面もあり、制度内容が多様化している。そして、施策効果も異なると考えられ、企図した施策効果を発揮している自治体もあれば、十分に発揮されているとは必ずしも言えない自治体もある³⁾。

このため、講じた施策が十分に機能しているかどうかの検証が必要となるが、地域特性のある自治体の統計数値をひとくくりで評価することは難しい。また、自治体においても、自らの施策効果の検証や評価が行われているが、自区内の廃棄物処理の変化に対する評価にとどまる事例が大半であり、類似施策を実施する他自治体の動向も含めて比較し、施策自体を評価することまでは十分に行われていない。これは、自区内の廃棄物処理の状況がどのように変化したかを評価することが、一義的な評価目的となっているためである。さらに、自治体によっては、評価を行う専門的知識を有した人材の不足や、外部委託に係る費用の財源不足等も現実的な要因として存在している。

一方、自治体の施策形成過程に着目すると、廃棄物排出量等の統計調査や住民意識調査により自治体が数値・情報として把握できる場合には、これらを根拠に施策を講じる。しかし、自治体が把握困難なものについては具体的な施策を講じることは難しく、定量的な政策評価や制度設計上の課題・効果に寄与する施策要因に関する基礎的情報が乏しいのが現状である。この政策評価に関する情報は、自治体が廃棄物処理システムの変更や新規導入を図る際には、住民の合意形成を図る上でも重要となる⁴⁾。

注 1) 本研究では、「政策」、「施策」は同様の概念とし、評価対象とする枠組みの大きさにより区分して用いることとした。具体的には、単独の制度や個別の事象を対象にしている場合には「施策」を使用し、複数の施策から構成される制度や広範に社会的インパクトを与える場合には「政策」を使用した。また、「政策」、「施策」の効果等を評価する場合、「政策評価」と共通の用語で表している。（詳細は2章参照）

また、政策評価を定量的に行うには、ある一時点での評価ではなく、複数時点での評価が求められる。これは、一時点での評価では社会・経済的影響やモラルの高揚等の施策導入直後の一時的効果であるのか、施策本来の効果であるかを識別できないという問題を内在するからである⁵⁾。このため、政策評価をより正確に、かつ定量的に行うには、複数時点での時系列サンプルを用いた分析が求められる。

以上から、本研究では、地方自治体における循環型社会形成施策が対象とする社会スキームに与える影響について、時系列的視点から検証し、計量経済的手法（パネルデータ分析）を用いて定量的な評価を行うことを目的とする。そして、循環資源や廃棄物のフロー変化の予測、施策が企図する効果、施策効果に寄与する施策要因及びその構造について分析し、効果的な施策の在り方について検討する。

地方自治体における循環型社会形成施策として、市町村における有料化施策^{注 2)}と都道府県における産業廃棄物税施策を対象とし、有料化では、①住民に対する影響、②市町村に対する施策効果について評価し、産業廃棄物税では③都道府県に対する施策効果の観点から評価を行う。

本研究により、循環型社会形成における各施策の位置付けがより明確となり、自治体が循環型社会形成を推進していく上での施策の判断材料となる評価情報の提示につながるものと考ええる。

1.2 本論文の構成

本研究の構成図を図-1.1 に示し、以下の手順で研究を行うこととする。

第2章では、国内における循環型社会形成に向けた政策体系をレビューし、循環型社会形成に向けた地方自治体の位置づけ及び役割を整理する。また、一般廃棄物及び産業廃棄物の処理状況の推移や、地方自治体における施策の動向等について概括する。そして、「政策評価」の概念や定義について学術的、政策的観点から整理する。

第3章では、京都市を題材にした市民アンケート調査から、京都市における有料化導入前後及び制度設計変更による市民の意識と行動変化について検討する。（住民に対する影響評価）

第4章では、京都府内の自治体を対象にパネルデータ分析を行い、有料化による減量効果について、時系列的視点から分析・検証を行う。（市町村に対する政策評価）

第5章では、第4章の知見を踏まえて推定モデルを改良し、ごみ減量効果に寄与する有料化施策の制度設計要因について、国内 71 自治体を対象に 1998－2006 年度における、年度内の施策の導入期間の重みづけを考慮したパネルデータ分析による検証・評価を行う。（市町村に対する政策評価）

第6章では、自治体固有の影響や年度固有の影響を考慮したパネルデータ分析により、産業廃棄物税による全産業廃棄物及び品目別（廃プラスチック類、汚泥、がれき類）の課税効果を推定した。そして、産廃税制度設計要因として徴税方法別の課税効果や焼却施設への課

注 2) 本論文では、市町村が定期収集する家庭ごみを対象にした有料化施策について、「有料化」あるいは「ごみ有料化」と記述している。

税効果について検証・評価を行う。（都道府県に対する政策評価）

第7章において、これらの研究結果を総括し、今後の課題及び展望を述べる。

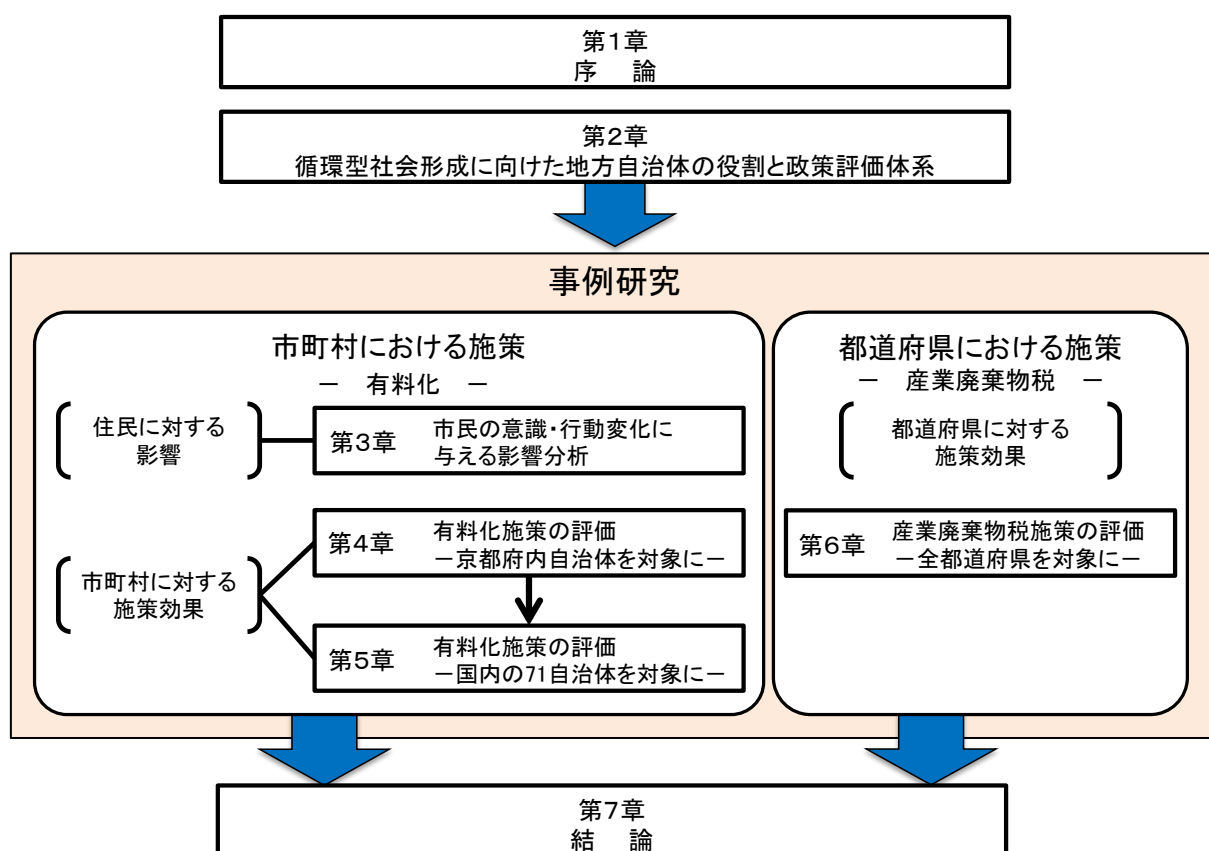


図-1.1 本論文の構成

第1章参考文献

- 1) 総務省：政策評価に関する基本方針（2005）
- 2) 環境省：平成23年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（2011）
- 3) 酒井伸一，森千里，植田和弘，大塚直：循環型社会科学と政策，有斐閣アルマ（2000）
- 4) 環境省：循環型社会の形成に向けた市町村による一般廃棄物処理の在り方について（環境省中央環境審議会意見具申）（2005）
- 5) 島根哲哉，日引聡，河口政生：ごみ処理手数料有料制のごみ削減効果に関する実証分析，日本経済学会2005年秋季大会（2005）

第2章 循環型社会形成に向けた地方自治体の役割と政策評価体系

本章では、国内における循環型社会形成に向けた政策体系をレビューし、循環型社会形成に向けた数値目標や目標達成に向けた地方自治体の位置づけ及び役割を整理した。また、一般廃棄物及び産業廃棄物の処理状況の推移や、地方自治体における施策の動向等について概括した。

次に、本研究では循環型社会形成施策の政策評価を行うことを主眼にしているが、そもそもの「政策評価」の概念や定義について学術的、政策的観点から整理した。

2.1 循環型社会基本計画に位置づけられる地方自治体の役割

循環型社会の構築に向けて、循環型社会形成推進基本法（以下、循環型社会基本法）が平成 12 年に制定された。循環型社会基本法では、循環型社会を、「製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分（廃棄物としての処分をいう。以下同じ。）が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会」と定義している。また、適正な物質循環の確保に向け、廃棄物等の①発生抑制、②再使用、③再生利用、④熱回収、⑤適正処分という対策の優先順位を定めている。

循環型社会基本法に基づき、循環型社会の形成に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための計画として、循環型社会形成推進基本計画（以下、「循環型社会基本計画」）が策定され、平成 15 年 3 月に第 1 次計画¹⁾、平成 20 年 3 月に第 2 次計画²⁾が策定されている。

循環型社会基本計画では、循環型社会形成に向けた数値目標として、経済社会におけるモノの流れ全体を把握する「物質フロー指標」に関する数値目標と、循環型社会形成の取組の進展度を測る取組指標に関する目標が定められている。物質フロー指標に関する数値目標として、資源生産性（＝GDP／天然資源等投入量）、循環利用率（＝循環利用量／（循環利用量＋天然資源等投入量））、最終処分量が定められている。第 2 次計画ではこれら 3 つの指標を補足するための指標（土石系資源投入量を除いた資源生産性、廃棄物部門由来の温室効果ガス排出量）が導入されている。また、目標設定は行わないものの推移をモニターしていく指標も設定され、バイオマス系資源投入率や産業分野別の資源生産性等 5 つの指標が導入されている。そして、国、国民、NGO/NPO、事業者、地方公共団体等の関係主体が関連する法律の着実な施行や各主体それぞれが役割を果たしていくことで、これら数値目標の達成を図っていくこととしている。

取組指標に関する数値目標は目標年度を平成 27 年とし、「廃棄物の減量化」、「循環型社会形成に向けた意識・行動の変化」、「循環型社会ビジネスの推進」、「個別リサイクル法・計画等の着実な施行」の 4 つに区分されている（図-2.1）。このうち、「廃棄物の減量化」の区分において、一般廃棄物では、平成 12 年度比で 1 人 1 日当たりのごみ排出量（計画収集量、直接搬入量、集団回収量を加えた一般廃棄物の排出量を 1 人 1 日当りに換算）を約 10%減、1 人 1 日当りに家庭から排出するごみの量（1 人 1 日当たりのごみ排出

量から、事業系ごみ、集団回収量、資源ごみを除いた値）を約 20%減、事業系ごみ排出量を約 20%減と数値目標を設定している。また、産業廃棄物では、産業廃棄物最終処分量を平成 12 年度比で約 60%減（平成 2 年度比で約 80%減）と設定している。

なお、廃棄物処理法第 5 条の 2 第 1 項の規定に基づき定められている、「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」（以下、「基本方針」）が平成 22 年 12 月に改定されている³⁾。改定後の基本方針では、第 2 次循環型社会基本計画に掲げられた目標と整合をとり、平成 22 年度以降の廃棄物の減量化の目標量が設定されている（表-2.1）。

循環型社会基本計画では、地方公共団体は地域の循環型社会形成を推進していく上で中核としての役割が位置づけられている。地域の自然的・社会的条件に応じた法・条例の着実な施行や廃棄物等の適正な循環的利用及び処分の実施にとどまらず、産業の垣根を越えた事業者間の協力も含め、各主体間のコーディネーターとして連携の場の提供等の役割を果たすことが期待されている。

第 2 次計画では、その役割が拡充されており、施策についてもより具体的な例を挙げて、その役割の発揮を求めている。都道府県に対しては、広域的な観点から市町村や関係主体の取組をリードしつつ、調整機能を果たすこと、市町村に対しては、地域単位での循環システムの構築等、住民の生活に密着した基礎的自治体としての役割を果たすことが明記され、都道府県－市町村間での相互連携の強化が求められている。

また、循環型社会基本計画では、循環型社会を構築するための施策を計画する上での方向性が、次のように示されている。

（第 1 次計画）

- ・「廃棄物の分別収集・適正処理」
- ・「経済的手法などを必要に応じ適切に活用した 3 R の推進」
- ・「廃棄物処理施設などの公共的施設の整備」

この方向性は第 1 次計画では抽象的な記述にとどまっていた。しかし、第 2 次計画では、一般廃棄物処理の有料化や資源・エネルギー回収、バイオマス利活用といった、具体的な施策や課題を取り上げ、方向性を示している。

（第 2 次計画）

- ・「廃棄物の分別収集・適正処理」
- ・「一般廃棄物処理の有料化等の経済的手法などを必要に応じ適切に活用した 3R の推進」
- ・「資源とエネルギー回収及びバイオマス利活用を徹底した廃棄物処理施設などの公共的施設の整備」

この他にも、環境教育・環境学習の場の提供により分別排出の徹底など各主体の行動を促すことや、地域における取組の効果を評価し、発信していくことが、地方自治体に求められる役割として位置づけられており、地域における循環型社会の構築を進展させるべきとしている。

このように、今後の循環型社会形成に向けた取組推進として、地域における循環型社会の構築を目指した地方自治体の政策形成が一層重要となっているといえる。

主体	指標の性格	リデュース	リユース	リサイクル
国民	目標	3R全般 ○一般廃棄物の減量化 ◇1人1日当たりごみ排出量 : 平成12年度比約10%減 ◇1人1日当たり家庭から排出するごみの量 : 平成12年度比約20%減 ○循環型社会形成に向けた意識・行動の変化(意識調査) ・廃棄物の減量化や循環利用、グリーン購入の意識を持つ人たち : 約90% ・廃棄物の減量化や循環利用、グリーン購入について具体的に行動する人たち: 約50%		
	推移モニター	●「詰替製品をよく使う」や「マイバッグを持参したり、過剰包装を断るようになっている」等 ●「中古品を扱う店やフリーマーケットで売買する」や「びん牛乳など再使用可能な容器を使った製品を買っている」等 ●「リサイクルしやすいように、ビンなどは洗って出している」や「家庭で出たごみは分別して、定められた場所に出している」等		
事業者	目標	3R全般 ○一般廃棄物の減量化 ◇1人1日当たりごみ排出量: 平成12年度比約10%減 ◇事業系ごみ排出量 : 平成12年度比約20%減 ○産業廃棄物の減量化 ・産業廃棄物最終処分量: 平成12年度比約60%減 ○グリーン購入の推進 ・上場企業実施率約50%以上 ・非上場企業同約30%以上 ○環境経営の推進 ・ISO14001認証取得研修: 普及拡大(現在約2万件) ・エコアクション21認証取得: 6千件		
	推移モニター	個別リサイクル法、リサイクルガイドラインによるリサイクルの推進 ◇レンタル・リース業の市場規模 ◇中古品市場規模 ◇リターナブルびんの使用率 ◇「リユースカップ」導入スタジアム数等		
地方公共団体	目標	3R全般 ○グリーン購入の推進		
	推移モニター	3R全般 ◇地域の循環関係基本計画等策定数 ⇒ごみ処理有料化実施自治体率 ⇒リデュース取組上位市町村 ◇資源化等を行う施設数(リサイクルプラザ等) ⇒一般廃棄物リサイクル率 ⇒集団回収量(一般廃棄物リサイクル率内訳) ⇒リサイクル率取組上位市町村 ⇒個別リサイクル法等によるリサイクルの推進 ・容器包装の分別収集の実施自治体率 ・各品目別の市町村分別収集量等		
連携・協働	目標			
	推移モニター	3R全般 ◇地方公共団体等主催の環境学習・相互交流会の実施回数 ◇「地域からの循環型社会づくり支援事業」への応募件数、効果的フォローアップの検討・実施		

国	循環型社会基本計画に基づき、循環型社会の形成に関する施策を総合的かつ計画的に推進
---	--

【注釈】

3R全般の取り組み

- 「第一次循環型社会基本計画」に盛り込まれている取組指標
- 「循環型社会に向けた意識・行動」の変化(意識調査)のうち、「行動」の項目に盛り込まれているもの
- ⇒ 循環型社会基本計画以外で既存の施策の中で既に把握できているもの
- ◇ 上記以外で、「第二次循環型社会基本計画」に新たに盛り込まれた取組指標

図-2.1 循環型社会形成に関する取組指標一覧

表-2.1 基本方針に掲げる廃棄物の減量化目標量

	変更後：平成27年度目標値	変更前：平成22年度目標値
排出量	【一般廃棄物】	
	平成19年度比約5%削減 (平成9年度比約5%削減)	平成9年度比約5%削減
	【産業廃棄物】	
	平成19年度に対し増加を約1%に抑制 (平成9年度に対し増加を約3%に抑制)	平成9年度に対し増加を約12%に抑制
再生利用率 (リサイクル率)	【一般廃棄物】	
	約25%に増加	約24%に増加
	【産業廃棄物】	
	約53%に増加	約47%に増加
最終処分量	【一般廃棄物】	
	平成19年度比約22%削減 (平成9年度比約59%削減)	平成9年度比おおむね半分に削減
	【産業廃棄物】	
	平成19年度比約12%削減 (平成9年度比約73%削減)	平成9年度比おおむね半分に削減

2.2 一般廃棄物にかかる市町村の廃棄物処理政策

2.2.1 一般廃棄物処理の状況

平成2年から平成21年までの国内のごみ排出量及び1人1日当りごみ排出量の推移を図-2.2に示す。また、平成12年から平成21年までの国内のリサイクル率、1人1日当たりの最終処分量の推移を図-2.3に示す。

一般廃棄物は国内全体で年間に約5,000万t排出されているが、平成12年度をピークに近年減少傾向にある。1人1日当りごみ排出量も減少しており、平成21年度は994(g/人/日)と、統計上初めて1,000(g/人/日)を下回った。また、平成12年度の1,185(g/人/日)に対しては、16.1%の減少となっている。これは、循環型社会形成計画で定めた取組目標の指標のひとつである、「1人1日当りごみ排出量を平成12年度比で約10%減少」を満たす水準であり、この傾向を今後も持続していく必要がある。

リサイクル率に着目すると、平成12年から平成17年にかけて、14.3%から19.0%まで約4.7ポイント増加している。しかし、平成17年以降は緩やかに増加してはいるが、平成21年では20.5%となっており、1.5ポイントの増加にとどまっている。

1人1日当たりの最終処分量は、平成12年の227(g/人/日)に対し、平成21年は109(g/人/日)と半減しており、この間の傾向も一貫して減少傾向を示している。

以上のように、一般廃棄物の処理状況は、平成12年度以降、排出量、最終処分量については減少傾向にあるが、リサイクル率の向上には余地がある。この処理状況は社会的・経済的影響も受けていると考えられるが、国内における循環型社会形成政策の展開、市町村における一般廃棄物処理施策の実施が寄与していると考えられる。とりわけ、住民に対して直接

的に影響を及ぼす市町村の一般廃棄物処理施策は自治体によって取組も異なっており、どのような効果を発揮してきたのか評価する必要がある。

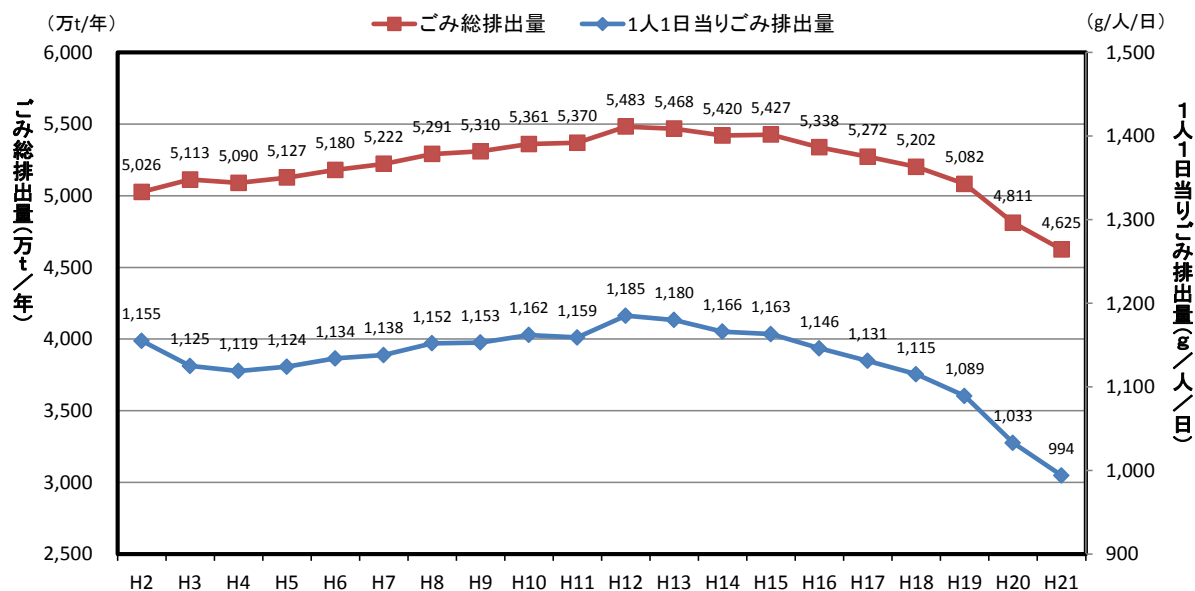


図-2.2 国内のごみ総排出量と1人1日当たりごみ排出量の推移
（※環境省「平成23年版環境・循環型社会・生物多様性白書」⁴⁾より作成）

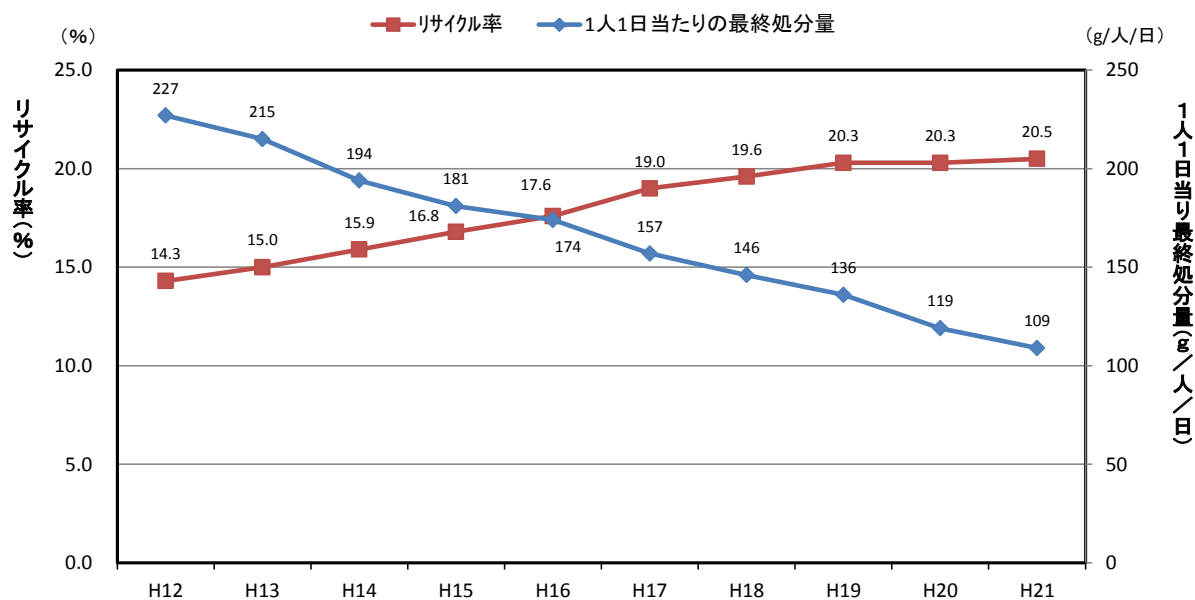


図-2.3 国内のリサイクル率と1人1日当たり最終処分量の推移
（※環境省「日本の廃棄物処理平成21年度版」⁵⁾より作成）

2.2.2 一般廃棄物処理政策の動向

廃棄物処理法において、「市町村は、その区域内における一般廃棄物の減量に関し住民の自主的な活動の促進を図り、及び一般廃棄物の適正な処理に必要な措置を講ずるよう努めるとともに、一般廃棄物の処理に関する事業の実施に当たっては、職員の資質の向上、施設の整備及び作業方法の改善を図る等その能率的な運営に努めなければならない」（法第4条第1項）とされている。

また、市町村は、区域内の一般廃棄物の処理に関する計画（以下、「一般廃棄物処理計画」）を定め、この一般廃棄物処理計画に従って、区域内における一般廃棄物を生活環境の保全上支障が生じないうちに収集運搬し、処分しなければならないと規定されている。すなわち、一般廃棄物の最終的な処理責任は市町村にあると規定している。

一般廃棄物処理計画では、一般廃棄物の発生量及び処理量の見込みや、一般廃棄物の排出抑制のための方策、分別収集する一般廃棄物の種類及び分別の区分等を定める必要がある。このため、市町村によって独自の施策を展開することが可能となり、市町村によって有料化等の施策や分別収集体制等の一般廃棄物処理政策が異なっている。

このように一般廃棄物処理政策は市町村の裁量事項となっている。一方で、国は循環型社会の形成に向け、3Rに重点を置いた最適なりサイクル・処理システムの構築を目指して、市町村の役割として下記の事項を平成17年改定の基本方針⁶⁾に明記し、平成22年改定後の基本方針においても引き継がれている。

- ・ 一般廃棄物の処理に関する事業に係るコストの分析及び情報提供を行い、分析の結果を様々な角度から検討すること等により、社会経済的に効率的な事業となるよう努めるものとする。
- ・ 経済的インセンティブを活用した一般廃棄物の排出抑制や再生利用の推進、排出量に応じた負担の公平化及び住民の意識改革を進めるため、一般廃棄物処理の有料化の推進を図るべきである。
- ・ 分別収集区分や処理方法といった一般廃棄物処理システムの変更や新規導入を図る際に、変更や新規導入の必要性和環境負荷面、経済面等に係る利点を、住民や事業者に対して明確に説明するよう努めるものとする。

このため、環境省は「一般廃棄物会計基準」、「一般廃棄物処理有料化の手引き」及び「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」を策定し、一般廃棄物の処理に関する事業のコスト分析手法や有料化の進め方並びに一般廃棄物の標準的な分別収集区分及び適正な循環的利用や適正処分の考え方を示しており、平成22年改定後の基本方針では、これら政策の更なる普及を図ることを国の役割としている。

特に、「一般廃棄物処理有料化の手引き」⁷⁾では、有料化の制度設計（料金体系、料金水準、手数料徴収方法、手数料の使途と運用等）の考え方や導入に伴う課題、有料化制度の評価及び見直し方法等について参考となる情報を示すことにより、市町村による一般廃棄物処理の有料化に向けた取組を支援することを目指している。

このような背景もあり、有料化制度を導入する自治体は近年増加傾向にあり、山谷の調査⁸⁻¹¹⁾によると、平成16年11月時点でごみ有料化を導入している市区は全国735市区のうち270市区であり、全体の約3割程度の市区で有料化が導入されていた。その後、平成24年1

月時点でごみ有料化を導入している市区は全国 810 市区のうち 434 市区になり、53.6%と半数を超える自治体で導入されている。（図-2.4）

また、有料化導入の先駆けであった 1980-90 年代は、守山市や出雲市、高山市のような人口規模の小さな都市での導入が中心であった。しかし、近年、福岡市（2005 年 10 月）、京都市（2006 年 10 月）、仙台市（2008 年 10 月）、札幌市（2009 年 7 月）のように、政令指定都市をはじめ、大都市にも導入されつつある。

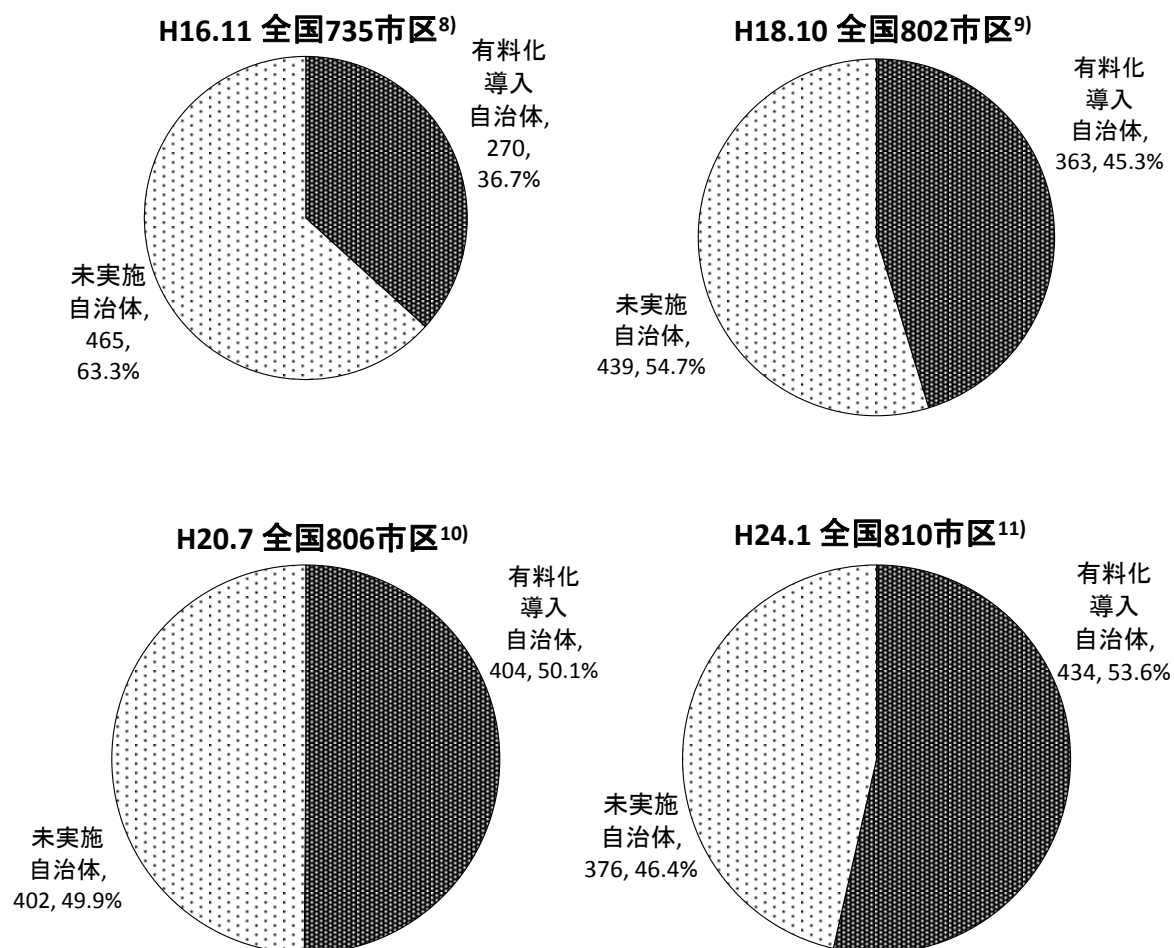


図-2.4 全国市区の有料化導入状況
（※山谷の調査結果⁸⁻¹¹より作成）

2.2.3 有料化による手数料の料金体系

有料化による手数料の料金体系は、排出量に対してどのように費用負担を住民に求めるかによって、単純従量制と超過量制に大きく分類できる。両制度の概要と特徴について表-2.2に示す。

なお、超過量制には、一定量無料型、多段階比例型・二段階型（守山市。ただし、2009年6月までの制度）、定額制従量制併用型（都城市）、不要となった無料配布枚数に対する還付措置を設けた負担補助組合せ型（高山市、大垣市）を含めている^{注1)}。これは、各タイプとも規定枚数を超えると新たに料金を負担し、価格が高くなるという点で共通しており、住民の心理面からすれば基本的には同じカテゴリーの方式とみることができる¹²⁾。

両方式の採用状況についてみると、山谷が2008年度に行った調査¹⁰⁾では、有料化都市数404市に対して、単純従量制366市、超過量制38市であり、有料化実施自治体の約9割の自治体で単純従量制が採用されている。直近の山谷の調査（2012年実施）¹¹⁾では、有料化都市数434市のうち、単純従量制405市、超過量制29市となっており、単純従量制を導入する自治体が増加している。

また、超過量制有料化を古くから導入していた守山市や出雲市をはじめ、従前、超過量制を採用していた自治体（長野市、須坂市、長浜市、栗東市、米原市、岸和田市、洲本市、加西市、倉吉市、安来市、柳井市）が、近年、より減量効果を期待して単純従量制に制度変更する事例も増加している。

単純従量制が採用される要因として、ごみを多く排出するほど指定袋を多く購入するという制度が、住民にとってわかりやすいとともに、制度の運用に要する費用が比較的低いという利点を有するからと考えられる⁷⁾。また、基本方針に「経済的インセンティブを活用した一般廃棄物の排出抑制や再生利用の推進、排出量に応じた負担の公平化及び住民の意識改革を進める」とされていることから、「一般廃棄物処理有料化の手引き」においても従量制の有料化を基本方式としている。

注1) 一定量無料型、排出量多段階比例型、定額制従量制併用型、負担補助組合せ型の制度概要は次のとおりである。詳細は落合ら¹³⁾を参照。

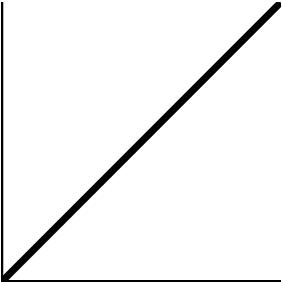
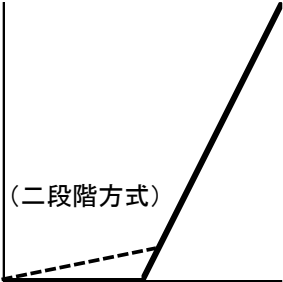
排出量多段階比例型：排出量（袋単位で支払う場合は、指定袋の枚数）が一定量を超えた段階で、料金単価（袋単位の場合は袋1枚当たり単価）が引き上げられる方式。

一定量無料型：一定のごみ排出量までは処理費用が無料（市町村が、指定袋やシールを一定枚数まで無料配布）であり、排出量が一定量を超えると有料になる方式。

負担補助組合せ型：一定のごみ排出量まで無料で、一定量を超えると有料になるのは一定量無料型と同じであるが、使用しなかった指定袋やシールを、市町村が買い取る方式。

定額制従量制併用型：一定のごみ排出量までは定額料金。排出量が一定量を超えると、超過部分は排出量に応じて料金を支払う仕組み。

表-2.2 単純従量制と超過量性の仕組みと特徴

	単純従量制	超過量制
料金体系図	 手数料 排出量	 手数料 (二段階方式) 排出量
料金仕組みの	ごみの排出量に応じて比例的にごみ処理費用を支払う方式。袋単位で支払う場合などでは、料金は、袋枚数×料金単価で計算される。	一定のごみ排出量までは処理費用が無料(二段階方式では低額の負担)であり、排出量が一定量を超えると有料になる方式。 具体的には、市町村が、指定袋やシールを一定枚数まで無料(または低額負担)で配布し、それ以上排出したい場合は、住民が有料で指定袋やシールを購入する仕組み。
減量意識や効果	経済的動機付け(インセンティブ)によるごみ減量意識や行動への誘導が期待できる。 また、ごみ排出量の多少にかかわらず、手数料負担が発生するため、減量効果は超過量性に比べて大きい。	一定枚数まで無料(二段階方式では低額)であるため、その枚数の範囲を超えないようにごみを減量化しようとするインセンティブは働くものの、それ以上の減量インセンティブが働かず、減量効果が発揮しにくい。
要する事務経費に	有料指定袋の制作、指定袋の流通・管理、指定袋販売委託料等、有料指定袋制度運営のための一定額の事務経費が発生。	有料指定袋の制作(無料分または低額分、有料分)、指定袋の流通・管理、販売手数料の一定額の事務経費が発生。 世帯人員に応じた袋種類やサイズ、枚数を設定し、各世帯(排出者)ごとの排出量に応じて、一定枚数の無料指定袋を市民に配布、そのための保管等が必要であり、制度の運用に要する事務量及び事務経費等が増加。
公平性	ごみ排出量が増えれば増えるほど負担が増す仕組みであるため、不公平感は是正される。	基準値以下では、ごみ量の多少に関係なく市民の負担は生じないので、負担の不公平感は払拭されない。

※「家庭ごみの有料化について答申書（大津市廃棄物減量等推進審議会，H23.1）¹⁴⁾」を参考に筆者作成

2.2.4 研究対象

有料化は、市町村において導入が進んでおり、国もその導入を推奨している。一方で、未実施の市区も46.4%あり、制度変更が行われる自治体もある。このため、有料化に対する政策評価は今後さらに必要となると考えられる。また、過去からも有料化による研究は多く行われているが、時系列的視点で定量的に評価した分析は少なく、評価情報の蓄積が必要と考えられる。

そこで本研究では、一般廃棄物に対する循環型社会形成政策として、単純従量制の有料化施策を中心にその施策効果や住民に与える影響等について検証する。有料化導入による住民に対する影響について第3章で検討する。また、京都府内の自治体を対象にした有料化制度の施策効果について第4章で検討する。そして、全国自治体に対象範囲を広げ、有料化制度と併用して用いられる分別収集制度や集団回収助成金制度等の他の施策の効果について第5章で検討する。

2.3 産業廃棄物にかかる都道府県の廃棄物処理政策

2.3.1 産業廃棄物の処理状況

平成9年から平成20年までの国内の産業廃棄物総排出量及び産業廃棄物処理比率の推移を図-2.5、図-2.6に示す。

産業廃棄物の総排出量は、平成2年度以降毎年約4億tで推移しており、一般廃棄物の総排出量（約5,000万t）の約8倍となっている。

平成20年度における全国の総排出量は約4億366万tである。業種別では、「電気・ガス・熱供給・水道業（下水道業を含む）」、「農業・林業」、「建設業」の分野で総排出量の約6割を占めている。この傾向は平成12年度以降から変化はない。

次に、産業廃棄物の処理状況についてみると、平成12年度では、総排出量のうち、再生利用量：45.3%（直接再生利用：19.7%＋中間処理後の残渣の再生利用：25.6%）、減量化量：43.6%，最終処分量：11.1%であった。平成20年度では、総排出量のうち、再生利用量：53.7%（直接再生利用：22.5%＋中間処理後の残渣の再生利用：31.2%）、減量化量：42.2%，最終処分量：4.1%であった。平成12年度と20年度を比較すると、再生利用量で

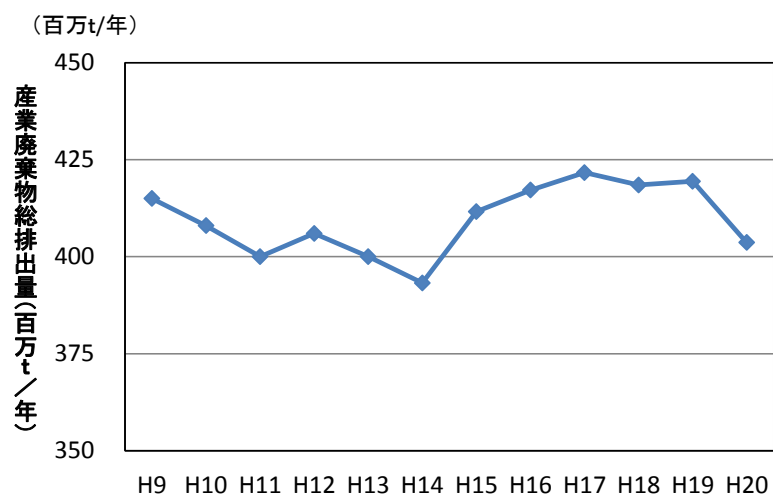


図-2.5 国内の産業廃棄物総排出量の推移¹⁵⁾

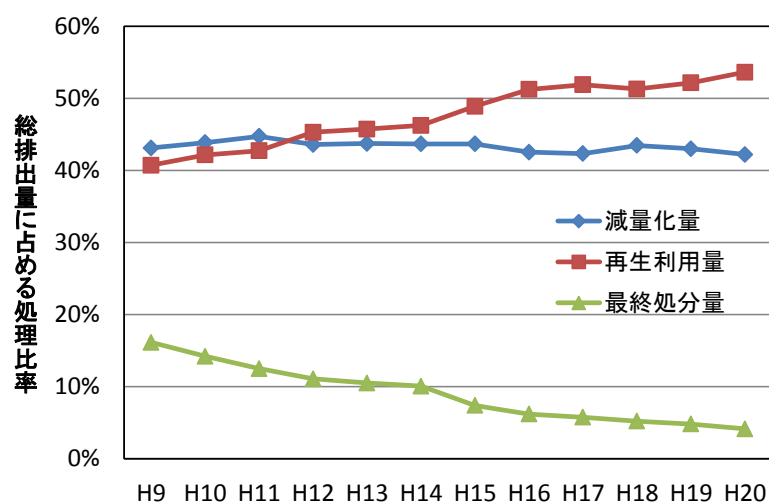


図-2.6 国内の産業廃棄物の処理比率の推移¹⁵⁾

は 8.4 ポイント増加しており、中間処理後の残渣の再生利用の増加が寄与している。減量化では大きな変動は見られなかったが、最終処分量では 7.0 ポイント減少しており、最終処分量から再生利用への転換が進んでいる。

2.3.2 都道府県の産業廃棄物処理政策の動向

廃棄物処理法では、一般廃棄物の処理責任は最終的に市町村にあるとしているのに対し、産業廃棄物の処理責任は排出事業者にあるとしている。また、都道府県は、当該都道府県の区域内における産業廃棄物の状況を把握し、産業廃棄物の適正な処理が行われるように必要な措置を講ずることに努めなければならない（法第 4 条第 2 項）とされている。そして、国の基本方針に即して、当該都道府県の区域内における廃棄物の減量その他の適正な処理に関する「廃棄物処理計画」を定めなければならない（法第 5 条の 5）とされている。これらの規定により、都道府県では、産業廃棄物に関する実態調査を定期的実施し、その結果に基づき処理計画を策定し、公表している。

なお、産業廃棄物はもともと排出事業者の責任のもとで処理されるべきものであるが、法令の処理基準や委託基準に適合していれば、都道府県境を越えた広域的な移動が認められている。このため、広域的に移動しうる産業廃棄物の削減等への取組を検討するには、許認可権限を有する政令市等^{注 2)}を越えた都道府県単位で検討されることが一般的であり、先の都道府県単位での廃棄物処理計画との整合性の観点からも都道府県をひとつの政策適用範囲と捉えるのが適当と考えられる。

産業廃棄物に対する発生抑制・再使用・再生利用等にかかる代表的な施策として、①産業廃棄物税制度、②リサイクル認定制度、③他府県からの搬入規制が挙げられる。この 3 施策の特徴や概要について以下に述べる。

なお、①～③の施策の他、不法投棄等不適正処理を防止するための施策や制度もある。これらは、法律の上乗せ的な規制や法律の隙間を埋めるための施策の位置づけになり、硫酸ピッチの制限や廃棄物の保管に関する条例等が制定されている事例も多く見られるが、本研究では、不適正処理対策を直接的に対象とした施策については対象外とした。

2.3.2.1 産業廃棄物税について

産業廃棄物税は法定外目的税であり、産業廃棄物の排出抑制と最終処分から減量化、リサイクル化への移行を狙いとして、経済的な負のインセンティブを排出事業者等に課すことにより誘導しようとするものである。2004 年度に三重県で初めて導入されて以後、2011 年 10 月現在で 27 道府県 1 政令市（北九州市）で導入されている。なお、2007 年 4 月に愛媛県が産業廃棄物税を導入してから新しい導入事例はない。

産業廃棄物税を導入している道府県では、その税収を財源として、産廃の減量・リサイクル促進を支援するための事業が展開されており、そのための財源確保の狙いもある。

注 2) 産業廃棄物処理業や産業廃棄物処理施設の設置等にかかる許認可の権限は都道府県知事だけでなく、政令市や中核市、一部の市にも与えられている。この他、排出事業者、処理業者への指導監督権限、不適正処理業者に対する指導監督権限も与えられている。

廃棄物処理計画は都道府県のみが策定するが、政令市等も産業廃棄物処理計画や指導計画を策定し、市域の産業廃棄物処理に係る政策を形成しており、所在する都道府県の廃棄物処理計画との整合が図られている。

支援事業の具体的内容としては、産業廃棄物に関するリサイクル施設整備や研究技術開発への助成、優良な産業廃棄物処理業者の育成支援、産業廃棄物の減量リサイクルに関する情報提供や専門家派遣等がある。その他、不法投棄対策に充当している自治体もある。

産業廃棄物税導入自治体の多くは税導入から5年を経過しており、社会経済情勢の推移等を考慮しつつ、産廃税制度の仕組みや役割、施行状況、効果等について検証が行われている。しかし、その検証方法は産業廃棄物の最終処分量等の経年比較や排出事業者等への意識調査による方法が主体であり、定量的な統計解析を伴う検証作業が行われているものではない。また、自治体によっても徴収方法や課税対象が異なることもあり、産業廃棄物税に対する定量的な政策評価が求められている。

2.3.2.2 リサイクル認定制度

廃棄物処理法では、他者の廃棄物を引き受けて処理を行う場合には処理業許可が必要であることを規定しており、仮に、がれき類をリサイクルして再生骨材として売却する、廃プラスチック類をRPF化して売却する、といった再生利用についても他者から処理料金を貰い受けて処理を引き受ける場合には、許可を必要とする。このため、中間処理業者による再生利用の流通経路・静脈を大きくし、再生利用の流れを促進することを狙いとして、廃棄物由来の再生品化商品を自治体が独自に認定し、再生品に対する購入者への信頼を高め、販売量を増やし、再生利用の流通経路を活性化させる制度が多くの自治体で導入されている。平成23年度時点で、37道府県で導入されている。また、リサイクル認定制度には、公共事業の工事発注において仕様書に認定製品の率先利用を記載することも併せて行われることが多く、グリーン調達を促進を目的とした側面もある。

一方で、行政がお墨付きを与えることにもなりえ、三重県で発生したフェロシルト事案^{注3)}では行政によるリサイクル製品の認定が、結果として不適正処理事案の拡大につながった事例もある。これは、“リサイクル”の名をかたった産業廃棄物の不適正処分が、結果として、県のリサイクル認定制度のもとで堂々に行われた形となり、地域住民に大きな不安と、行政への不信感を抱かせることとなった¹⁶⁾。このため、リサイクル認定制度の制度設計においては認定基準項目や基準値、試験方法等の設定に当たり、慎重な検討が求められる。宮脇ら¹⁷⁾は、認定製品の使用後の環境影響を考慮して、トレーサビリティを考慮した使用実績等の情報管理の必要性や国による科学的、技術的観点から検討された、統一的な認定基準やガイドライン提示の必要性も指摘している。また、政策評価の視点では、乙間ら¹⁸⁾は、福岡県のリサイクル製品認定制度を事例として、認定製品がもたらす廃棄物最終処分量及び二酸化炭素排出量の低減効果を試算し、認定制度の評価を行っているが、制度創設の効果を定量的に把握するには、制度創設前または制度を有していない自治体との比較が必要としている。

2.3.2.3 他府県からの流入規制

区域外からの流入する産業廃棄物の事前把握や、不法投棄等の不適正処理を防止することを目的として、区域外からの産業廃棄物を流入する事業者に対して一定の制限を課す制度である。具体的には、事前に自治体に対して廃棄物の種類や性状、数量等を申請・協議させ、

注 3) 三重県では、フェロシルト事案について、事案の原因や経過、再発防止にむけた今後の対応を「フェロシルト問題に関する検討調査最終報告書（平成17年）」にまとめている。

その適否を判断の上、搬入を認めるものであり、都道府県だけでなく政令市等でも多く導入されている。

この施策導入の背景として、他地域の不要物を自区域で処理することに対する忌避感や、都道府県域を越えて搬入された産業廃棄物の不適正処理が多発してきたこと、法的強制力の伴わない行政指導を繰り返し悪質業者の営業継続が許容されてきたことなどから生ずる産業廃棄物の処理全体に対する住民の不信感等がある。

これは、単一自治体のみで考えれば、自区域内で処理される産業廃棄物量を制限させることができるが、国内全体で見れば排出事業者の適正処理の方法を制限させるおそれがある。また、産業廃棄物の処理が広域移動を前提としていることから、区域外からの搬入に対して一定の制限をかけることにより、適正に処理する産業廃棄物処理業者であってもその扱う産業廃棄物量が制約され、結果として無許可業者の不適正処理ルートに向かうことになりかねないこと、優良な産業廃棄物処理業者が市場において優位に立てるようにすることを目的とする産業廃棄物分野の構造改革にブレーキをかけかねないこと等といった問題があると、環境省中央環境審議会意見具申¹⁹⁾においても指摘されている。

しかし、先のような背景があった場合、自治体として何らかの対応策を検討する必要もあり、産業廃棄物の発生抑制・減量リサイクルが主目的ではなく、地域対策的要素が強いと考えられる。

2.3.3 研究対象

本研究では、産業廃棄物税が比較的新しい施策であり、都道府県の半数程度の導入割合であること、排出抑制や減量リサイクルへの転換を意図した施策であり、国内の循環資源や廃棄物の処理フローに及ぼす影響も大きいと考えられるから、産業廃棄物税を研究対象とした。産業廃棄物税制度の評価について第6章で検討する。

2.4 政策評価の定義と類型

2.4.1 「政策評価」の概念に関するレビュー

国・地方自治体の行政機関が講じた政策に対して、その執行状況や、政策による成果・効力が発揮されたかどうかについての評価が多様な場面で行われている。そこで、そもそもの政策評価の定義や考え方、政策学・行政学・経済学分野で用いられる概念について概括する。

政策評価の定義自体は過去から国内外で定義されているが、その評価する対象や枠組み、用いる手法により、内容は異なっている。

政策評価の定義の一例として、窪田²⁰⁾は政策評価を、「政策の社会的インパクトを対象に行われる評価であり、かつ政策形成に活用されることを前提として行われるもの」と定義している。また、評価は政策（またはその下位概念である施策や事業）そのものではなく、政策に基づく行政活動によって社会に生じる変化（社会的インパクト）を対象に行われるものとしている。社会的インパクトは、直接的インパクトと間接的インパクトから構成され、直接的インパクトは政策目的として政策形成者が当初から発生を意図した変化（政策効果またはアウトカム）であり、間接的インパクトは政策目的や政策形成者の意図に関わりなく発

生ずる派生的・副次的なインパクトをさしている。

一方、評価内容や用いる手法の観点から古川²¹⁾は評価理論の分類を行っており、「評価」自体は包括的な概念たりうるが、検討する目的・手法・システムによって、公共部門における評価の理論は、（狭義の）評価（evaluation）、測定（measurement）、分析（analysis）、の3つのレジーム（「政府においてとられる手法やシステム」と定義）に分類できると指摘している（表-2.3）。

このうち、組織の「投入産出モデル」に評価の視点を組み入れた概念図を図-2.7に示す。ここで、評価対象が組織である場合には「測定」に該当し、プログラム（政策及びその具体化された行政活動）である場合には「評価」に該当する。

長峯²²⁾は経済学的視点から、配分の効率性と生産の効率性の2つの側面を持つ「資源配分の効率性」を改善していく方策として、地方分権改革と政策評価が位置づけられると述べている。そして、政策評価で用いられる評価指標のうち、3E基準と呼ばれる、「経済性」、「効率性」、「有効性」に焦点をあて、評価指標たる3E基準と資源配分の関係を示している（図-2.8）。

政策評価を行うには、評価対象の性質に応じて各レジームを採用し、それぞれの特徴・課題等を考慮に入れて行う必要があると考えられる。

表-2.3 古川²¹⁾による評価理論の分類

	①評価レジーム	②測定レジーム	③分析レジーム
理 論	システム分析、公共経済学、社会学、教育学	科学的管理法、経営学、組織理論	OR、システム分析、政策科学、工学、公共経済学
類 型	プログラム評価	業績測定	政策分析
内 容	プログラム執行につき個別の事後的なシステム的研究 深く広い調査(事後評価)	事業の達成度合いの常時監視と報告 浅く広く測定(事後評価)	事前の予測に基づく科学的分析 費用便益分析、費用効果分析

※ここでのレジームとは、「政府においてとられる手法やシステム」とされている。

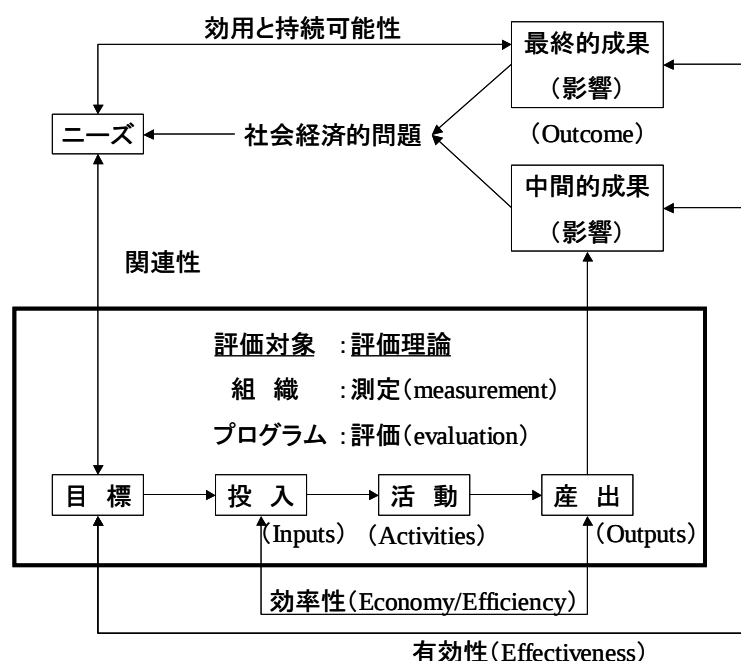


図-2.7 政策過程と評価（古川²¹⁾を一部修正）

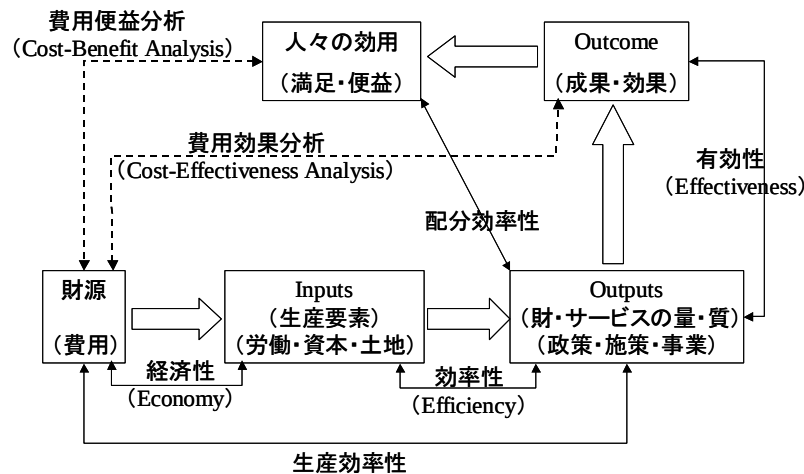


図-2.8 3E 基準と資源配分の関係（長峯²²⁾を一部修正）

① 評価 (evaluation)

問題解決のための政府の介入，すなわち政策及びその具体化された行政活動（プログラム）を対象とした（広義での）プログラム評価（program evaluation）であり，事後評価を行う。

② 測定 (measurement)

組織目標の達成度合い（有効性）を効率性ととともに測定することを基礎とし，組織の業績（performance）に着目した測定，すなわち業績測定が行われる。業績測定は「定期的にサービスやプログラムの結果（成果）を測定すること」と定義され，公共部門では，新公共管理法（NPM：New Public Management）^{注4)}を用いた測定が広く行われている。

③ 分析 (analysis)

ある活動が特定の基準に照らして，どのような便益や効果をもたらすか，費用との関係で測定し，事前に代替案の中から政策を選択することが主目的。予測とモデル化を含み，意思決定に資する分析体系であり，事前に分析することを想定している。

2.4.2 国内の政策評価制度の法体系

2.4.2.1 評価法に基づく評価手法の概要

政策評価制度の実効性を高め，国民の信頼の一層の向上を図るため「行政機関が行う政策の評価に関する法律（以下，「評価法」）」が 2006 年に制定された。中央省庁は評価法に基づき毎年政策評価を行い，その結果を公表している。

評価法における政策評価の目的及び考え方，「政策」及び「評価」の概念は，標準的ガイドライン²³⁾及び政策評価に関する基本方針²⁴⁾で次のように示されている。

注 4) 国内の政策プロセス改革の一環として，経済財政諮問会議²⁵⁾が NPM の活用を提言している。NPM による政策評価の枠組みは，行政活動をサイクルととらえ，業績（Performance）目標の設定，業務の執行，業績の評定の流れに沿って事業を行い，その結果を次の目標設定にフィードバックすることとされている²⁶⁾。さらに，NPM の特徴を大まかに示せば，①画一的な評価手法，②政策実施担当者による自己評価，③評価手法の簡易化，④評価プロセスと評価結果の積極的な公開，の 4 点とされている²⁰⁾。

また、政策評価を政策のマネジメントシステムへ組み込むこととされ、政策評価を実施する際には、政策評価の位置づけを明らかにするために、評価対象に関する目的と手段の関係を明らかにすることとされている。

【政策評価の目的】

- (1) 国民に対する行政の説明責任(アカウンタビリティ)の徹底
- (2) 国民本位の効率的で質の高い行政の実現
- (3) 国民的視点に立った成果重視の行政への転換

【政 策】

- (a) 国の行政課題に対応するための特定の目的や目標を持ち、
- (b) これらを実現するための手段として、予算、人員等の行政資源が組み合わせられた行政活動(案の段階のものも含む)が目的に照らしてある程度のまとまりになっている、
- (c) 行政活動の実施を通じて、一定の効果を国民生活や経済社会に及ぼすもの

【評 価】

- (a) 政策効果等に関する情報・データを収集し、合理的な手法を用いて測定又は分析
- (b) 測定又は分析した結果について、政策の目的や目標などの一定の尺度に照らして検討し、客観的な判断を行うこと
- (c) 政策の企画立案やそれに基づく実施を的確に行うことに資する情報を提供すること

なお、政策評価の対象としての政策は、対象とする枠組みの大きさ及び事業の具体性に応じて、「政策（狭義）」、「施策」及び「事務事業」と区分して用いられており、事務事業は最も具体化した行政手段に当たる。

これらの「政策（狭義）」、「施策」及び「事務事業」は、相互に目的と手段の関係を保ちながら、全体として一つの体系を形成しているものと捉えることができるが、政策は社会経済情勢の変化などに応じて変動し得るものであり、その区分を固定的に捉えるべきものではないとしている。

2.4.2.2 評価方式及び実施の考え方

評価方式は、政策評価に関する基本方針及び標準的ガイドラインにおいて、事業評価、実績評価、総合評価の 3 種類が示されており（表-2.4）、対象とする政策に応じて、これらの方式を単独で、または組み合わせた方式を用いることとされている。

政策評価を実施するに当たっては、必要性、効率性、有効性、公平性、優先性の観点を基本として評価が行われる（表-2.5）。また、できる限り政策効果を定量的に把握することができる手法を用いるものとしている。これが困難である場合、又はこれが政策評価の客観的かつ厳格な実施の確保に結びつかない場合においては、政策効果を定性的に把握する手法を用いるものとされる。その場合にも、可能な限り客観的な情報・データや事実に基づくことや、第三者等による評価の活用など、評価の客観性の確保が求められている。

表-2.4 政策評価の方式

	対象	時点	目的・ねらい	方法
事業評価 (分析)	個々の事務事業・ 施策が中心	事前 必要に応じ事後検証	事務事業の採否、選 択等に資する	あらかじめ期待される政 策効果やそれらに要する 費用等を推計・測定
実績評価 (測定)	各府省の主要な施 策等	事後 定期的継続的に実績測 定、目標期間終了時に達 成度を評価	政策の不断の見直し や改善に資する見地	あらかじめ政策効果に注 目した達成すべき目標を 設定目標の達成度合につ いて評価
総合評価 (評価)	特定のテーマ(狭 義の政策・施策)に ついて	事後 一定期間経過後が中心	問題点を把握その原 因を分析など総合的 に評価	政策効果の発現状況を 様々な角度から掘り下げ て分析など総合的に評価

※総務省政策評価 Q&A²⁷⁾より引用

表-2.5 評価法における評価の一般基準

必要性	目的の妥当性や行政が担う必然性があるかなど
効率性	投入された資源量に見合った結果が得られるかなど
有効性	期待される結果が得られるかなど
公平性	政策の効果の受益や費用の負担が公平に分配されるかなど
優先性	上記観点からの評価をふまえ、他の政策よりも優先的に実施すべきかなど

2.4.3 本研究で用いた政策評価の位置づけ

本研究では、「政策」、「施策」は同様の概念とし、評価対象とする枠組みの大きさにより区分して用いることとした。具体的には、単独の制度や個別の事象を対象にしている場合には「施策」を使用し、複数の施策から構成される制度や広範に社会的インパクトを与える場合には「政策」を使用した。また、「政策」、「施策」の効果等を評価する場合、「政策評価」と共通の用語で表している。

そして、本研究では、一般廃棄物については有料化施策、産業廃棄物については産業廃棄物税施策を研究対象としているが、その施策効果を定量的に評価するため、計量経済的手法を用いて廃棄物量の変化や処理フローに及ぼす影響を測定した。そして、その測定した結果を基に、主として効率性、有効性の観点から各政策が与える社会的インパクト、成果や課題等について検証することをもって、「政策評価」と位置づけた。

第 2 章参考文献

- 1) 環境省：（第 1 次）循環型社会形成推進基本計画（2003）
- 2) 環境省：（第 2 次）循環型社会形成推進基本計画（2008）
- 3) 環境省：廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（2010）
- 4) 環境省：平成 23 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（2011）
- 5) 環境省：日本の廃棄物処理 平成 21 年度版（2011）
- 6) 環境省：廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（2005）
- 7) 環境省：一般廃棄物処理有料化の手引き（2007）
- 8) 山谷修作，篠木昭夫：実践・家庭ごみ有料化—制度設計と合意形成プロセス—，pp.1-9，株式会社環境産業新聞社（2005）
- 9) 山谷修作：ごみ有料化，pp.26-47，丸善株式会社（2007）
- 10) 山谷修作：最新家庭ごみ有料化事情，月刊廃棄物 9 月号，pp.28-33（2008）
- 11) 山谷修作：全国市区町村の有料化実施状況（2012 年 1 月 4 日現在），
<http://www2.toyo.ac.jp/~yamaya/survey.html>（2012.1.10 確認）
- 12) 山川肇，植田和弘，「ごみ有料化論をめぐって：到達点と課題」，環境科学会誌 Vol.9，No.2，pp.277-292（1996）
- 13) 丸尾直美，西ヶ谷信雄，落合由紀子：エコサイクル社会，株式会社有斐閣，pp.154-164（1997）
- 14) 大津市廃棄物減量等推進審議会：家庭ごみの有料化について答申書（2011）
- 15) 環境省：産業廃棄物の排出及び処理状況等について（平成 9—20 年度実績）
- 16) 三重県：フェロシルト問題に関する検討調査最終報告書（2005）
- 17) 宮脇健太郎，大迫政浩，肴倉宏史：都道府県等におけるリサイクル製品認定制度の現状と課題—制度調査と問題事例—，廃棄物学会誌，Vol.18，No.3，pp.182-193(2007)
- 18) 乙間末廣，久芳望，二渡了：地方自治体が運用するリサイクル製品認定制度の環境負荷低減効果に関する研究 —福岡県リサイクル製品認定制度を事例に一，廃棄物資源循環学会論文誌，Vol.21，No.2，pp.77-85（2010）
- 19) 環境省中央環境審議会：廃棄物処理制度の見直しの方向性（意見具申）（2010）
- 20) 窪田好男：NPM 型政策評価と政府の失敗—地方行革との関連で—，会計検査研究，No.18，pp.47-62，1998
- 21) 古川俊一：公共部門における評価の理論・類型・制度，公共政策研究，2 号，pp.12-25（2002）
- 22) 長峯純一：地方分権・政策評価による資源配分のガバナンス，財務省財務総合政策研究所ファイナンシャルレビュー，pp.59-78（2004）
- 23) 総務省：政策評価に関する標準的ガイドライン（2001）
- 24) 総務省：政策評価に関する基本方針（2005）
- 25) 経済諮問会議：今後の経済財政運営及び経済社会の構造改革に関する基本方針，
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizai/tousin/010626honbun.html>（2011.10.30 確認）

- 26) 大住 荘四郎：ニュー・パブリック・マネジメントー理念・ビジョン・戦略，日本評論社（1999）
- 27) 総務省行政評価局：政策評価 Q&A（2010）

第3章 京都市における有料化導入及び制度設計変更による市民の意識と行動変化に関する研究

3.1 緒言

循環型社会形成推進基本法に基づき策定された第2次循環型社会形成推進基本計画（平成20年）¹⁾では、地方公共団体において、廃棄物の分別収集・適正処理はもとより、一般廃棄物処理有料化等の経済的手法等を必要に応じ適切に活用した3Rの推進により、地域における循環型社会構築の進展が求められている。また、地域における取組の効果を評価し、発信していくことも重要としている。

近年、有料化を導入する自治体は増加しているが（第2章参照）、京都市においても平成18年度に有料化を導入している。京都市が行った調査では、有料化実施前後で有料化により市民のごみに関する意識やごみ減量行動が高まったという結果が得られている²⁾。

一方で、有料化導入初年度にはごみの減量効果が認められるものの、時間経過とともに減量効果が低下するという、いわゆるリバウンド現象³⁾が指摘されており、有料化導入自治体における減量効果の継続的な検証、地域住民の意識行動の把握が求められ、これらの検証結果は、自治体が新たに有料化施策を導入または変更を行う際の住民合意を得る上でも必要と考えられる。

有料化と住民の排出行動・減量行動に関する研究として、田中ら⁴⁾は有料化実施13市の住民に対して調査紙によるアンケート調査を行い、有料化は多くの場合、実施後により多くの市民に受け入れられ、ごみ減量達成感が金銭的負担の軽減を媒介にして有料化への評価を高めているとしている。一方、有料化の実施が家庭不用品発生量の減量行動までには十分に及んでいないとも述べている。

また、和田ら⁵⁾が行った一定量無料従量制の有料化自治体に対する市民アンケート調査では、価格を現状より増加した場合、ごみ減量効果は高まるものの、ごみ袋容量を減少した方がより効果的であるとしている。

西井ら⁶⁾は、有料化導入直後の舞鶴市民に対して調査を行い、有料化に関する情報提供とごみ発生抑制行動の関係性について分析を行っている。その結果、住民に対して発生抑制行動等の情報提供を行うことで、情報提供を行わなかったグループに比べて、発生抑制行動が促進され、発生量の一部にも差が見られたと報告している。

仙台市、名古屋市、水俣市の市民に対して、阿部⁷⁾が行った有料化への賛否や有料化に関わる意識調査結果では、有料化に賛成の理由として、環境問題全体に有効であるという社会的意義の認識が挙げられている。一方、反対理由として、経済的負担感と税への意識（税金以外の負担は不要と考える意識）を挙げている。ただし、両者はそれぞれ独立に有料化反対の根拠として影響を及ぼしていると示唆しており、市民に対しては費用負担の説明だけでなく、「税とは別に費用徴収すること」についての説明も重要としている。

そこで本研究では、平成18年に有料化を導入した京都市を研究対象として、有料化後一定の時間が経過した段階での市民の意識と行動を記録し、変遷の要因を分析することを目的とした。有料化実施後の市民の意識と行動の変遷の要因を明らかにすることで、田中ら⁴⁾の

指摘する有料化を契機とした、ごみ減量を経験することによるごみ減量行動促進の可能性の検証や、リバウンド現象に対する方策を検討する上での有用情報を得ることが可能と考えられる。

また、京都市では有料化導入1年後の平成19年10月から、その他プラスチック製容器包装（以下、「プラ」）の分別収集を開始し、同時に、指定袋に新たなサイズ（20L袋）が追加されている。

このため、有料化実施状況下におけるプラ分別開始前後の市民の意識と行動の変化や、指定袋サイズの選択可能性の拡張による市民のごみ減量行動や分別リサイクル行動への影響についても検討を行った。

京都市の有料化方式及び分別方式の概要について表-3.1に示す。

表-3.1 京都市の有料化方式と分別方式の概要

平成18年10月～19年9月

収集区分	収集品目	サイズ	袋単価	容積単価
家庭ごみ	資源ごみ・粗大ごみ以外	45L	45円/枚	1円/L
		30L	30円/枚	
		10L	10円/枚	
		5L	5円/枚	
資源ごみ	缶・びん・ペットボトル	45L	22円/枚	0.5円/L
		30L	15円/枚	
		20L	10円/枚	
	小型金属類	無料収集		
粗大ごみ	大型ごみ、一時多量ごみ	品目ごとに料金指定（手数料券購入）		

平成19年10月～

収集区分	収集品目	サイズ	袋単価	容積単価
家庭ごみ	資源ごみ・粗大ごみ以外	45L	45円/枚	1円/L
		30L	30円/枚	
		20L	20円/枚	
		10L	10円/枚	
		5L	5円/枚	
資源ごみ	缶・びん・ペットボトル	45L	22円/枚	0.5円/L
		30L	15円/枚	
		20L	10円/枚	
	その他プラスチック製容器包装	45L	22円/枚	0.5円/L
		30L	15円/枚	
		20L	10円/枚	
	小型金属類	無料収集		
	粗大ごみ	大型ごみ、一時多量ごみ	品目ごとに料金指定（手数料券購入）	

3.2 研究方法

3.2.1 有料化に関する意識行動調査

京都市民を対象に、有料化3ヶ月後の平成19年1月と有料化11ヶ月後の平成19年9月の時点での市民の意識、行動を調査するため、インターネットアンケート調査（以下、「web調査」）を実施した。各web調査の実施時期、サンプル数について表-3.2にまとめた。参考として、有料化前の平成18年8月に実施されたインターネットアンケートの結果の一部を併せて示

表-3.2 有料化による意識行動に関するアンケート調査の概要

実施時期		サンプル数
有料化前	H18.8	797
有料化後3ヶ月	H19.1	738
有料化後11ヶ月	H19.9	817

※H18.8調査は京都市が実施し、H19.1及びH19.9調査は著者らが実施した。

すこととした。

web 調査では、回答者を年代と性別で均等に割り付けて実施した。また、アンケートの経験や学習効果によるバイアスを回避するために各調査で調査会社の切り替えを行い、各調査の回答者がそれぞれ異なるよう配慮した。なお、京都市内の一部のマンションでは、自治体による定期収集ではなく、許可業者による事業系一般廃棄物として収集している事例がある。これらのマンションでは京都市での有料化実施に関係なく家庭ごみを排出できるため、今回の分析ではそれらマンションの居住者の回答データを集計対象から外した。

アンケートの主な調査項目は、日常生活における(1)買い物行動、(2)ごみ排出行動、(3)ごみに関する情報との接触、(4)ごみ問題に対する態度・認知度、(5)ごみ問題・有料化の実施に関する意見、(6)属性である。

なお、全調査項目に同一番号で回答するなど、アンケートへの回答状況から回答の信頼度が低いと考えられたサンプルに対しては、そのデータの一部または全部を無効とした。

アンケートへの回答比率を比較する場合には、名義データの比較ではカイ二乗検定を、順序データの場合にはカイ二乗検定とマンホイットニーの U 検定を実施し、回答比率の差異が統計的に有意であるかの判断を行った。

3.2.2 プラ分別実施の効果に関する調査

表-3.3 プラ分別実施効果に関する
アンケート調査概要

京都市では有料化導入の一年後の平成 19 年 10 月からプラスチック製容器包装（以降、プラ）の分別収集を開始した。有料化実施状況下におけるプラ分別の開始前後での市民の意識と行動の変化を観察し記録すること、そして変化の要因を分析することで、自治体のごみ分別施策に関する有用な情報を得ることを目的とした。

	実施時期	サンプル数
プラ分別前(Before)	H19.9	678
プラ分別後(After)	H20.2	670

プラ分別収集開始の前（平成 19 年 9 月）と後（平成 20 年 2 月）で計 2 回の web 調査を実施し、市民の意識と行動を調査した。各アンケート調査の回答数、実施期間等は表-3.3 にまとめた。

アンケートの主な調査項目は日常生活における(1)買い物行動について、(2)ごみ排出行動について、(3)ごみに関する情報との接触について、(4)ごみ問題に対する態度・認知度について、(5)ごみ問題、有料化の実施に関する意見について、(6)属性についてである。

なお、京都市では全市でのプラ分別収集開始に先駆けて、平成 11 年から市内にプラ分別収集モデル地区を設置し実験的にプラの分別収集を行っていた。平成 16 年 10 月からは市内約 72,000 世帯を含む地域をモデル地区としてプラの分別収集を行っている²⁾。今回の研究ではアンケート内で回答者がモデル地区に居住している市民か否かを問い、モデル地区の回答者のデータは集計対象から外した。表-3.3 のサンプル数はモデル地区以外のサンプル数である。これにより、全市でのプラ分別開始で始めてプラの分別排出を経験した人についての意識と行動の変化を観察でき、プラ分別開始の効果をより正確に測定できると期待される。

3.2.3 20L 袋追加の効果に関する調査

京都市では平成 19 年 10 月からプラスチック製容器包装（以降、プラ）の分別収集の開始とほぼ同時に家庭ごみの指定袋に 20L（20 円/枚）のサイズを追加した。そこにおいて、指

定袋のサイズの追加により、市民の袋サイズの選択可能性が上がれば、より小さいサイズ（低料金）でのごみ排出意図を向上させ、市民のごみ減量もしくは分別リサイクル行動が促進されるのではないかという仮説を立てた。市民の意識と行動の変化を観察し記録すること、そして変化の分析による仮説の検証を目的とした。

プラ分別収集開始の前（平成 19 年 9 月）と後（平成 20 年 2 月）の計 2 回の web 調査データを使用して分析を行った。本研究では、(1)袋の選択肢が増加したことに伴う意識の変化の観察と、(2)使用される袋サイズ分布の変化の観察を行った。また、プラ分別収集におけるモデル地区の取扱いについて、(1)については、モデル地区に居住している市民を対象とすることとした。これにより、プラ分別開始という変化の影響を排除して 20L 袋の追加による市民の意識と行動の変化を観察する。なお、「お住まいの地域はプラ分別収集実験モデル地区ですか」という質問に加え、回答者の自宅郵便番号を回答してもらい、モデル地区に居住している市民かどうかを調べた。そして「モデル地区である」と回答し、かつ、郵便番号もモデル地区と合致した回答者を分析対象とした。その結果平成 19 年 9 月の調査からは 35 サンプル、平成 20 年 2 月の調査からは 48 サンプルが選出され、研究対象とした。

(2)については、(1)で使用するサンプル数では変化を観察するのに不十分と考えられたため、有料指定袋を使用して排出している回答者全体を集計対象とし、使用サイズの変化を観察した。

この結果、サンプル数は前後それぞれ 817, 841 となった（表-3.4）。

表-3.4 20L 袋追加の効果に関するアンケート概要

		実施時期	サンプル数
(1) 袋の選択肢について ※プラ分別モデル地区居住者対象	20L袋追加 (Before)	H19.9	35
	20L袋追加 (After)	H20.2	48
(2) 使用する袋サイズについて	20L袋追加 (Before)	H19.9	817
	20L袋追加 (After)	H20.2	841

3.3 有料化直後と一定期間経過後における市民の意識と行動の変化

3.3.1 ごみの発生抑制に関わる意識と行動

買い物行動の変化について（図-3.1），有料化 3 ヶ月後と 11 ヶ月後について比較すると、「使い捨て商品を買わない」、「洗剤などは詰替容器を使用した商品を買う」、「食品を買いすぎないように注意している」は「いつも実行している」、「十分とはいえないが実行している」という人（以降、実行している人）の合計が両行動とも 1.5 ポイント、1.5 ポイント、2.3 ポイント増加したが、いずれもカイ二乗検定とマンホイットニーの U 検定において有意とはなかった。

一方、「買い物袋を持参し、レジ袋をもらわない」、「野菜や果物は、ばら売り・皿売り等包装の少ないものを選ぶ」、「日曜雑貨で包装を断ったり、簡素な包装を依頼する」は実行している人の割合がそれぞれ 18.2 ポイント、5.1 ポイント、7.4 ポイント増加し、実行し

ている人の増加は統計的に有意となった（図-3.2）。

これに関連して、買い物行動に関する市民の意識の変化についての調査結果を図-3.3 に示す。有料化後 3～11 ヶ月の間に「ごみを減らすために何をすれば良いかわからない」の質問に「そう思わない」または「あまりそう思わない」と回答した人（以降、思わない人）は 12.4 ポイント増加し、「自分が買い物のときに工夫すれば、ごみを減らすことができる」に「そう思う」または「ややそう思う」と回答した人（以降、思う人）は 7.2 ポイント増加した。この結果は、市民が買い物行動において、ごみの発生抑制を実現する工夫の余地があるとの認識が向上したことを示しており、認識の向上がごみ発生抑制を意識した買い物行動にも現れたものと考えられる。

なお、買い物時のごみ発生抑制行動において変化が有意となった 3 行動は、いずれも容器包装ごみの発生抑制行動である。有料化によるごみ問題への関心の向上が、これら発生抑制行動の高まりの一因となったと考えられる。また、買い物袋を持参する行動が大幅に増加したのは、京都市内の一部スーパーにおいてレジ袋が有料化されるなど、レジ袋削減への取組がこの期間に広まったことが影響していると考えられる。

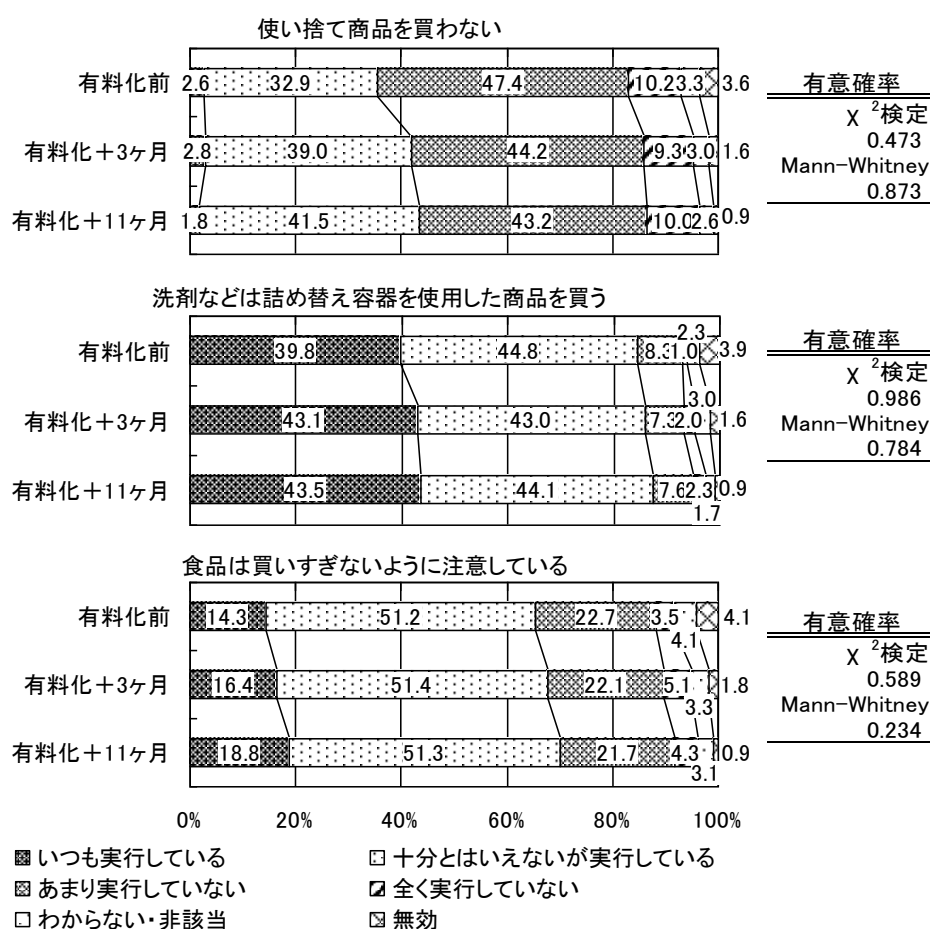


図-3.1 有料化前後で変化の小さい買い物行動

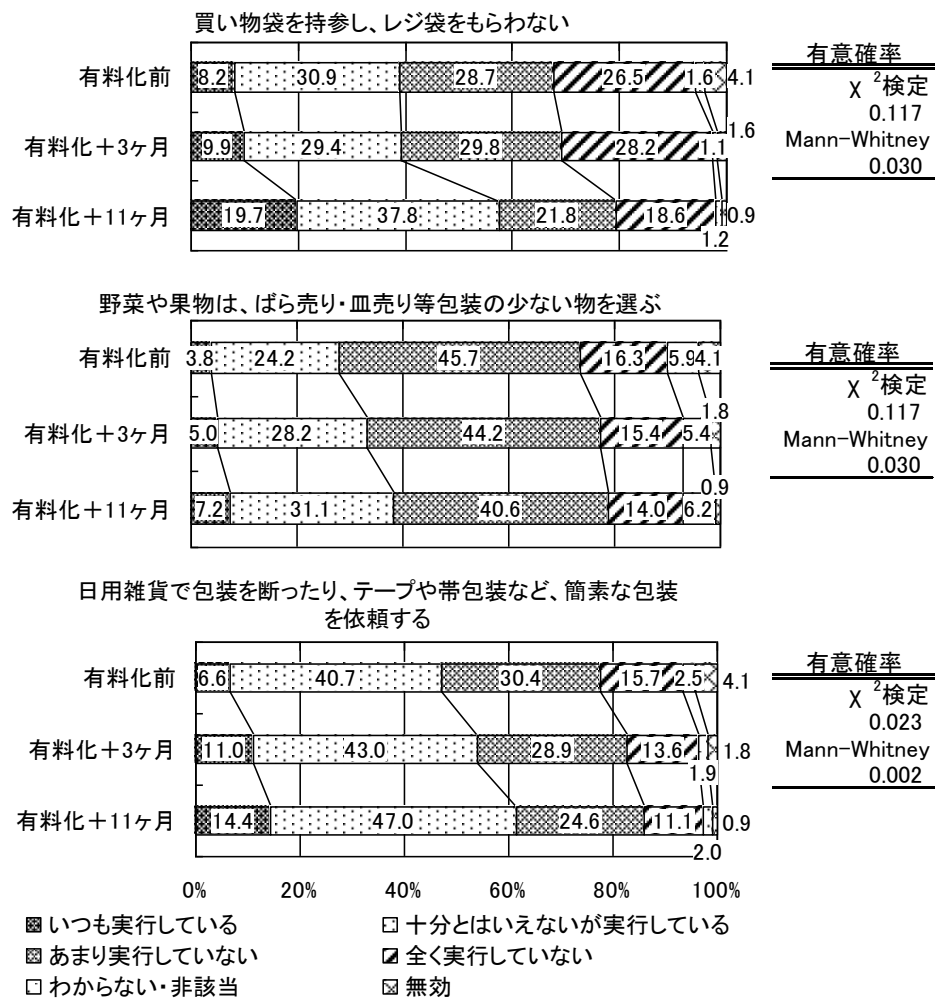


図-3.2 有料化前後で変化の大きい買い物行動

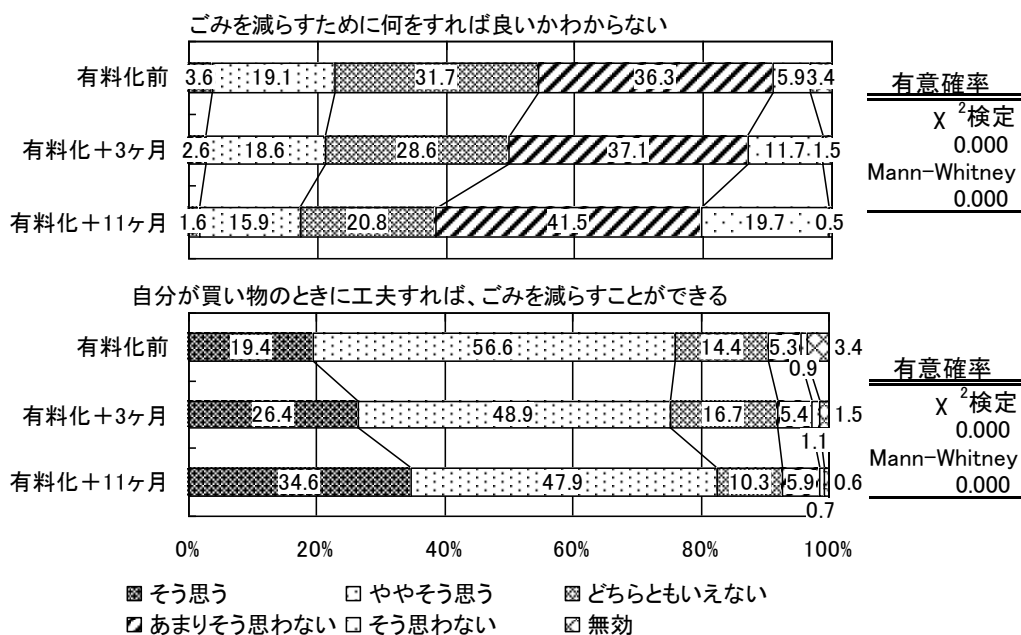


図-3.3 買い物行動に関する意識の変化

3.3.2 ごみの分別リサイクルに関わる意識と行動

ごみの分別リサイクル行動の変化について、調査結果を図-3.4、3.5に示す。有料化3ヵ月後と11ヵ月後について比較すると、「缶・びん・ペットボトルを分別して資源ごみに出す」では、実行している人が3.4ポイント増加した。「読み終わった新聞をリサイクルに出す人（集団回収、ちり紙交換、新聞販売店回収の合計）」の割合は2.9ポイント増加し、家庭ごみとして捨てる人の割合は1.3ポイント減少した。これら分別リサイクル行動は、有料化3ヵ月後と11ヵ月後の比較ではいずれも統計的には有意にはなかったが、有料化後も分別リサイクル行動が維持した結果と考えられる。

ごみの分別リサイクルに関する意識の変化について（図-3.6），有料化3ヵ月後と11ヵ月後について比較すると、「古新聞を家庭ごみとして捨てるのは気が引ける」，「食品トレイや牛乳パックを家庭ごみとして捨てるのは気が引ける」と思う人はそれぞれ12.0，4.3ポイント増加し、それぞれ1%，5%水準で統計的に有意となった。これは、環境配慮意図が向上した結果と考えられる。一方、「新聞を貯めておくのは邪魔に感じる」，「食品トレイや牛乳パックを洗ったり，切り開いて乾かしておいたりするのは手間がかかる」，「食品トレイや牛乳パックを店頭回収に持って行くのは手間がかかる」と思わない人はそれぞれ1.1ポイント，6.4ポイント，5.3ポイント増加した。

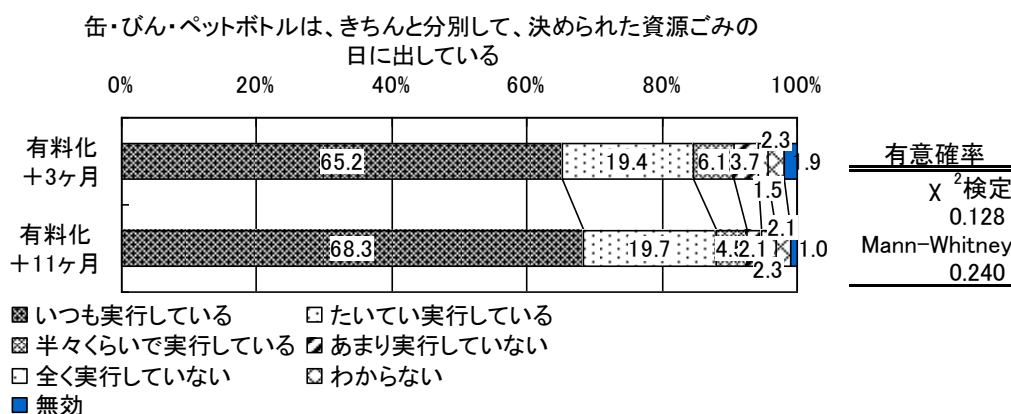


図-3.4 缶・びん・ペットボトル排出の変化

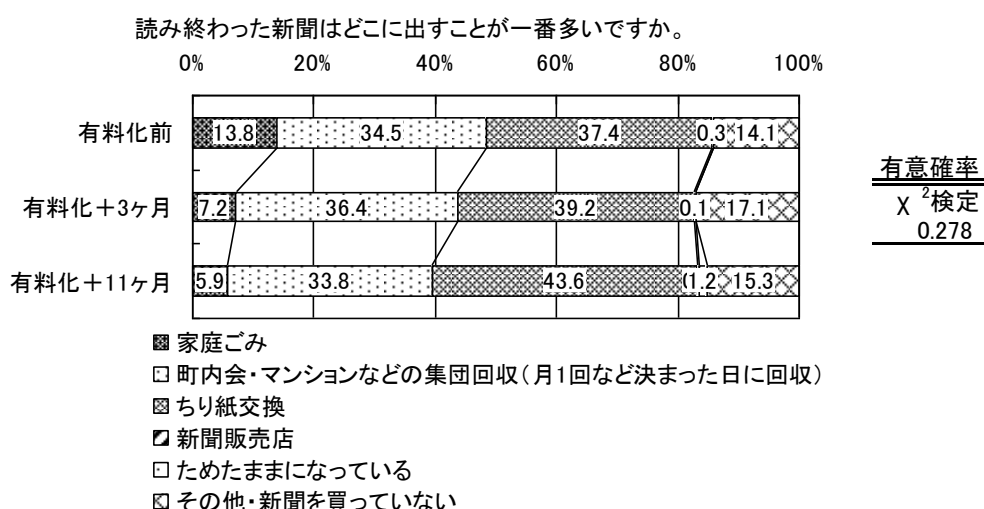


図-3.5 古新聞の排出の変化

これは、有料化後にごみの分別リサイクル行動が習慣化し、手間を感じなくなっていることを示していると推察される。ただし、「新聞を貯めておくのは邪魔に感じる」については「そう思う」と回答した人も増えている。

以上の結果より、買い物時のごみ発生抑制行動やごみの分別リサイクル行動の変化は、有料化から時間が経過しても行動水準の維持あるいは向上していることが示された。

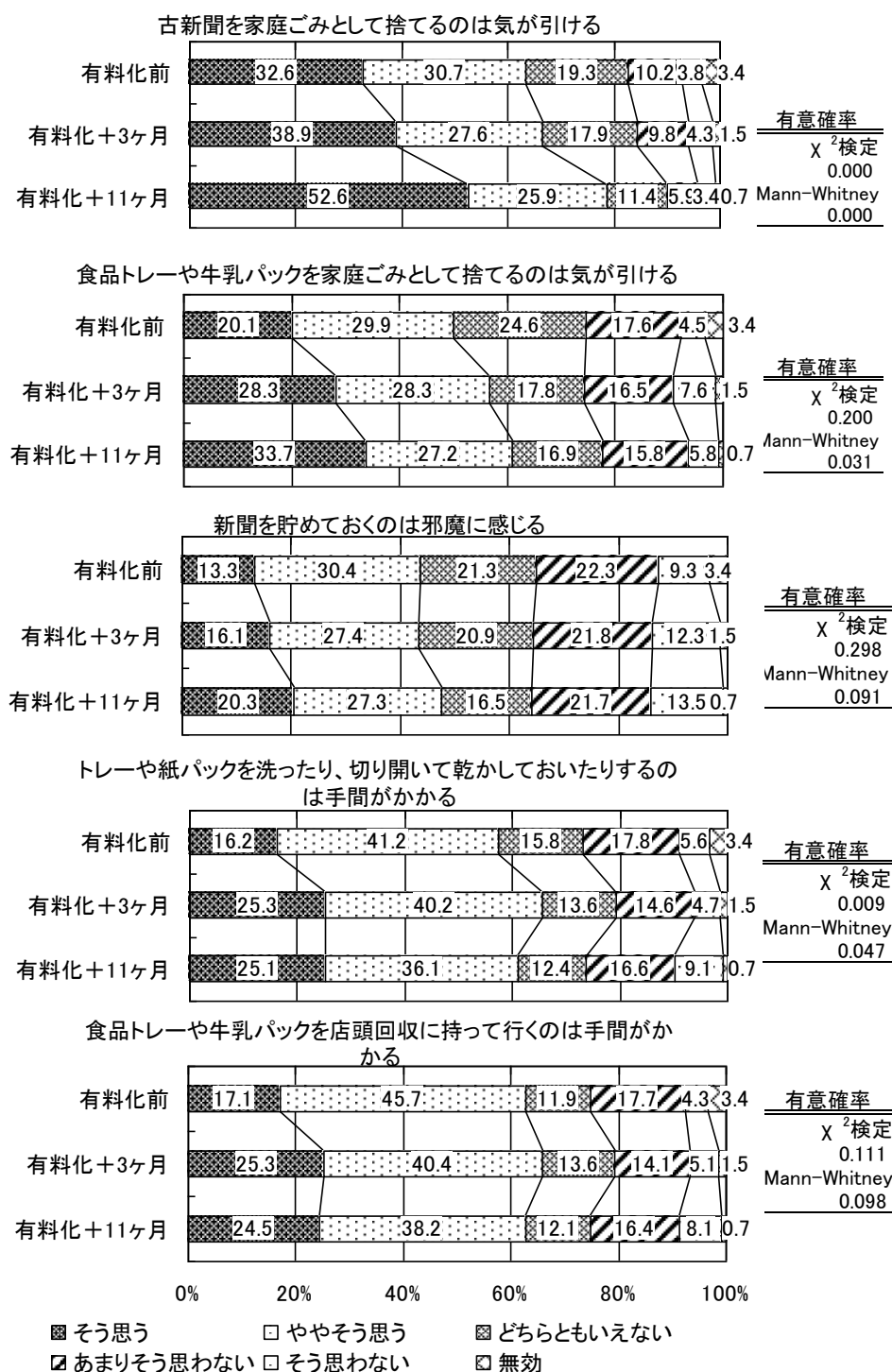


図-3.6 ごみの分別リサイクルに関する意識の変化

このごみ減量や分別リサイクルを行う理由について（図-3.7）、「指定ごみの袋料金を節約するため」を理由に挙げる人が減少し、代わって環境への配慮を理由とする人が増加しており、減量行動と分別リサイクルに共通の変化が観察された。この変化は、「袋料金を節約するため」という有料化の経済的インセンティブの行動への働きかけは弱くなった一方、ごみ減量行動の経験や環境意識の高まりによって環境配慮意図が向上したものと考えられる。

これは、有料化後の環境配慮意図の向上とごみ減量・分別リサイクル行動の習慣化により、ごみ減量行動、分別リサイクル行動に維持・向上が見られたと解釈できる。また、京都市での有料化後の状況として、市民のごみ発生抑制および排出行動という観点においては有料化導入後 11 ヶ月の時点ではリバウンド現象の兆候が見られないと言える。

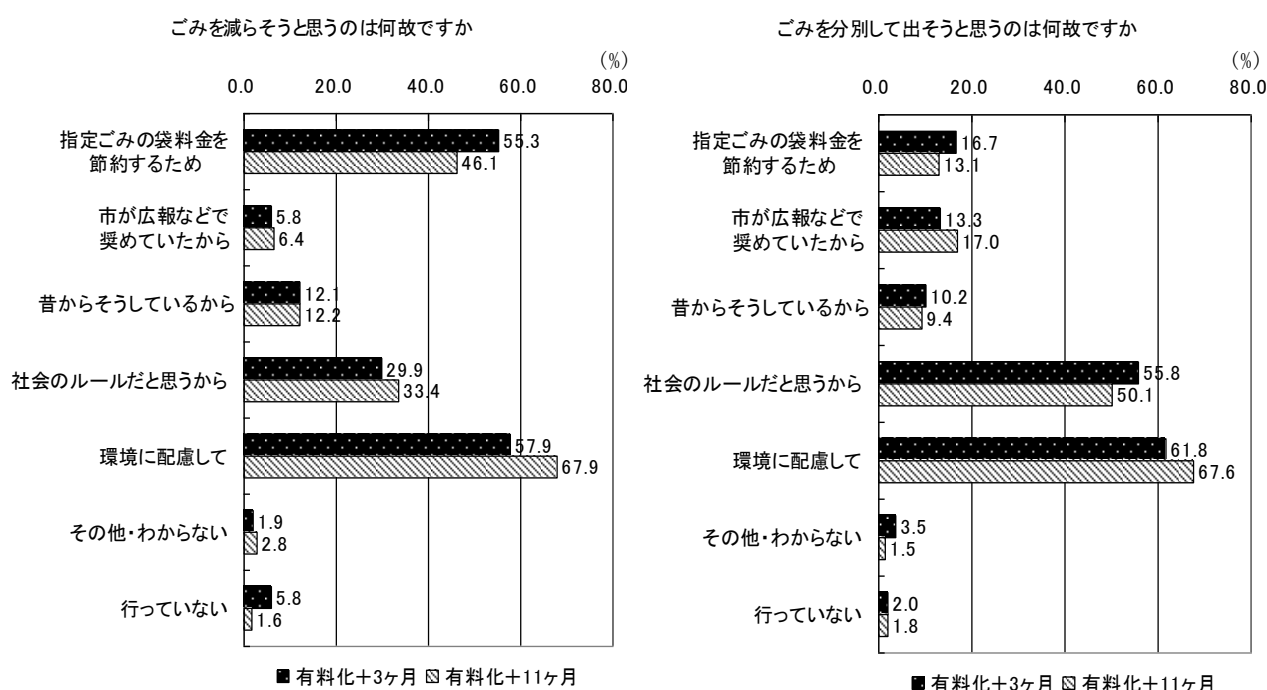


図-3.7 ごみの減量・分別リサイクルをする理由

3.3.3 有料化制度に関わる意識・意見

ごみ処理料金の負担割合に関する意見の変化を図-3.8 に示す。時間の経過につれて、ごみ処理手数料負担が適当と考える人の割合が増加しており、ごみ処理費用負担に対する理解が進んでいる。この結果は、田中⁴⁾らの既往研究結果とも概ね一致する。また、有料化への賛成意見の変化を図-3.9 に、有料化 11 ヶ月後での賛成意見の理由について図-3.10 に示す。この結果、有料化になって良かったと思う人は 17.0 ポイント増加しており、1%水準で有意となった。有料化への賛成理由のうち、「市全体でのごみ減量が進んだと思うから」という理由を挙げた人は賛成者のうちの 32.6%であった。これより、市全体でのごみ減量を広報することは、有料化への賛成を促す役割があると考えられる。市全体での減量の認知と賛成についての比較すると（図-3.11）、有料化後の市全体でごみ収集量が約 15%減少したこ

とを知っている、または聞いたことがあると回答した人は、聞いたことがない人よりも有料化に賛成の割合が多かった。

以上から、有料化によって実現したごみ減量効果を市民に積極的に発信していくことで、市民の有料化への理解の獲得、さらにはごみ減量の維持・向上に寄与することが示唆された。

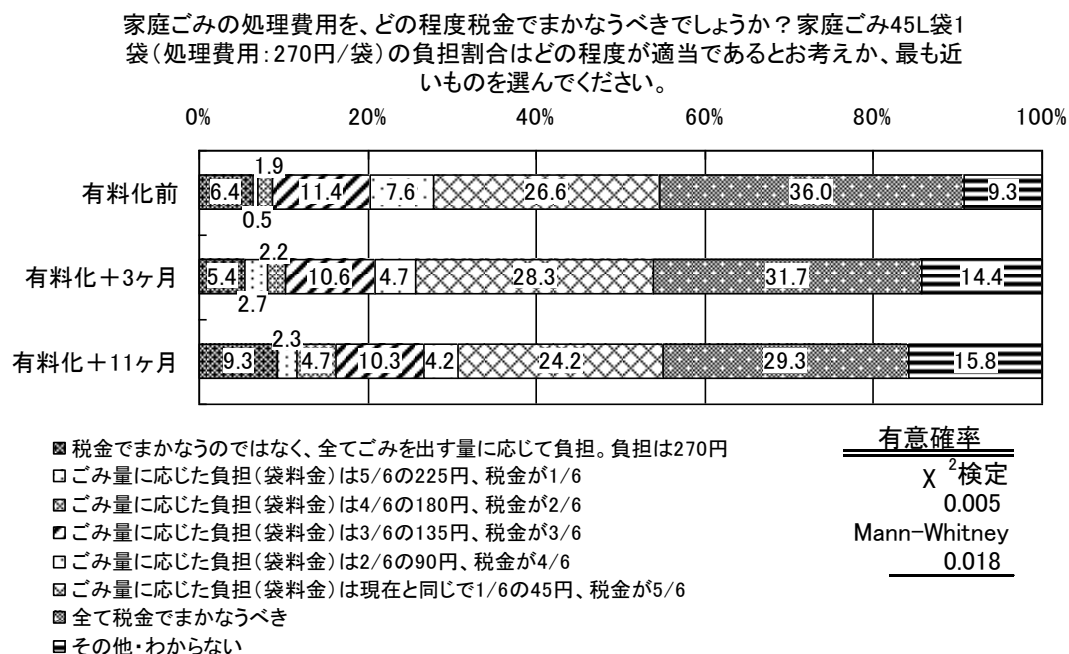


図-3.8 ごみ処理費用負担割合に関する意識の変化

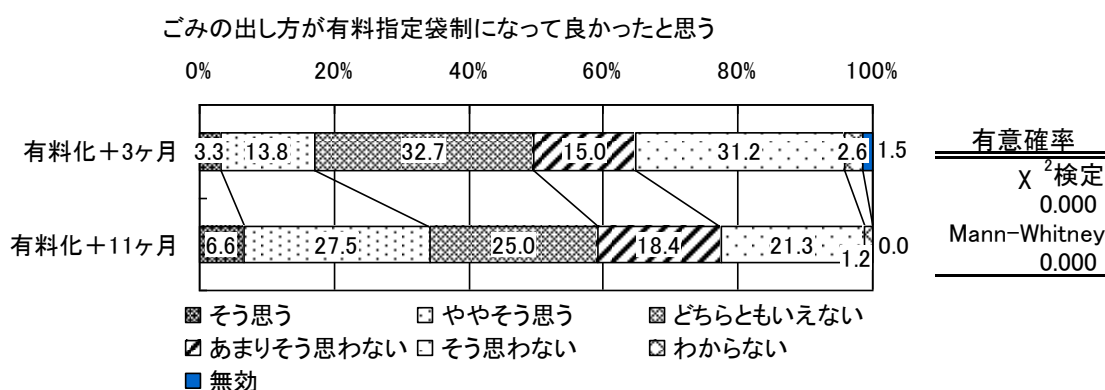


図-3.9 有料化への賛成意見の変化

ごみの出し方が有料指定袋制になって良かったと思うのはなぜか。

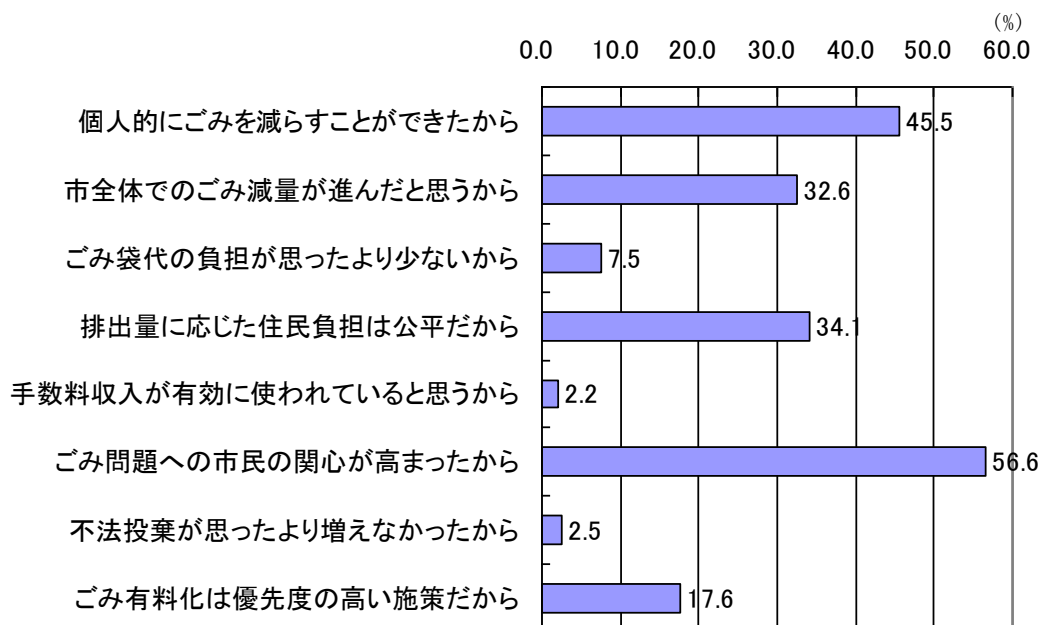


図-3.10 有料化への賛成意見の理由構成

有料化後に市全体で約15%の家庭ごみの減量が達成されたことを知っている・知らない人の「有料化になって良かったと思いますか」への回答

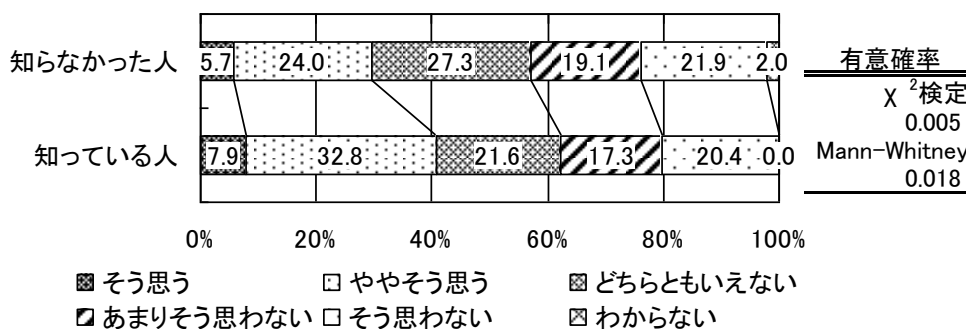


図-3.11 市全体でのごみ減量認知の効果

3.4 プラ分別実施効果に関する結果と考察

3.4.1 買い物行動、ごみ分別リサイクル行動と関連する意識の変化

プラ分別開始前後における買い物行動を図-3.12、3.13に示す。プラ分別の開始によりプラごみへの関心が高まり、買い物時のプラごみ発生抑制行動が促進される、もしくはプラごみの排出の経済負担が減ることで逆に発生抑制行動が後退すると予想したが、レジ袋を断る行動以外は統計的に有意な変化は見られなかった。また、レジ袋を断る行動で変化が有意となったのは、プラ分別開始というよりは、スーパー等でのレジ袋削減の取組に影響を受けた可能性が高いと推察される。一方、「プラごみが安く排出できるようになったので、以前よりプラごみの発生抑制を意識しなくなった」と思う人は10%ほど存在するものの、発生抑制行動を減少させているとはいえないと考えられる。そして、プラ分別導入から4ヶ月（2008年2月）時点で約8割の人がプラ分別リサイクル行動を実行していた（図-3.14）。

次に、プラ分別の実施体制に関する情報の認知について（図-3.15）、プラ分別開始後も各情報の認知は約7割程度となった。特に、「プラスチック製容器包装の見分け方」については、その認知割合は64.1%と他の項目に比べて相対的に低い。このため、家庭内での正確な分別が必ずしも十分に行われていない可能性が考えられた。プラごみの分別精度の向上には、プラごみの見分け方の認知度を上げる必要がある。

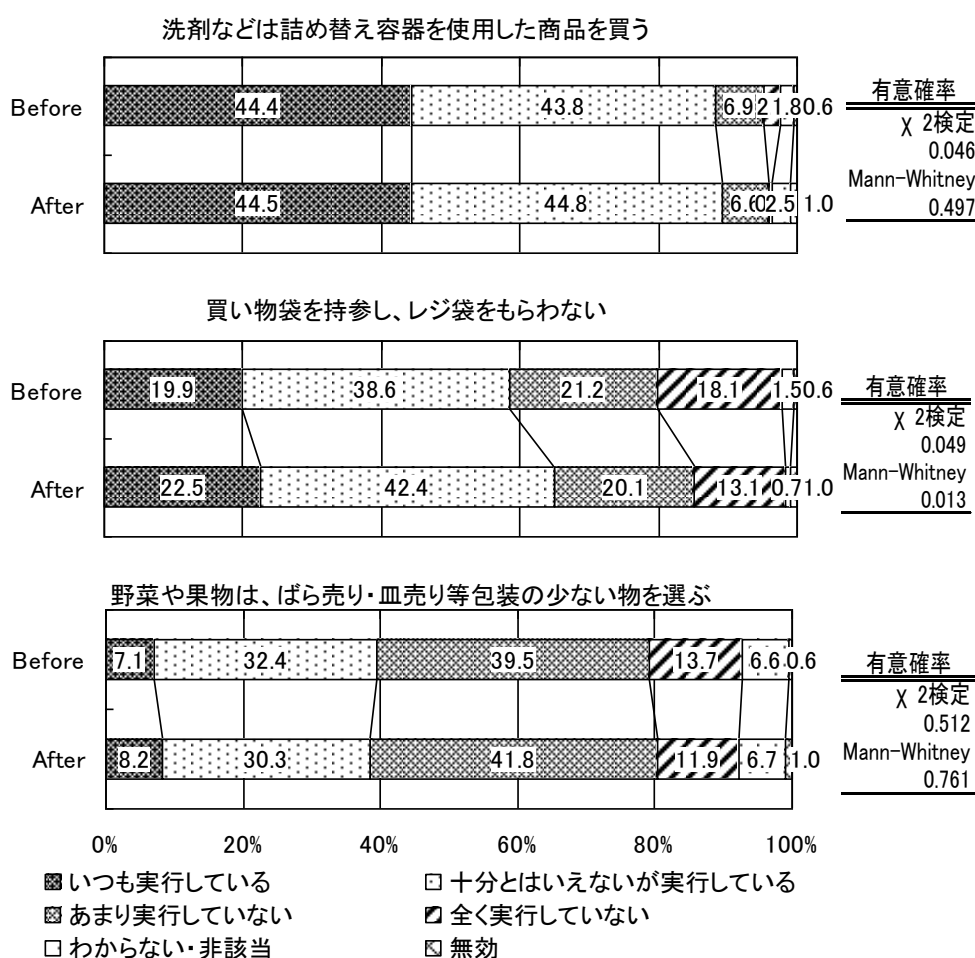


図-3.12 買い物行動の変化

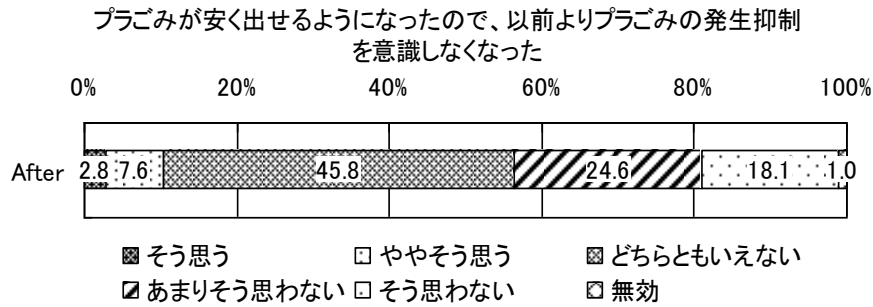


図-3.13 プラ発生抑制行動に対する意識の変化

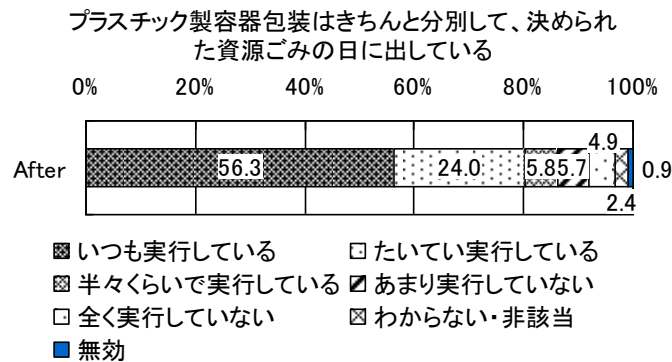


図-3.14 プラ分別排出行動の実施状況

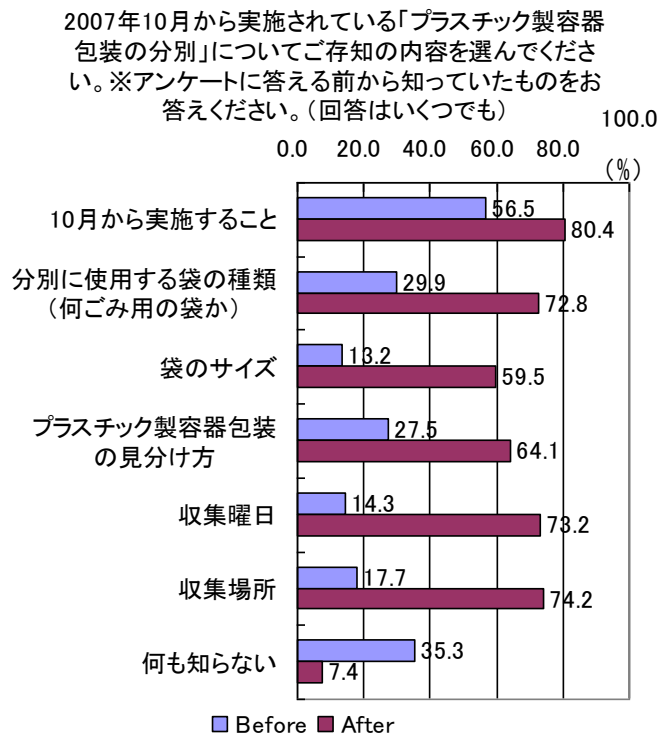


図-3.15 プラ分別に関する認知の状況

食品トレーの分別リサイクル行動の変化について（図-3.16），プラ分別開始前後で食品トレーを店頭回収に持っていく人は 5.2 ポイント減少したが，プラ分別開始により食品トレーの新たな排出先であるプラとしての資源ごみに出す人は 22.8 ポイントとなった．結果として，食品トレーを家庭ごみに捨てず，分別してリサイクルに出す人の合計は 17.6 ポイント増加した．一方，図-3.17 より，食品トレーの店頭回収の手間感は分別開始前後で統計的に有意な変化は見られなかった．このため，店頭回収方法自体に利用を妨げる，あるいは敬遠させる要因があったとは考えにくく，プラ分別の開始により，手間の小さい資源ごみとして排出できるようになったことで，食品トレーの分別リサイクルが促進されたと考えられる．

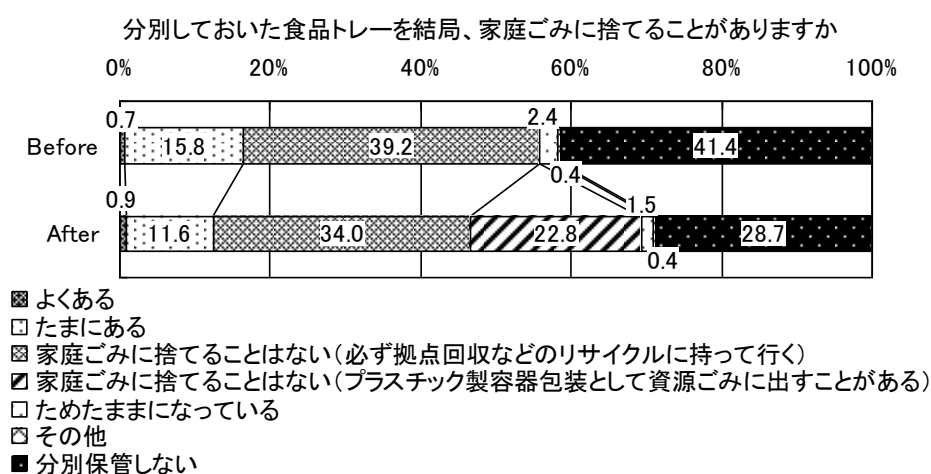


図-3.16 食品トレーの排出方法の変化

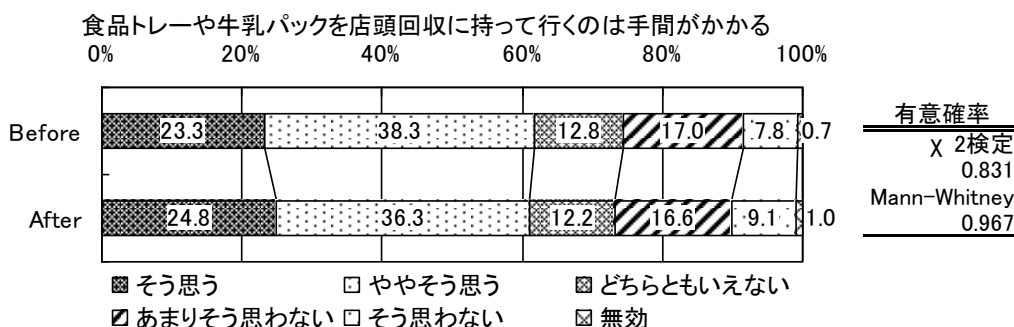


図-3.17 食品トレーの店頭回収の手間感の変化

3.4.2 プラ分別制度と賛否に関連する意識の変化

プラごみに対する意識の変化について（図-3.18）, 「家庭ごみ中のプラの多さ」の実感と「プラ分別の面倒さ」の実感について、プラ分別を経験していない段階と、プラ分別を経験した後での回答を比較する. 「家庭から出るごみ中のプラの割合」を多いと思う人の割合は 6.6 ポイント増加し, 逆に「プラの分別は面倒だ」と思う人の割合は 4.2 ポイント減少した.

ここで, 「家庭から出るごみの中でプラの占める割合は大きい」と思うことと, 「プラごみの分別はごみ問題の解決に有効だ」と思うことについて, 回答の相関をとると, 順位相関（ケンドールの τ_b ）は 0.435 ($p<0.001$) となり, 相関性が見られた. これより, プラ分別の開始によりプラの多さを実感することは, 市民のプラ分別への意識向上に寄与していると考えられた.

また, プラ分別の経験により分別が面倒だと感じる人が減少したことは, プラ分別への理解と賛成を示す人の増加につながると考えられる.

そこで, プラ分別への賛否の変化と賛否の理由の変化を図-3.19, 3.20 に示す. 市民のプラ分別への賛否は, プラ分別実施前後で賛成が 19.1 ポイント増加した. また, 賛否理由の

変化みると（図-3.20）, 賛成の理由では, 「ごみ問題への市民の関心が高まるから」とした人が, 17.8 ポイント増加しており, プラ分別の経験を通じて, 分別施策についての理解理解が高まったといえる. しかし, 反対の理由においても, 「分別してもごみ問題の解決にならないと思うから」とした人が 22.7 ポイント増加しており, 分別を経験することで, 分別施策に否定的になる割合も維持あるいは強める結果となっている.

この原因について検討する. 京都市のプラ分別に用いられる資源ごみ指定袋の容積単価は家庭ごみ指定袋の半

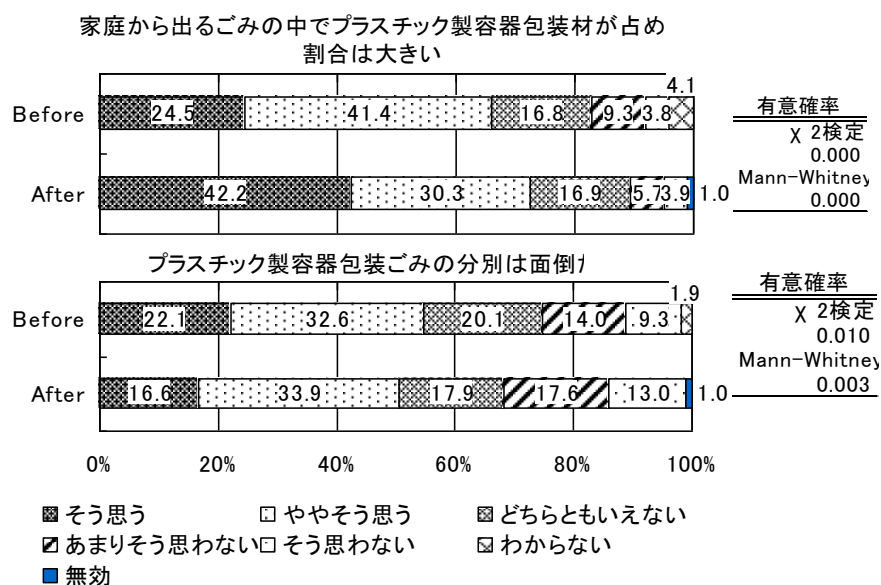


図-3.18 プラごみに対する意識の変化

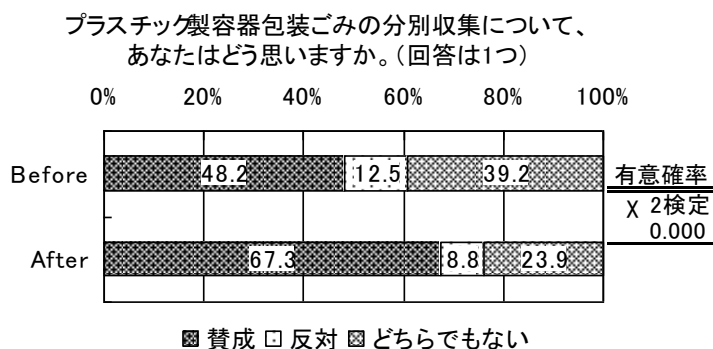


図-3.19 プラ分別への賛否の変化

額（0.5 円/L）であるが、プラ分別における指定袋料金の認知についてみると（図-3.21），半額である事実を知らない人が 6 割以上となっている。また、プラ分別する理由について、資源ごみの指定袋が半額と知っている人、知らない人の 2 群で理由構成を比較すると（図-3.22），指定袋代の節約をプラ分別の理由に挙げた人の割合は「知っている人」18.5%に対して「知らなかった人」9.2%と約半分であった。

このため、プラ分別の制度が十分に周知されておらず、プラ分別に対する経済的インセンティブを意図した誘導が上手く機能していないのではないかと考えられる。

また、プラ分別に対する料金の負担感について（図-3.23），半額と知っていた人では負担が減ったと思う人が 32.9%であったのに対して、半額と知らなかった人では 8.6%であった。半額と知らなかった人では、プラ分別が負担低減につながっているというメリットを感じてはいないことが示されている。

一方、図-3.20 より、プラ分別に賛成の市民のうち、26.6%の市民は分別によるごみ処理手数料の負担減をプラ分別の賛成理由としている。

以上の結果から、プラ分別に対する理解を得ていくためには、プラごみの指定袋料金が家庭ごみ指定袋の半額であるという料金設定の周知・広報が必要であると考えられる。

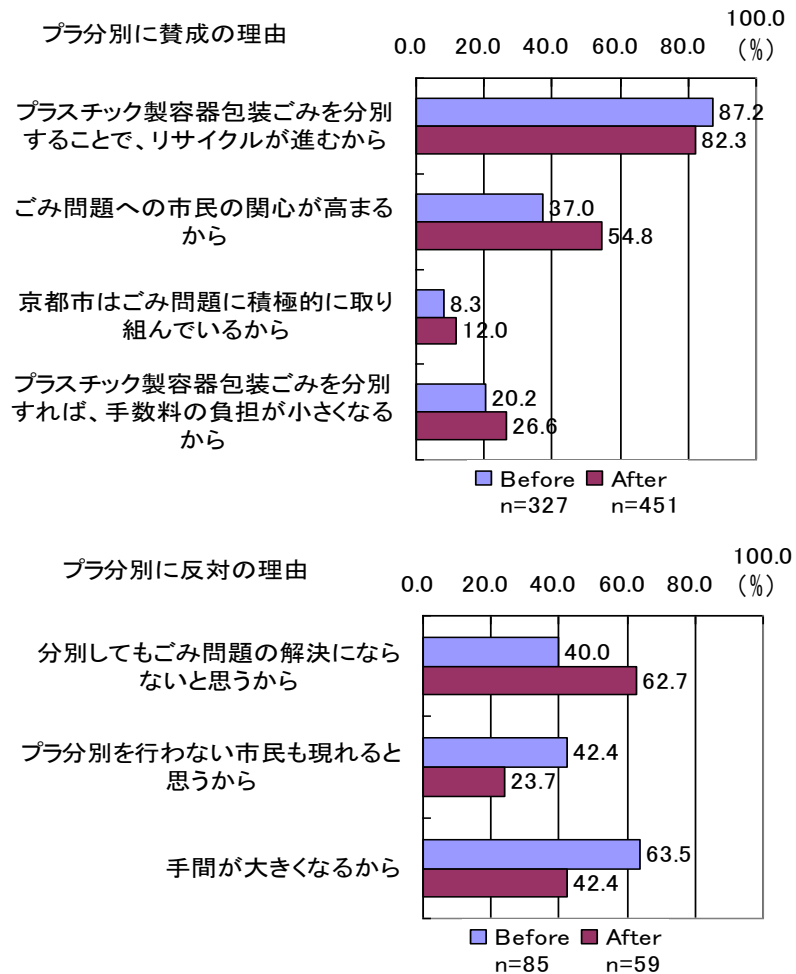


図-3.20 プラ分別への賛否理由の変化

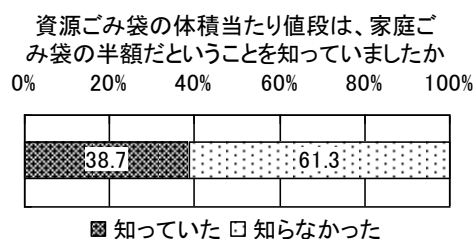


図-3.21 プラ排出用の資源ごみ指定袋料金の認知

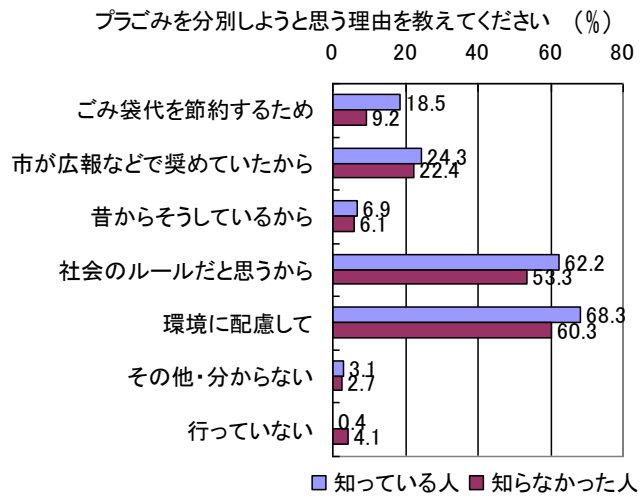


図-3.22 プラを分別する理由の比較

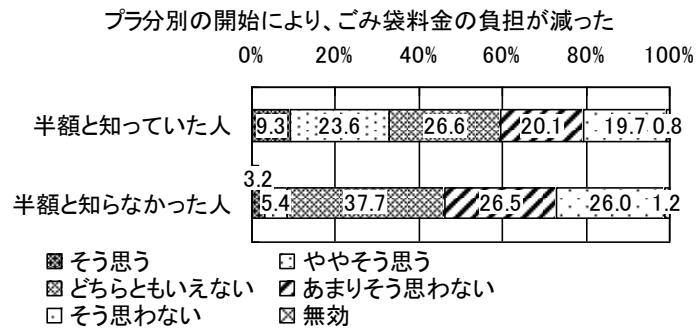


図-3.23 プラ分別とごみ袋料金負担感

3.5 20L 袋追加の効果に関する結果と考察

3.5.1 20L 袋導入前後での袋サイズ選択に関する意識の変化

20L 袋導入前後での、ごみ袋のサイズ選択に注目したごみ排出に関する意識の変化について（図-3.24）、「一度のごみ出しに適したサイズのごみ袋がない」、「袋サイズがもっと細かく選べるようになれば今より減量努力をしやすくなる」と思う人はそれぞれ 17.3 ポイント、25.1 ポイント減少し、統計的にも 5%水準で有意となった。この結果から、市民の袋サイズ選択性が向上し、減量努力をしやすいサイズ設定となったことが考えられる。また、「できるだけ小さいサイズのごみ袋を使う」、「できるだけ小さいサイズのごみ袋を使うという目標を持って、ごみを減らしている」と思う人はそれぞれ 20.4 ポイント、17.8 ポイント増加した。この結果から、選択性の高いごみ袋のサイズ設定が、ごみの排出に袋代の安い小さな袋を使うという市民の目標を生み出し、ごみ減量等の取組を促進させる効果があると考えられる。

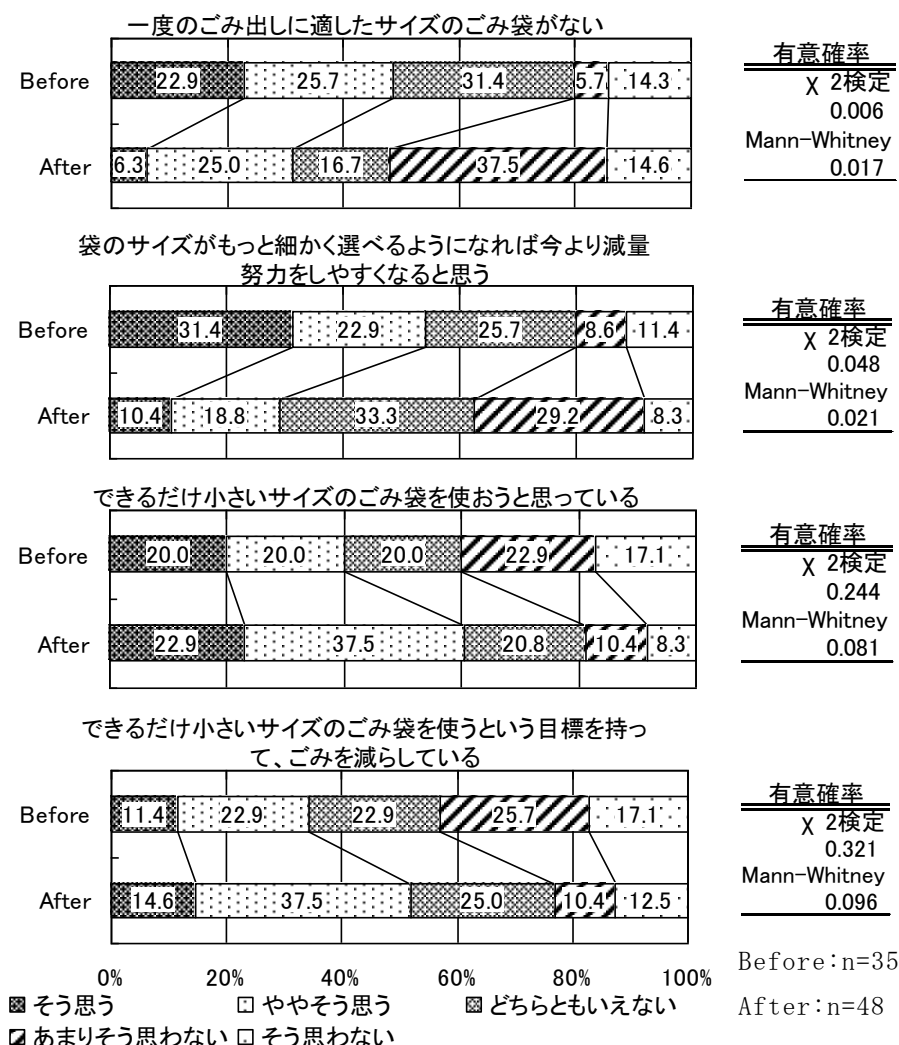


図-3.24 袋サイズ選択に関する意識の変化

3.5.2 家庭ごみ指定袋の使用袋サイズの変化

20L 袋導入前後での家庭ごみ指定袋の使用サイズの分布を図-3.25 に示す。新たに追加された 20L 袋を使用している人は全体の 33.5%となり、45L 及び 30L の使用者はそれぞれ 9.4 ポイントと 11.3 ポイント減少した。

また、使用している指定袋の種類数の変化についてみると（図-3.26）、20L 袋が追加になってからも、1 種類利用の人の割合には変化がないが、2 種類以上利用していた人では、平均使用種類数が増加している。平均使用袋種類数は全体で 1.66 種類から 1.81 種類、2 枚以上使う人では 2.34 種類から 2.64 種類となった。

以上から、指定袋種類数を細かに設定することで、市民はより小さいサイズを選択して購入する傾向がみられた。また、市民は複数種類の指定袋を購入し、ごみ排出量に応じて袋サイズを選択していると推察される。この結果は、前節のごみ袋のサイズ選択に注目したごみ排出に関する意識変化の結果と整合しており、市民のニーズにも適合したものと考えられる。

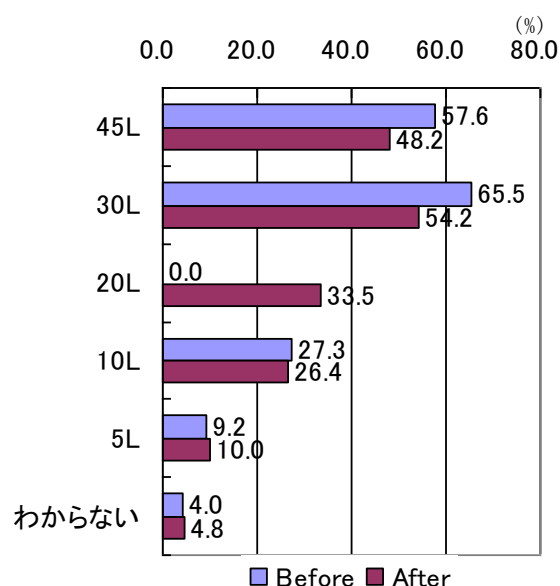


図-3.25 家庭ごみ指定袋の使用サイズ変化

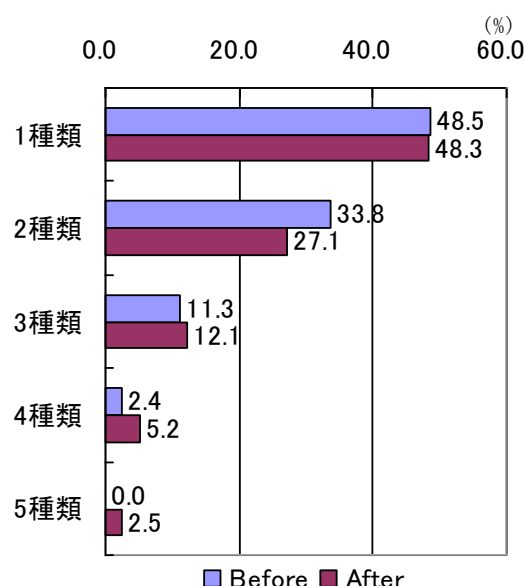


図-3.26 家庭ごみ指定袋の使用種類数変

3.6 結論

3.6.1 結論

本研究では、有料化導入前後の京都市を題材に市民アンケート調査から、有料化後一定の時間が経過した段階での市民の意識と行動を記録し、変遷の要因を分析し、ごみ有料化施策のごみ減量効果とその影響要因を明らかにすることを目的とした。

また、有料化実施状況下におけるプラ分別開始前後の市民の意識と行動の変化や、指定袋サイズの選択可能性の拡張による市民のごみ減量行動や分別リサイクル行動への影響についても検討を行った。

本研究結果を以下にまとめる。

- ・ ごみの発生抑制に関わる意識と行動変化について、有料化後、市民の買い物行動において、ごみの発生抑制を実現する工夫の余地があるとの認識が向上し、ごみ発生抑制を意識した買い物行動にも現れていることが確認された。また、有料化後の環境配慮意図の向上とごみ減量・分別リサイクル行動の習慣化により、ごみ減量行動、分別リサイクル行動の維持・向上がしたと解釈された。
- ・ ごみ処理料金の負担割合に関する意見の変化について、時間の経過につれて、ごみ処理手数料負担が適当と考える人の割合が増加し、ごみ処理費用負担に対する理解が進んでいた。また、有料化等の施策効果を市民に積極的に情報発信していくことで、有料化に対する市民の合意形成、理解向上に寄与し、さらにはごみ減量の維持・向上に寄与することが示唆された。
- ・ 京都市での有料化後の状況として、市民のごみ発生抑制及び排出行動という観点においては、有料化導入後 11 ヶ月の時点ではリバウンド現象の兆候が見られなかった。しかし、今後もしリバウンドが起きないとはいえず、継続した観察が必要である。
- ・ プラ分別における指定袋料金の認知について半額である事実を知らない人が 6 割以上あり、プラ分別の制度が十分に周知されておらず、プラ分別に対する経済的インセンティブを意図した誘導が上手く機能していないと考えられた。
- ・ 一方で、プラ分別によるごみ処理手数料の負担減がプラ分別の賛成理由としてあげられており、プラ分別に対する市民の理解を得ていくためには、プラごみの指定袋料金が家庭ごみ指定袋の半額であるという料金設定の周知・広報が必要であると考えられた。
- ・ 20L 指定袋追加後の市民意識の比較から、指定袋サイズの種類を増やすことで、ごみの排出において、袋代の安い小さな袋を使うとする意識に働きかけ、減量行動を促進させることが考えられた。

3.6.2 今後の課題

今後の課題として、京都市での事例研究を継続し、有料化後のごみ量・質や市民の意識・行動についての情報を蓄積し、分析を重ねる必要がある。特に、施策が市民の意識・行動に及ぼす影響の構造を解明することは実務面においても有用な情報となりうる。

環境問題に関する調査では、環境に対する人々の態度と行動が必ずしも一致しないことから、広瀬⁶⁾は態度以外の何らかの要因が行動を規定しているとして、環境配慮行動と規定因

との一般的な要因連関モデルを提起している。

・ 広瀬のモデルでは「行動」の規定因として、その行動をしようとする「行動意図」を設定している。「行動意図」の規定因には、行動を行うことの個人的な利益や負担を表す「費用・便益評価」、行動することが社会的に期待されていると考える「社会規範評価」、行動を行うための情報・知識・場所などの有無を表す「実行可能性評価」を設定している。

広瀬のモデルを用いた研究として、野波ら⁹⁾は種々の社会的な情報媒体が資源リサイクル行動の規定因に及ぼす影響について検証しているほか、環境政策に関する研究として、工藤ら¹⁰⁾は環境配慮行動やその規定因を類型化し、環境問題解決のための金銭的負担や労力的負担への態度が形成されるメカニズムについて検討している。

ごみの分別行動に適用し、モデルの妥当性を検証した研究例も多く見られ¹¹⁻¹³⁾、おおむねこのモデルを支持した結果となっている。さらに松井ら^{14,15)}はごみの分別行動に特化した規定因モデルを提案し、規定因に対する介入施策を実施した場合の効果を定量的に予測することが必要であると述べている。

ごみ有料化に関する研究として、山川¹⁶⁾らは有料化自治体において自家焼却行動を抑制するための基礎として世帯属性、環境保全、ごみ減量の観点から自家焼却行動の要因連関モデルを用いた分析を行い、住民に働きかけることが可能な心理的要因の解明と自家焼却抑制のための方策を提案している。

本研究結果から、次の仮説が立てられる。

- ① 有料化の経済的インセンティブがごみ袋代の節約意図に影響し、袋代の節約意図がごみ減量行動に影響すること
- ② 有料化により社会規範意識が向上し、ごみ減量行動に影響すること、
- ③ ごみ減量行動を経験することが、ごみを減らせば袋料金を節約できるという意識や社会規範意識を高め、更なるごみ減量意図に繋がること。

今後は、有料化による住民意識行動の統計解析に加え、広瀬のモデルを活用した意識構造モデルを用いて、この仮説を検証し、施策や実行手段が市民の意識や行動変化にどのような構造で寄与しているのかを精査していく必要がある。

第3章参考文献

- 1) 環境省：（第2次）循環型社会形成推進基本計画（2008）
- 2) 京都市報告書：有料指定袋導入前後のごみ量変化の整理・分析（報告書）（2007）
- 3) 石川誠：ごみ処理有料化に関する調査報告，京都教育大学環境教育年報 14 号，pp.1-10（2006）
- 4) 田中信壽，吉田英樹，亀田正人：一般家庭における資源消費節約型生活に対するごみ有料化の効果に関する研究，平成6年度科学研究費補助金（重点流域「人間環境系」）研究成果報告書（1995）
- 5) 和田安彦，尾崎平，大島裕行：一定無料従量制による家庭系可燃ごみの減量効果の影響要因分析，第15回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp.107-109(2004)
- 6) 西井和浩，船越進吾，山川肇：ごみ有料化と情報提供によるごみ発生抑制に関する研究：舞鶴市の事例，第17回廃棄物学会研究発表会公演論文集，pp.78-80 (2006)
- 7) 阿部晃士：家庭ごみ有料化に反対する住民の意識，第17回廃棄物学会研究発表会公演論文集，pp.90-91 (2006)
- 8) 広瀬幸雄：環境配慮的行動の規定因について，社会心理学研究，Vol.10，No.1，pp.44-55 (1994)
- 9) 野波寛，杉浦淳吉，大沼進，山川肇，広瀬幸雄：資源リサイクル行動の意思決定における多様なメディアの役割，心理学研究，Vol.68，No.4，pp.264-271 (1997)
- 10) 工藤匠，阿部晃士：環境配慮行動とその規定因の類型化—「滝沢村環境基本計画策定に関する住民意識調査」の計量分析—，総合政策，Vol.5，No.3，pp.429-444 (2004)
- 11) 宮松一郎，山川肇，寺島泰：資源分別収集がリサイクル意識と行動に及ぼす影響，第7回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp.61-63 (1996)
- 12) 栗生木千佳，内海秀樹，寺島泰，山川肇：資源ごみ監視当番制が住民の資源リサイクル行動に及ぼす影響，第11回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp.57-59 (2000)
- 13) 和田安彦，三浦浩之，中野加都子：ごみ分別細分化による市民の意識変化・行動変化，都市と廃棄物，Vol.31，No.2，pp.19-26 (2001)
- 14) 松井康弘，大迫政浩，田中勝：ごみの分別行動とその意識構造モデルに関する研究，土木学会論文集Ⅶ，Vol.692，No.21，pp.73-81 (2001)
- 15) 松井康弘，大迫政浩，田中勝：ごみ分別に関する行政施策の市民参加への影響予測に関する研究，廃棄物学会論文誌，Vol.15，No.5，pp.325-335 (2004)
- 16) 山川肇，神下高弘，寺島泰：有料化自治体における自家焼却行動の影響要因，廃棄物学会論文誌，Vol.13，No.1，pp.12-21 (2002)

第4章 有料化施策における減量効果の検討

ー京都府内自治体を対象としたパネルデータ分析ー

4.1 緒言

中央環境審議会による意見具申¹⁾、廃棄物処理法に基づく基本方針²⁾において、家庭ごみ有料化施策（以下、有料化）は、排出量に応じた負担の公平化と住民の意識改革につながることから廃棄物の発生抑制等に有効な手段とされている。また、経済的インセンティブを活用した一般廃棄物の排出抑制・再利用等を進めるため、自治体に対するごみ有料化の推進が示されている。

有料化に関する研究は、これまでに様々な視点から多数行われている。有料化によるごみ減量効果については、山川ら³⁾、Sakai,S.,et al⁴⁾のレビューによっても、多くの文献で認められていることが報告されている。さらに有料化に関連して、指定袋の配布方法⁵⁾や透明・半透明性袋の違い⁶⁾による減量効果の比較を行った研究も行われている。

また、その他の視点として、ごみ減量効果の持続性にかかる研究⁷⁻¹³⁾、ごみ有料化と不法投棄・自家焼却増加との関連性についての研究^{14,15)}、自治体における手数料水準に関する研究^{16,17)}がなされている。

また、ごみ有料化とリサイクルシステムとの関係について、国内においては笹尾¹⁸⁾、碓井ら¹⁹⁾の研究がある。笹尾は、従量制有料化と分別回収の減量効果について分析し、分別数の増減と従量制有料化の相関は低いことを示している。碓井は、従量制有料化価格とごみ総排出量、リサイクルの関係について計量経済分析を行い、従量制有料化価格が上昇することにより、ごみ排出量を減少させ、リサイクル量を増加させることを示している。しかし、いずれも廃棄物処理量等の実績値として各種リサイクル法が施行される以前の統計資料を引用しているため、現在についても同様の結果が当てはまるのかどうか、社会状況の変化後についても改めて検証する必要がある。一方、海外の研究事例としては、Fullerton ら²⁰⁾、Callan ら²¹⁾、Jenkins ら²²⁾による研究があり、いずれも従量制有料化とリサイクル率との相関が示されているが、同じことが日本においても当てはまるかどうかは検証が必要である。

有料化によるごみ減量効果の推定方法としては、ある一時点での複数自治体をサンプルとするクロスセクションデータを用いた重回帰分析による手法が用いられることが多いが、これは一面的な評価を行っているに過ぎず、ごみ減量に寄与する要因を見誤るおそれがある。島根ら²³⁾は、クロスセクションデータによる分析では個体効果存在の可能性（各自治体特有の特徴のうち、モデルで明示的に考慮できない要因が排出量に及ぼす影響）を考慮できないため、推計結果にバイアスが生じる可能性が大きいこと、また時系列データではないため、有料化導入時の一時的なモラル高揚等の影響と施策自体の効果とを識別できない等の問題点を指摘している。このため、ごみ減量効果をより正確に評価するためには、複数時点での複数自治体をサンプルとするパネルデータを用いた分析が求められる。

廃棄物処理施策についてパネルデータ分析を行っている研究事例として、島根ら²⁴⁾は関東地方の自治体を対象に、ごみ有料化によるごみ排出削減効果について計量的分析を行い、従量制有料化導入により削減効果が見込まれることを報告している。また、ごみ有料化では

ないが、笹尾²⁵⁾は産業廃棄物税による産業廃棄物削減効果の検証のためパネルデータ分析を行っている。また、碓井は容器包装廃棄物に対する自治体の処理費用についてパネルデータ分析を用いた研究²⁶⁾を行っている。しかしながら、廃棄物処理施策についてパネルデータを用いた研究事例は少なく、研究の蓄積が必要と考えられる。

以上から、本研究では京都府内の自治体を対象に平成 10-18 年度の統計数値を用いてパネルデータ分析を行い、ごみ有料化による減量効果に着目して、時系列的視点から分析・検証を行うことを目的とした。

4.2 本研究で用いたパネルデータについて

4.2.1 分析対象自治体

近年、市町村合併が進んでおり、連続したパネルデータを整備する上で注意する必要がある。本研究では、分析対象自治体を平成17年時点の市町村の枠組みを基本とした。市町村合併のあった自治体においては、合併以前の数値は旧構成自治体の数値から換算して求めた。ただし、旧構成自治体間で一部事務組合を構成するなど、有料化を含む廃棄物処理施策が既に類似していることを前提としており、市町村合併前後で廃棄物処理施策が大きく異なる場合には対象から除外した。

また、一部事務組合を構成する小規模な自治体群では、家庭ごみの分別・収集方法をはじめ廃棄物処理施策が共通しており、一部事務組合全体で採用している施策が各構成自治体に影響を及ぼしていると考えられる。そこで、本研究では一部事務組合を構成しており、かつ小規模な自治体群については、一部事務組合を自治体として取り扱った。

自治体の有料化制度の概要については、環境省一般廃棄物処理事業実態調査（以下、国実態調査という）でまとめられている。しかし、定期収集ごみ以外（一時的に発生する多量ごみ・粗大ごみ等）への手数料徴収制度も含まれるなど、自治体によって有料化の定義が異なる事例も見られる。このため、各自治体にヒアリング調査を実施し、精査を図った。

以上より、本研究では京都府内の22自治体（うち2一部事務組合）を分析対象とし、平成18年度時点で可燃ごみの有料化を導入している9自治体（うち2一部事務組合）を有料化実施自治体とした。9有料化実施自治体の有料化制度の概要を表-4.1に示す。なお、本研究で扱った9自治体では不燃ごみ又は資源ごみに対しても有料化を導入しており、その制度概要についても併せて示す。

なお、有料化の定義であるが、研究者によって異なる定義が用いられている^{3),6),27)}。本研究では山川ら⁸⁾の定義を応用し、「有料化」を「ある定期収集ごみに対して、有料の指定袋等を用いたごみ排出を義務化し、ごみ処理手数料を徴収する従量制有料化制度」と定義した。表-4.1の京都府内の有料化実施自治体では、いずれも有料指定袋による単純従量制が採用されていた。

表-4.1 京都府内自治体の有料化制度概要

有料化実施自治体	合併年度	可燃ごみ						不燃ごみ		資源ごみ	
		有料化導入年度	有料指定袋種類数	大袋		中袋		容積単価(円/L)	容積(L)	容積単価(円/L)	容積(L)
				容積単価(円/L)	容積(L)	容積単価(円/L)	容積(L)				
京都市	H17.4	H18.10	4	1.00	45	1.00	30	1.00	45	0.50	45
福知山市	H18.1	H13.2	3	0.93	45	1.05	30	0.93	45	0.93	45
舞鶴市	-	H17.10	5	0.89	45	0.87	30	-	-	-	-
綾部市	-	H11.9 ^{※1}	3	0.67	45	0.67	30	0.67	45	-	-
宮津市	-	H18.10	3	1.00	45	1.00	30	1.00	45	0.41	45
亀岡市	-	H15.9	4	1.00	40	1.00	30	1.00	30	-	-
京丹後市	H16.4	H14.4 ^{※2}	3	0.67	45	0.67	30	0.33	45	-	-
船井郡衛生管理組合 (南丹市・京丹波町)	①H17.10	H13.4 ^{※3}	2	1.70	45	2.52	25	-	-	0.70	45
	②H18.1										
相楽郡東部じんかい処理組合 (笠置町・和束町・南山城村)	-	H11.4	3	0.67	45	0.67	30	-	-	0.22	45

※1 綾部市の不燃ごみ有料化導入年度と可燃ごみ有料化導入年度は異なる(不燃ごみ:H15.9導入)。それ以外の自治体は全て同時導入。

※2 合併以前から旧構成町で共通の有料化が導入されており、その導入年度を用いた。

※3 昭和50年以前から有料化制度が導入されていたが、現在の料金体制・収集区分への大幅な転換が行われたのがH13年度からであるため、当該年度を有料化開始年度とした。また、合併年度①は京丹波町、②は南丹市である。

4.2.2 ごみ原単位のパネルデータ化

本研究では京都府内の自治体を対象とし、平成10-18年度のごみ収集量実績（国実態調査）を用いて、ごみの種類毎の収集量及び排出量の各原単位(g/人/日)を算出した。これらの原単位は、パネルデータ分析における目的変数として用いた。ここで統計数値を用いる上で考慮・整理した点を以下に述べる。

4.2.2.1 直営及び委託収集量

国実態調査では、各ごみ収集量は直営・委託・許可業者の3方式による収集量の合計が記載されており、生活系ごみ排出量もこの収集量から算出されている。しかし、国実態調査の事業系一般廃棄物における収集運搬体制をみると、許可業者の占める割合が高く、許可業者の多くが事業系一般廃棄物の収集を行っていることを示している。このため、一般家庭に対する有料化の施策効果を分析する上で許可業者分を除外した数値が必要であると考えられる。そこで本研究では、直営・委託分のみを計上した収集量が定期収集による家庭ごみ量により近いと考え、直営・委託分のみの収集量原単位を目的変数として設定した。なお、舞鶴市では直営・委託収集が存在せず、全て許可業者による収集であるため、許可業者収集量を直営・委託収集量と同値とした。

4.2.2.2 生活系ごみ推測排出量の設定

国実態調査では、平成16年度まで生活系ごみ排出量を総収集量、直接搬入量に自家処理量を加えて算出していたが、平成17年度より自家処理量に代わって集団回収量を加えて算出する方法に変更された。一方、直接搬入量の生活系分は統計的に必ずしも明確ではなく、自治体ごとに推計値が用いられていることもある。さらに、定期収集ごみを対象とした有料化の効果を比較する上で、直接搬入量を加味することは適当ではないと考えられる。そこで本研

究では、直営・委託分のみの総収集量に集団回収量を加えた数値を生活系ごみ推測排出量として設定した（図-4.1）。

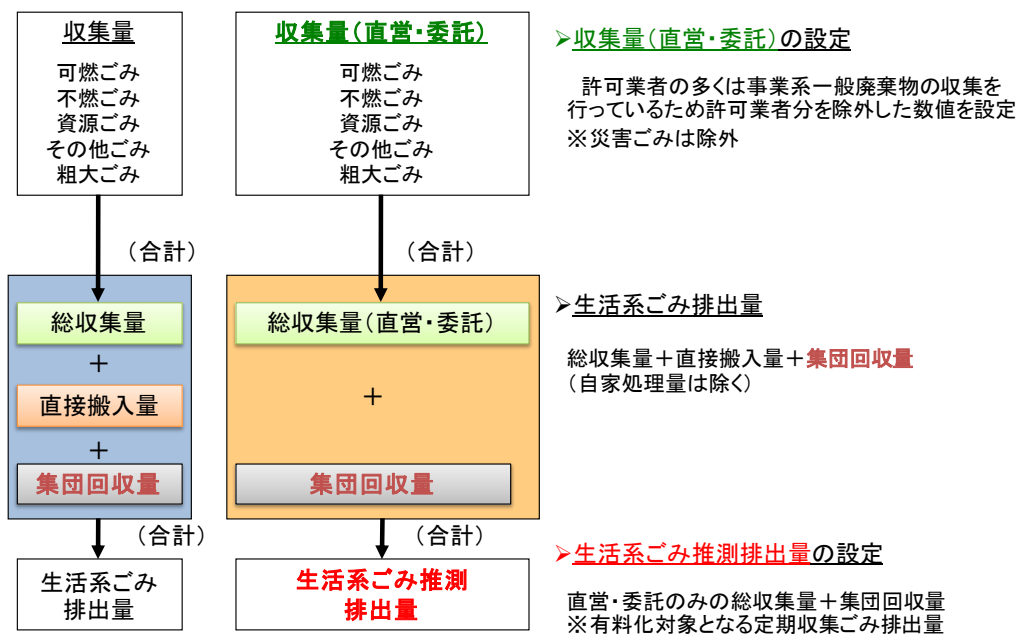


図-4.1 生活系ごみ推測排出量の設定方法

4.3 ごみ減量効果推定手法

4.2.2節で算出したごみ収集量原単位を目的変数とし、可燃ごみ有料化要因、地域特性要因を説明変数とするモデル式を用いたパネルデータ分析により、ごみ減量効果を推定する。

パネルデータ分析で用いた目的変数と説明変数の記述統計量を表-4.2に示す。有料化に関する説明変数として、可燃ごみ有料化導入ダミー変数、可燃ごみ有料指定袋（大袋）及び（中袋）の容積単価を設定し、地域特性を代表する説明変数として人口密度を設定した。ここで、可燃ごみ有料化に関する説明変数は変数間での相関が強く（表-4.3）、同時に説明変数として用いることは多重共線性の問題が生じると考えられる。このため、推定モデル内で同時に用いることはせず、それぞれ単独で使用する事とした。

本研究では、これらの変数を用いて推定モデルA～Eを設定し、パネルデータ分析を行った。推定モデルA（式(1)）は可燃ごみ有料化によるごみ減量効果の推定を目的とした。推定モデルB（式(2)）、C（式(3)）は、可燃ごみ有料指定袋の容積単価1(円/L)あたりのごみ減量効果の推定を目的とした。

$$Y_{it} = C + \alpha_{1i} D_UPS_{it} + u_i + e_{it} \quad (1)$$

$$Y_{it} = C + \alpha_{2i} P_Lbag_{it} + u_i + e_{it} \quad (2)$$

$$Y_{it} = C + \alpha_{3i} P_Mbag_{it} + u_i + e_{it} \quad (3)$$

表-4.2 パネルデータに用いた変数と記述統計

目的変数		度数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
W_House	生活系ごみ推測排出量原単位(g/人/日) 【生活系ごみ推測排出量 = 総収集量(直営・委託) + 集団回収量】	198	378	1,771	785.2	177.6
WC_Total	総収集量(直営・委託)原単位(g/人/日) 【総収集量(直営・委託)=[可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみ、 粗大ごみ、その他ごみ]の各収集量(直営・委託)の和】	198	344	1,625	711.7	163.3
WC_Com	可燃ごみ収集量(直営・委託)原単位(g/人/日)	198	244	863	545.0	128.4
WC_Inc	不燃ごみ収集量(直営・委託)原単位(g/人/日)	198	0	805	88.7	89.2
WC_Re	資源ごみ収集量(直営・委託)原単位(g/人/日)	198	0	166	55.0	29.6
W_Recycling	集団回収量原単位(g/人/日)	198	0	170	73.5	50.1

説明変数		度数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
D_UPS (Dammy variable of Unit Pricing System)	可燃ごみ有料化導入ダミー変数(一) (可燃ごみの従量制有料化を導入している場合を1、導入していない場合を0)	198	0	1	0.21	0.41
P_Lbag (Price of Large size waste bag)	可燃ごみ有料指定袋(大袋)の容積単価(円/L)	198	0	1.70	0.19	0.41
P_Mbag (Price of Middle size waste bag)	可燃ごみ有料指定袋(中袋)の容積単価(円/L)	198	0	2.52	0.22	0.52
Pop_D (Population density)	人口密度(人/km ²)	198	45	7,217	1,359	1,710

表-4.3 可燃ごみ有料化に係る変数間の相関係数

	D_UPS	P_Lbag	P_Mbag	Pop_d
D_UPS	—	0.935(**)	0.845(**)	-0.352(**)
P_Lbag		—	0.976(**)	-0.343(**)
P_Mbag			—	-0.312(**)
Pop_d				—

** : p<0.01

一方、地域特性もごみの排出量原単位に影響を及ぼす要因と考えられる。そこで、有料化に関する説明変数と地域特性に関する人口密度を用いた推定モデルD（式(4)）、E（式(5)）を設定した。推定モデルD、Eでは、可燃ごみ有料化要因及び地域特性要因のごみ収集量原単位への寄与度を推定した。そして、地域特性要因を考慮した可燃ごみ有料化によるごみ減量効果の推定及び可燃ごみ有料指定袋（大袋）1円あたりのごみ減量効果の推定を目的とした。併せて、可燃ごみ有料化及び地域特性の影響を除く個体効果についても検討することとした。

なお、人口密度については可燃ごみ有料化に関する説明変数との相関は低く、推定モデル式で同時に使用することに問題は無いと考えられる。

$$Y_{it} = C + \alpha_{4i} D_UPS_{it} + \alpha_{5i} Pop_D_{it} + u_i + e_{it} \quad (4)$$

$$Y_{it} = C + \alpha_{6i} P_Lbag_{it} + \alpha_{7i} Pop_D_{it} + u_i + e_{it} \quad (5)$$

ここで式(1)～(5)において、自治体 $i=1,2,\dots,22$, 時間 $t=1,2,\dots,9$ とし、誤差項 e_{it} は互いに独立に正規分布($0,\sigma^2$)に従っているとす。また、 Y_{it} : 表-4.2に掲げる自治体 i の t 年度におけるごみ原単位 (g/人/日) , $\alpha_{1i}\sim\alpha_{7i}$: 自治体 i の各説明変数に係る係数, C : 定数項である。また、各自治体に個体効果 u_i が存在すると仮定したが、時間効果は生じていないと仮定している。

有料化導入による減量効果が現れている場合には、有料化に関する説明変数の係数 α_i が負の値となることが仮説として考えられる。そこで 22 自治体を対象に、目的変数に設定したごみ原単位についてパネルデータ分析を行う。可燃ごみ以外のごみ原単位についても分析を行うのは、可燃ごみ有料化がごみの流れ全体に影響を及ぼしていると考えられるからである。

5 つの推定モデルについてパネルデータ分析を行うが、パネルデータ分析では一般的にプーリング推定法（全ての自治体と同じ定数項、同じ傾きを持つと仮定して推定）、固定効果推定法（年度を通じて各自治体の個体効果が一定として推定）、変量効果推定法（各自治体の個体効果を確率変数として推定）の 3 推定方法が用いられている^{28),29)}。

いずれの推定方法が最適であるかは F 検定、Hausman 検定により判断される^{28),29)}。F 検定では「個体効果が存在しない」とする帰無仮説に対して検定を行い、F 検定の結果、帰無仮説が棄却されると各主体で個体効果が存在することを示す。また、Hausman 検定では「個体効果が説明変数と無相関である」とする帰無仮説に対して検定を行い、帰無仮説が棄却されると固定効果推定法 (fixed) が採用され、帰無仮説が棄却されなければ変量効果推定法 (random) が採用される。この検定の結果、最も正当化された推定方法を採用した。

なお、パネルデータを用いる場合、誤差の分散が均一でないために推計にバイアスが生じる不均一分散の問題が指摘される。このため分析においては、White のロバスト修正²⁸⁾を行い、推定を行うこととした。本研究のパネルデータ分析の推定・検定には、EViews Ver.6.0 を用いた。

4.4 ごみ減量効果の推定結果と考察

4.4.1 生活系ごみ推測排出量，総収集量（直営・委託），可燃ごみ収集量（直営・委託）

生活系ごみ推測排出量（W_House），総収集量（直営・委託）（WC_Total），可燃ごみ収集量（直営・委託）（WC_Com）の原単位を目的変数とした各推定モデルについて，推定方法の検定を行った。

F 検定の結果，帰無仮説は有意水準 1% で棄却された．次に Hausman 検定の結果，推定モデル A 以外の推定モデルでは有意水準 1% で帰無仮説は棄却され，固定効果推定法が支持された．推定モデル A については，可燃ごみ収集量（直営・委託）は有意水準 5% で固定効果推定法が支持されたが，生活系ごみ推測排出量及び総収集量（直営・委託）は有意水準 10% で固定効果推定法が有意となった．これは，生活系ごみ推測排出量，総収集量（直営・委託）が可燃ごみ以外のごみ量も加わっていること，有料化の有無をダミー変数のみで表した推定モデルであることから，可燃ごみ有料化による明確な個体効果が表れにくかったと推測されるが，本研究では他の推定モデルの傾向も考慮して固定効果推定法を採用した．

各目的変数の推定モデルについて，固定効果推定法による推定結果を表-4.4～4.6 に示す．いずれの推定モデルも有意水準 1% で有意となった．

推定モデルAの推定結果（表-4.4）より，可燃ごみ有料化を導入することで，可燃ごみ収集量（直営・委託）では55(g/人/日)のごみ減量効果が推定され，他のごみ量も加えた総収集量（直営・委託）では72(g/人/日)のごみ減量効果が推定された．これは，可燃ごみ有料化による影響が他のごみ量の減量化にも寄与していると推察される．一方，総収集量に集団回収量を加えた生活系ごみ推測排出量では，30(g/人/日)のごみ減量効果が推定され，総収集量（直営・委託），可燃ごみ収集

表-4.4 推定モデル A の推定結果

	変数	W_House 係数 (p)	WC_Total 係数 (p)	WC_Com 係数 (p)
推定 モデル A	C	791.67 **	727.04 **	556.69 **
	D_UPS	-30.61 **	-72.42 **	-55.07 **
	Adjusted ² R	0.83	0.80	0.94
	F-statistic	43.33 **	37.00 **	140.95 **
	F test : F(21,175)	39.84 **	30.28 **	111.02 **
	Hausman test : $\chi^2(1)$	2.86 *	3.07 *	4.80 *
	推定方法	fixed	fixed	fixed

** : p<0.01, * : p<0.05, . : p<0.10

表-4.5 推定モデル B 及び C の推定結果

	変数	W_House 係数 (p)	WC_Total 係数 (p)	WC_Com 係数 (p)
推定 モデル B	C	790.04 **	723.51 **	554.12 **
	P_Lbag	-24.96 **	-60.73 **	-46.78 **
	Adjusted ² R	0.82	0.80	0.94
	F-statistic	43.14 **	36.21 **	133.77 **
	F test : F(21,175)	36.28 **	26.95 **	25.45 **
	Hausman test : $\chi^2(1)$	7.09 **	7.52 **	9.02 **
	推定方法	fixed	fixed	fixed
推定 モデル C	C	788.93 **	721.08 **	552.20 **
	P_Mbag	-16.77 **	-42.03 **	-32.17 **
	Adjusted ² R	0.82	0.79	0.93
	F-statistic	43.00 **	35.55 **	127.21 **
	F test : F(21,175)	34.96 **	25.85 **	92.01 **
	Hausman test : $\chi^2(1)$	8.62 **	8.91 **	10.35 **
	推定方法	fixed	fixed	fixed

** : p<0.01, * : p<0.05, . : p<0.10

表-4.6 推定モデル D 及び E の推定結果

	変数	W_House 係数 (p)	WC_Total 係数 (p)	WC_Com 係数 (p)
推定 モデル D	C	1180.04 **	1088.81 **	810.18 **
	D_UPS	-30.55 **	-72.36 **	-55.03 **
	Pop_D	-0.29 **	-0.27 **	-0.19 **
	Adjusted ² R	0.83	0.81	0.94
	F-statistic	42.88 **	36.50 **	146.11 **
	F test : F(21,174)	36.13 **	28.41 **	120.43 **
	Hausman test : $\chi^2(2)$	12.14 **	11.21 **	19.43 **
	推定方法	fixed	fixed	fixed
推定 モデル E	C	1178.16 **	1084.67 **	807.14 **
	P_LBAG	-24.83 **	-60.61 **	-46.70 **
	Pop_D	-0.29 **	-0.27 **	-0.19 **
	Adjusted ² R	0.83	0.80	0.94
	F-statistic	42.69 **	35.70 **	135.38 **
	F test : F(21,174)	31.90 **	24.89 **	106.47 **
	Hausman test : $\chi^2(2)$	21.85 **	19.48 **	24.95 **
	推定方法	fixed	fixed	fixed

** : p<0.01, * : p<0.05, . : p<0.10

量（直営・委託）よりも小さくなった。この理由として、可燃ごみ有料化により、紙類等の集団回収可能なごみについて、住民の排出行動が可燃ごみとしての排出から集団回収への排出に変化したものと考えられる。この総収集量（直営・委託）と生活系ごみ推測排出量との差分：42(g/人/日)と集団回収量の変化量については4.4.3節で比較・考察する。

次に、推定モデルB、Cの推定結果（表-4.5）より可燃ごみ有料指定袋の容積単価1円/Lあたりのごみ減量効果が推定され、可燃ごみ収集量（直営・委託）では有料指定袋（大袋）47(g/人/日)、（中袋）32(g/人/日)となった。

地域特性を変数に含む推定モデルD、Eの推定結果（表-4.6）では、可燃ごみ有料化導入ダミー変数及び可燃ごみ有料化指定袋（大袋）による減量効果は推定モデルA、Bと同様であったが、人口密度もごみ原単位に負の作用（可燃ごみ収集量（直営・委託）では、推定モデルDで -0.19、推定モデルEで -0.19）を及ぼすことが推定され、これはクロスセクションデータを用いた既存研究結果^{18),19)}を概ね支持している。また、推定方法として固定効果推定法が有意であることから、可燃ごみ有料化ダミー変数及び地域特性を代表する人口密度の影響を除いた、自治体間の個体効果に差があることを示している。個体効果に差が生じる要因としては、人口密度以外の小規模事業所数や平均所得等の地域特性要因や、分別収集制度等の有料化以外の廃棄物処理施策の相違によるものとも考えられ、これらの検証は今後の課題である。

4.4.2 不燃ごみ収集量（直営・委託）、資源ごみ収集量（直営・委託）

不燃ごみ収集量（直営・委託）（WC_Inc）、資源ごみ収集量（直営・委託）（WC_Re）を目的変数とする各推定モデルについて、推定方法の検定を行った。F 検定の結果、帰無仮説は有意水準 1%で棄却された。

次に Hausman 検定の結果、推定モデル E の不燃ごみ収集量（直営・委託）では有意水準 5%で帰無仮説が棄却され、固定効果推定法が支持されたが、これ以外の推定モデルについては有意水準 10%でも帰無仮説は棄却されず、変量効果推定法が支持された。不燃ごみ収集量（直営・委託）及び資源ごみ収集量（直営・委託）の各推定モデルにおける推定結果を表-4.7、4.8 に示す。

各推定モデルの有意性についてみると、資源ごみ収集量（直営・委託）ではいずれの推定モデルも有意水準 10%でも有意とはならなかった（表-4.8）。不燃ごみ収集量（直営・委託）では、推定モデル D 及び推定モデル E でそれぞれ有意水準 5%、1%で有意となった（表-4.7）。

不燃ごみ収集量（直営・委託）の推定モデルD、Eより、地域特性の影響を除く、可燃ごみ有料化による不燃ごみの減量効果は32(g/人/日)、可燃ごみ有料指定袋（大袋）の容積単価1円/Lあたり15(g/人/日)の減量効果があると推定された。しかしながら、可燃ごみ有料化を導入している自治体では不燃ごみに対しても同様に有料化を導入していることが多く、本研究で扱った可燃ごみ有料化実施9自治体でも多くが導入している（表-4.1）。そのため、不燃ごみ有料化による減量効果を誤って測定した可能性がある。そこで、次の推定モデル式を用いて、可燃ごみ有料化と不燃ごみ有料化による不燃ごみ収集量に対する影響について比較した。

$$WC_Inc_{it} = C + \alpha_{gi} P_bag_Inc_{it} + \alpha_{gi} Pop_d_{it} + u_i + e_{it} \quad (6)$$

$$WC_Inc_{it} = C + \alpha_{10i} P_Lbag_{it} + \alpha_{11i} P_bag_Inc_{it} + \alpha_{12i} Pop_d_{it} + u_i + e_{it} \quad (7)$$

ここで、 P_bag_Inc ：不燃ごみを対象とした有料指定袋（大袋）容積単価（円/L）である。また、 $\alpha_{8i} \sim \alpha_{12i}$ ：自治体 i の各説明変数の係数である。式(6)，(7)の推定方法は、F検定の結果、帰無仮説は有意水準1%で棄却され、Hausman検定の結果より変量効果推定法が支持された。変量効果推定法による式(6)，(7)の推定モデル式は有意水準10%で有意となり、推定結果を表-4.9，10に示す。表-4.9より不燃ごみ有料指定袋（大袋）は1円/Lあたりの減量効果は39(g/人/日)と推定された。表-4.10から可燃ごみ有料指定袋の容積単価(P_Lbag)の係数 α_{10} は-19.3，不燃ごみ有料指定袋の容積単価(P_bag_Inc)の係数 α_{11} は-22.4と推定された。これより、不燃ごみ収集量に対するごみ減量効果は、可燃ごみ有料指定袋容積単価よりも不燃ごみ有料指定袋容積単価の方が大きいことを示している。一方、可燃ごみ有料指定袋容積単価の係数も不燃ごみ収集量に対して負の値が推定されている。このため、不燃ごみ有料化の減量効果よりは小さいものの、可燃ごみ有料化も不燃ごみ収集量の減量に影響を及ぼして

表-4.7 WC_Inc における

各推定モデルの推定結果

変数	係数 (p)	モデル・推定方法の検定	
推定モデル A	C D_UPS	93.87 ** -24.03 **	Adjusted R ² F-statistic F test :F(21,175) Hausmantest:χ 2(1) 推定方法 random
推定モデル B	C P_Lbag	93.00 ** -21.69 **	Adjusted R ² F-statistic F test :F(21,175) Hausmantest:χ 2(1) 推定方法 random
推定モデル C	C P_Mbag	92.40 ** -16.23 **	Adjusted R ² F-statistic F test :F(21,175) Hausmantest:χ 2(1) 推定方法 random
推定モデル D	C D_UPS Pop_D	117.31 ** -31.63 ** -0.02 **	Adjusted R ² F-statistic F test : F(21,174) Hausman test: χ 2(2) 推定方法 random
推定モデル E	C P_Lbag Pop_D	206.40 ** -15.05 ** -0.08 **	Adjusted R ² F-statistic F test : F(21,174) Hausman test: χ 2(2) 推定方法 fixed

**: $p<0.01$, *: $p<0.05$, .: $p<0.10$

表-4.8 WC_Re における

各推定モデルの推定結果

変数	係数 (p)	モデル・推定方法の検定	
推定モデル A	C D_UPS	53.58 ** 6.97 *	Adjusted R ² F-statistic F test :F(21,175) Hausmantest:χ 2(1) 推定方法 random
推定モデル B	C P_Lbag	53.93 ** 5.79 .	Adjusted R ² F-statistic F test :F(21,175) Hausmantest:χ 2(1) 推定方法 random
推定モデル C	C P_Mbag	54.17 ** 3.98	Adjusted R ² F-statistic F test :F(21,175) Hausmantest:χ 2(1) 推定方法 random
推定モデル D	C D_UPS Pop_D	56.33 ** 6.58 * 0.00	Adjusted R ² F-statistic F test : F(21,174) Hausman test: χ 2(2) 推定方法 random
推定モデル E	C P_Lbag Pop_D	56.88 ** 5.41 0.00	Adjusted R ² F-statistic F test : F(21,174) Hausman test: χ 2(2) 推定方法 random

**: $p<0.01$, *: $p<0.05$, .: $p<0.10$

表-4.9 推定モデル式(6)の推定結果

変数	係数 (p)	モデル・推定方法の検定	
C	112.02 **	Adjusted R ²	0.02
P_bag_Inc	-38.70 *	F-statistic	2.76 .
Pop_D	-0.01 .	F test :F(21,175)	10.80
		Hausmantest:χ 2(2)	0.80
		推定方法	random

**: $p<0.01$, *: $p<0.05$, .: $p<0.10$

表-4.10 推定モデル式(7)の推定結果

変数	係数 (p)	モデル・推定方法の検定	
C	115.57 **	Adjusted R ²	0.02
P_Lbag	-19.29 .	F-statistic	2.47 .
P_bag_Inc	-22.44 **	F test :F(21,173)	8.94 **
Pop_D	-0.02 *	Hausman test:χ 2(3)	7.61
		推定方法	random

**: $p<0.01$, *: $p<0.05$, .: $p<0.10$

いると考えられる。

なお、表-4.8で示すように、資源ごみ収集量（直営・委託）の各推定モデルは有意とはならなかったが、資源ごみの変化量は正の値（増加）を示していた。

これら有料化の対象品目や容積単価の相違がどのように影響を及ぼしあっているか、またその構造については、今後、サンプル数を増加し、検証する必要がある。

4.4.3 集団回収量

集団回収量（W_Recycling）を目的変数とした各推定モデルについて、推定方法の検定を行った。F 検定の結果、帰無仮説は有意水準 1%で棄却され、Hausman 検定の結果、各推定モデルで変量効果推定法が支持された。各推定モデルの有意性については、全ての推定モデルで有意水準 1%で有意となった。各推定モデルについて変量効果推定法による推定結果を表-4.11 に示す。

表-4.11 W_Recycling における
各推定モデルの推定結果

推定モデルAより可燃ごみ有料化を導入することで集団回収量が41(g/人/日)増加することが推定された。また、推定モデルB、Cより、可燃ごみの有料指定袋の容積単価1円/Lあたりの集団回収量の増加量が、（大袋）34(g/人/日)、（中袋）23(g/人/日)と推定された。

この結果、4.4.1節での可燃ごみ有料化による生活系ごみ推測排出量と総収集量（直営・委託）のごみ減量効果の差分が42(g/人/日)であり、その差が集団回収量の増加分41(g/人/日)とほぼ一致した。これは他の推定モデルでも同様の結果が得られた（表-4.12、図-4.2）。

以上から、有料化により定期収集量を意味する総収集量（直営・委託）は減少するが、その減少量の半数程度はごみの排出形態が資源循環ルートに変更されたことによるもので、その受け皿として集団回収量が増加すると考えられる。すなわち、集団回収施策はごみ原単位やごみ流れに影響を及ぼす要因のひとつと考えられ、ごみ有料化による減量効果に対しても影響を及ぼしていると推察された。

	変数	係数 (p)	モデル・推定方法の検定	
推定モデルA	C	64.90 **	Adjusted R ²	0.12
	D_UPS	40.50 **	F-statistic	28.51 **
推定モデルB	C	66.92 **	F test :F(21,175)	18.91 **
	P_Lbag	33.76 **	Hausman test :χ ² (1)	0.46
推定モデルC	C	68.29 **	推定方法	random
	P_Mbag	23.33 **	Adjusted R ²	0.09
推定モデルD	C	74.92 **	F-statistic	20.44 **
	D_UPS	38.89 **	F test :F(21,175)	19.12 **
推定モデルE	C	78.07 **	Hausman test :χ ² (1)	1.14
	P_Lbag	31.88 **	推定方法	random
推定モデルD	Pop_D	-0.01 **	Adjusted R ²	0.06
	Pop_D	-0.01 **	F-statistic	14.40 **
推定モデルE	Pop_D	-0.01 **	F test :F(21,175)	18.64 **
	Pop_D	-0.01 **	Hausman test :χ ² (1)	1.42
推定モデルD	Pop_D	-0.01 **	推定方法	random
	Pop_D	-0.01 **	Adjusted R ²	0.13
推定モデルE	Pop_D	-0.01 **	F-statistic	15.16 **
	Pop_D	-0.01 **	F test :F(21,174)	16.51 **
推定モデルE	Pop_D	-0.01 **	Hausman test :χ ² (2)	2.31
	Pop_D	-0.01 **	推定方法	fixed

** : p<0.01, * : p<0.05, . : p<0.10

表-4.12 有料化によるごみ原単位の変化

モデル	変数	(1) 生活系 ごみ推測 排出量	(2) 総収集量 (直営・ 委託)	(1)-(2) ごみ減量 効果の 差分	(3) 集団 回収量
A	D_UPS	-30.6	-72.4	41.8	40.5
B	P_Lbag	-25.0	-60.7	35.8	33.8
C	P_Mbag	-16.8	-42.0	25.3	23.3
D	D_UPS	-30.5	-72.4	41.8	38.9
E	P_Lbag	-24.8	-60.6	35.8	31.9

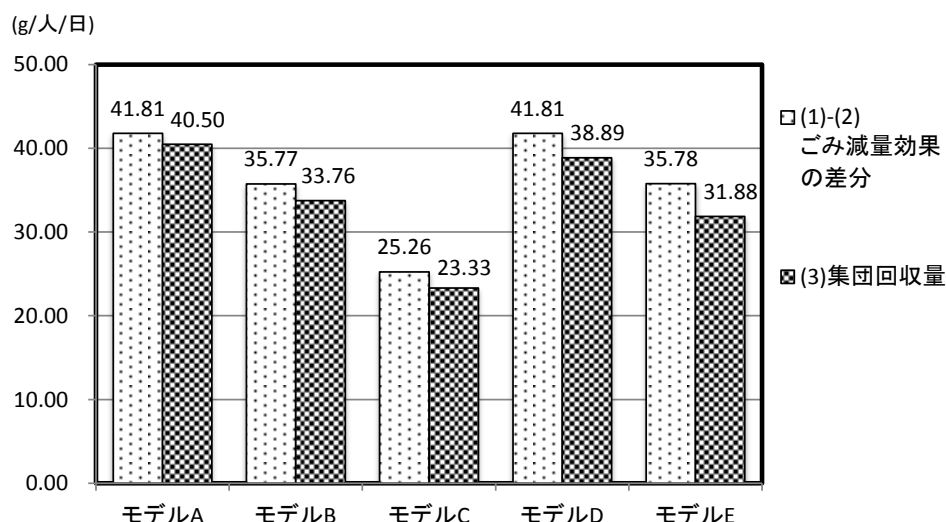


図-4.2 可燃ごみ有料化による生活系ごみ推測排出量と総収集量の
ごみ減量効果の差分と集団回収による増加効果の比較

4.5 結論と今後の課題

本研究では、京都府内の自治体を対象にごみ有料化による減量効果について、パネルデータ分析により検証を行った。その主な結果は次のとおりである。

- ・可燃ごみ有料化によるごみ減量効果が確認され、可燃ごみ収集量では55(g/人/日)、有料指定袋（大袋）1（円/L）あたり47(g/人/日)の減量効果が推定された。
- ・一方、ごみの削減量は全て発生抑制によるものではなく、ごみの排出形態が資源循環ルートに変更されたことによる量が半数程度あり、その受け皿として集団回収量が増加したと考えられた。
- ・不燃ごみ収集量では、不燃ごみの有料化による減量効果が確認された一方、不燃ごみ有料化による効果よりは小さいものの可燃ごみ有料化も不燃ごみ収集量の減量に寄与していると考えられた。

今後、自治体数を追加してサンプル数の拡張を図り、より正確なパネルデータを用いたごみ減量効果の検証を行うとともに、有料化施策要因に加えて、分別収集制度や集団回収助成制度等の有料化以外の廃棄物処理施策についても説明変数としてモデルに組み込み、ごみ減量効果の構造及びごみ流れ全体への影響について検証していく必要がある。

第4章参考文献

- 1) 環境省：循環型社会の形成に向けた市町村による一般廃棄物処理の在り方について（環境省中央環境審議会意見具申）（2005）
- 2) 環境省：廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針（環境省告示第43号）（2005）
- 3) 山川肇，植田和弘：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，pp.245-258（2001）.
- 4) Sakai, S., Ikematsu, T., Hirai, Y., Yoshida, H. : Unit-charging programs for municipal solid waste in Japan, Waste Management, Vol.28, pp.2815-2825（2008）
- 5) 天野耕二，松浦篤史：家庭ごみ排出特性に関わる指定袋配布制度の評価，廃棄物学会論文誌，Vol.13，No.2，pp.63-70（2002）
- 6) 福岡雅子，小泉春洋，山川肇，高月紘：透明・半透明袋制導入時のごみ減量効果及び減量要因の解析，廃棄物学会論文誌，Vol.15，No.4，pp.266-275（2004）
- 7) 山川肇，大野木昇司，寺島泰：指定袋導入による市町村のごみ減量効果，土木学会第50回年次学術講演会，pp1200-1201（1995）
- 8) 山川肇，植田和弘，寺島泰：有料化実施時におけるごみ減量の影響要因，廃棄物学会論文誌，Vol.13，No.5，pp.262-270（2002）
- 9) 山川肇・植田和弘・寺島泰：有料化によるごみ減量効果の持続性，土木学会論文集Ⅶ，Vol.713，No.24，pp45-58（2002）
- 10) 中村匡克：ごみ減量政策の有効性と効果に関する全国及び地域別の検証 計画行政，Vol.27，No.2，pp52-61（2004）
- 11) 戸村信夫，平田憲久，小山博則：家庭ごみ有料化事例による減量効果分析，第11回廃棄物学会研究発表会公演論文集，pp.84-86（2000）
- 12) 戸村信夫，平田憲久，澤石直史：家庭ごみ有料化実施市町村における手数料徴収方法の分析，第11回廃棄物学会研究発表会公演論文集，pp.87-89（2000）
- 13) 天野智順，中野育恵，松原悠子：ごみ有料化実施後のごみ量の変化特性についての考察，第10回廃棄物学会研究発表会公演論文集，pp.64-66（1999）
- 14) 山川肇，神下高弘，寺島泰：有料化自治体における自家焼却行動の影響要因，廃棄物学会論文誌，Vol.13，No.1，pp.12-21（2002）
- 15) 山川肇，植田和弘，寺島泰：有料化自治体における不法投棄の状況とその影響要因，廃棄物学会論文誌，Vol.13，No.6，pp.419-427（2002）
- 16) 上村一哉：ごみ処理有料化における自治体の意思決定，廃棄物学会論文誌，Vol.19，No.1，pp.61-71（2008）
- 17) 郡篤孝：ごみの有料化とその効果について考える，廃棄物学会誌，Vol.6，No.2，pp.162-165（1995）
- 18) 笹尾俊明：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，pp.1-10（2000）
- 19) 碓井健寛：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，Vol.27号，pp.245-261（2003）
- 20) Fullerton Don., and Kinnaman, Thomas C. : Household Responses to Pricing Garbage by the

- Bag, The American Economic Review, 86(4), pp.971-984. (1996)
- 21) Callan, Scott J., and Thomas, Janet M. : The Impact of State and Local Policies on the Recycling Effort , Eastern Economic Journal, 23(4), pp.411-423. (1997)
 - 22) Jenkins, Robin R., Martinez, Salvador A., Karen Palmer, and Podolsky, Michael J. : The Determinants of Household Recycling : A Material Specific Analysis of Unit Pricing and Recycling Program Attributes , Resource for the Future, REF-DP-98-41-REV (2000)
 - 23) 島根哲哉, 日引聡, 河口政生 : ごみ処理手数料有料制のごみ削減効果に関する実証分析, 日本経済学会2005年秋季大会, (2005)
 - 24) 島根哲哉, 日引聡 : 空間的自己相関モデルによるごみ処理手数料有料化のごみ排出削減効果の計量的分析, 応用地域学会第19回研究発表会 (2005)
 - 25) 笹尾俊明 : 産業廃棄物税の排出抑制効果ーパネルデータを用いた分析, 第19回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp.110-112 (2008)
 - 26) 碓井健寛 : 廃棄物処理費用のパネルデータ分析, 廃棄物学会論文誌, Vol.18, No.6, pp.417-425 (2007)
 - 27) 田中信壽, 吉田英樹, 亀田正人, 安田八十五 : 一般家庭における資源消費節約型生活に対するごみ有料化の効果に関する研究, 平成7年度科学研究費補助金 (重点流域「人間環境系」) 研究成果報告書 (1996)
 - 28) 北村行伸 : パネルデータ分析, pp59-80, 岩波出版 (2005)
 - 29) 浅野哲, 中村二郎 : 計量経済学, pp223-256, 有斐閣 (2000)

第5章 ごみ減量効果に寄与する有料化施策の制度設計要因分析

5.1 緒言

第4章では、京都府内の自治体を対象に指定袋価格等の可燃ごみ有料化施策要因を用いたパネルデータ分析により、有料化によるごみ減量効果を確認した^{1,2)}。

本研究では地域性の偏りを抑えるため、2005年度時点で可燃ごみに対する単純従量制有料化を導入している国内の71自治体を対象とし、1998–2006年度までのごみ収集量やごみ処理施策についてパネルデータ化した。また、有料化施策要因以外に分別収集制度や集団回収助成金制度等のごみ処理施策に関する要因、地域特性に関する要因を説明変数として推定モデルに組み込み、有料化によるごみ減量効果とその影響・要因について分析を行った。

なお、著者らは同データを用いて、有料化制度導入ダミー変数等を用いたごみ減量効果推定モデルや施策要因の推定方法について検討している³⁾。しかし、この分析では、有料化や分別収集施策等の施策の実施状況を表すダミー変数が年度単位となっている。実際には、4月に導入した自治体と10月に導入した自治体では施策効果の表れ方が異なると考えられる。そこで、本研究では施策の実施状況を表すダミー変数について、各年度における月単位の導入期間を重みづけしたパネルデータに改良し、より精度の高い推定を行うこととした。また、ごみ減量効果や施策要因の影響を推定するためのモデルについても検証し、新たな推定モデルを構築し、分析を行った。

5.2 パネルデータ分析モデルの変数設定

5.2.1 パネルデータの整備

本研究では1998–2006年度を調査対象期間とし、ごみ処理量等の統計資料に環境省一般廃棄物処理実態調査結果（以下、国実態調査）を用いた。また、有料化制度や分別収集制度、集団回収助成金制度等を含めた自治体のごみ処理施策について連続性のあるデータを入手するため、調査対象期間に市町村合併を行っておらず、かつ2005年度までに可燃ごみの単純従量制有料化を導入した123市を調査対象として選定した。この123市に対して紙面アンケート調査を実施し（調査期間2008.12–2009.1）、有効回答の得られた71市（表-5.1）をパネルデータ分析に用いた。

5.2.2 パネルデータ分析で用いた目的変数及び説明変数

1998–2006年度のごみ収集量実績から、ごみ種類毎の収集量原単位[g/人/日]を算出し、パネルデータ分析の目的変数として用いた。なお、国実態調査のごみ収集量は直営・委託・許可業者の3収集方式の合計値で表されているが、許可業者の多くは事業系一般廃棄物の収集を行っている。本研究では、直営・委託分のみを計上した収集量が定期収集による家庭ごみ量により近いと考え、直営・委託分のごみ収集量から原単位を算出した。

ごみ減量効果の影響要因は、有料化以外に分別収集など他のごみ処理施策や地域特性も

考えられる．そのため分析モデルは，有料化設計要因，有料化以外のごみ処理施策，地域特性の説明変数で構成し，各変数のごみ減量効果への寄与度について検討した．本研究で用いた目的変数及び説明変数の記述統計量を表-5.2 に示す．また，2006 年度における各ごみ収集量原単位，指定袋容積単価の分布について，図-5.1，5.2 に示す．

なお，施策の実施状況を表すダミー変数（ごみ有料化，袋種類数及び資源ごみ収集）は，各年度の実施状況を 1 又は 0 と表現している．しかし，実施時期が 7 月や 10 月といった場合もあり，ダミー変数を 1 としても実施期間が異なる．これらを同様に 1 と扱うと，各変数の影響・効果を正確に分析できないおそれがある．そこで，各年度における実施期間をダミー変数に重み付けをして推定に用いた．また，指定袋容積単価についても同様に重み付けを行った．

表-5.1 分析対象とした 71 自治体

ブロック名・自治体数		自治体名
北海道・東北	14	(北海道)小樽市,室蘭市,帯広市,江別市,滝川市,登別市
		(秋田県)鹿角市
		(山形県)米沢市,新庄市,村山市,長井市,天童市,東根市,南陽市
関東	18	(茨城県)高萩市,北茨城市,ひたちなか市
		(栃木県)矢板市
		(埼玉県)蓮田市
		(千葉県)館山市,木更津市,茂原市,八千代市
		(東京都)八王子市,青梅市,昭島市,調布市,日野市,福生市,狛江市,清瀬市,羽村市
北陸・東海	8	(新潟県)見附市
		(富山県)魚津市
		(石川県)珠洲市
		(長野県)上田市
		(岐阜県)瑞浪市,美濃加茂市
		(愛知県)知立市,日進市
近畿	8	(京都府)舞鶴市,綾部市,亀岡市
		(大阪府)泉佐野市
		(兵庫県)相生市
		(奈良県)大和高田市,桜井市
		(和歌山県)橋本市
中国・四国	3	(徳島県)鳴門市,小松島市
		(高知県)南国市
九州・沖縄	20	(福岡県)北九州市,大牟田市,直方市,筑後市,行橋市,中間市,小郡市,大野城市,太宰府市,前原市
		(佐賀県)多久市,鹿島市
		(長崎県)大村市
		(大分県)別府市
		(鹿児島県)阿久根市
		(沖縄県)那覇市,宜野湾市,浦添市,沖縄市,豊見城市

表-5.2 本研究で用いた各変数の記述統計

目的変数		<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>ave.</i>	<i>S.D.</i>
WC_Total	ごみ総収集量原単位(g/人/日)	373	1306	693	134
WC_Com	可燃ごみ収集量原単位(g/人/日)	166	873	523	111
WC_Inc	不燃ごみ収集量原単位(g/人/日)	0	402	66	53
WC_Re	資源ごみ収集量原単位(g/人/日)	0	292	89	66
W_Recycling	集団回収量原単位(g/人/日)	0	691	60	54
説明変数		<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>ave.</i>	<i>S.D.</i>
D_UP_C	可燃ごみ有料化ダミー変数(可燃ごみ有料化実施時を1、していない場合を0)	0	1.00	0.70	0.45
Price_Cbag	可燃ごみ指定袋容積単価(円/L)	0	3.00	0.67	0.60
Price_ICbag	不燃ごみ指定袋容積単価(円/L)	0	3.00	0.58	0.63
Price_REbag	資源ごみ指定袋容積単価(円/L)	0	1.50	0.18	0.36
Ave_Price	可燃・不燃・資源ごみ指定袋容積単価の平均値(円/L)	0	2.00	0.48	0.45
Differ_C_IC	指定袋容積単価の差額(可燃ごみ-不燃ごみ)(円/L)	-0.60	1.67	0.09	0.30
Differ_C_RE	指定袋容積単価の差額(可燃ごみ-資源ごみ)(円/L)	-0.33	3.00	0.49	0.60
D_15B	可燃ごみ指定袋15L以下有ダミー変数(設定している場合を1、していない場合を0)	0	1.00	0.26	0.43
D_2B	可燃ごみ指定袋2種類ダミー変数(2種類の場合を1、2種類以外の場合を0)	0	1.00	0.35	0.48
D_3B	可燃ごみ指定袋3種類ダミー変数(3種類の場合を1、3種類以外の場合を0)	0	1.00	0.25	0.43
D_over2B	可燃ごみ指定袋2種類以上ダミー変数(2種類以上の場合を1、2種類未満の場合を0)	0	1.00	0.70	0.45
D_over3B	可燃ごみ指定袋3種類以上ダミー変数(3種類以上の場合を1、3種類未満の場合を0)	0	1.00	0.35	0.47
D_over4B	可燃ごみ指定袋4種類以上ダミー変数(4種類以上の場合を1、4種類未満の場合を0)	0	1.00	0.10	0.29
D_PapRC	古紙資源収集ダミー変数(実施している場合を1、していない場合を0)	0	1.00	0.68	0.46
D_PetRC	ペットボトル資源収集ダミー変数(実施している場合を1、していない場合を0)	0	1.00	0.77	0.42
D_PlaRC	プラスチック製容器包装類資源収集ダミー変数(実施している場合を1、していない場合を0)	0	1.00	0.21	0.40
D_RawRC	生ごみ資源収集ダミー変数(実施している場合を1、していない場合を0)	0	1.00	0.02	0.14
D_GraRC	集団回収助成金制度ダミー変数(実施している場合を1、していない場合を0)	0	1.00	0.85	0.36
P_H	1世帯あたり平均世帯人員(人/1世帯)	2.06	3.90	2.84	0.34
Pop_D	人口密度(人/km ²)	51	12338	1869	2457
R_DayP	昼夜間人口比	69.1	113.7	95.1	8.7
Income	一人あたり平均所得(百万円/人)	0.76	2.02	1.27	0.27

※各変数の度数は639

※各ごみ収集量原単位は、直営・委託による収集量から算定

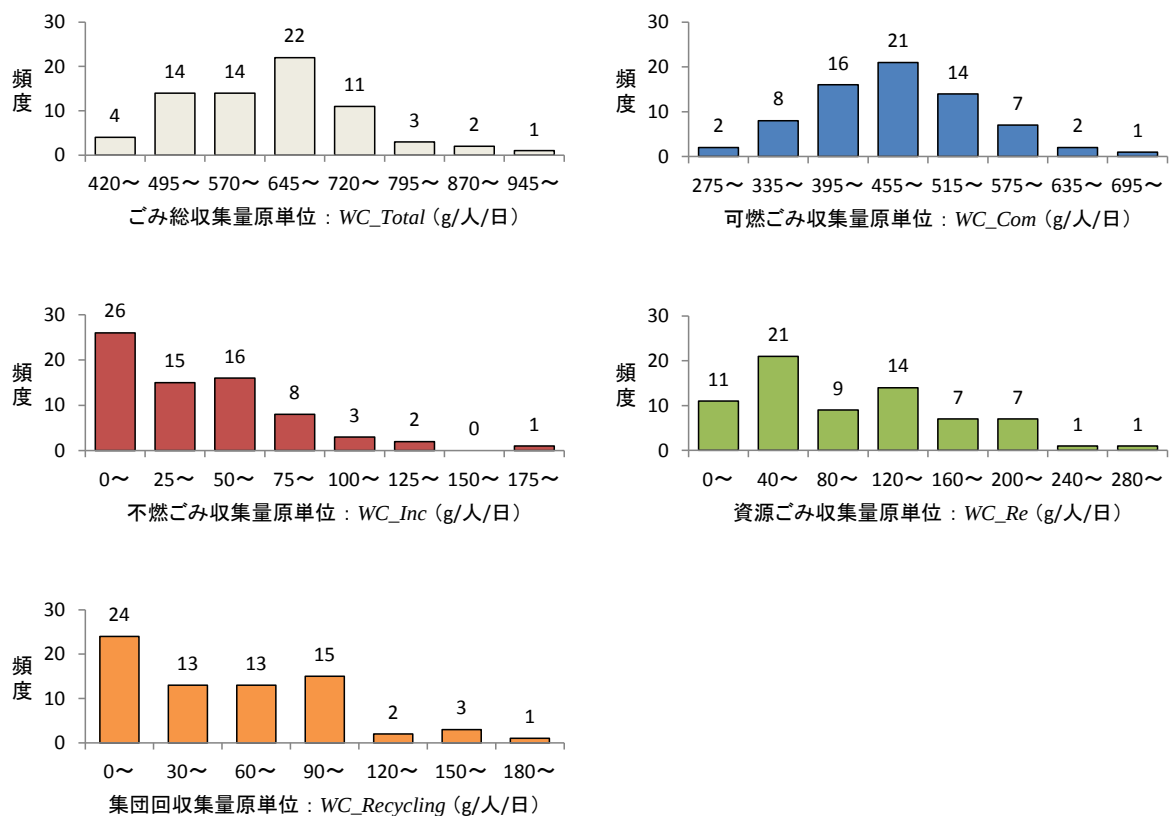


図-5.1 2006 年度の各ごみ収集量原単位の分布

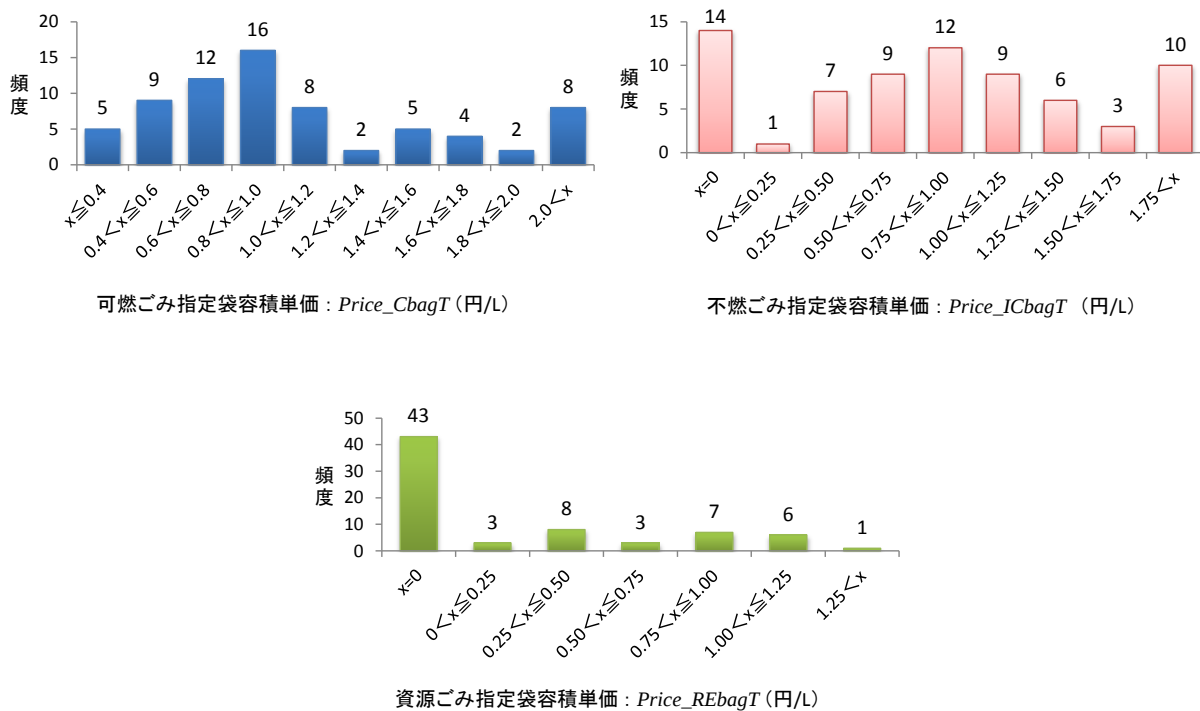


図-5.2 2006 年度の各ごみの指定袋容積単価の分布

5.2.3 ごみ減量効果の推定方法

ごみ減量効果及び有料化施策要因等の影響を推定する線形回帰モデルの基本形を以下に示す。

$$\begin{aligned} Y_{it} &= C + \alpha_1 X_{1it} + \alpha_2 X_{2it} + \dots + \alpha_n X_{nit} + u_i + e_{it} \\ &= C + \sum_{j=1}^n (\alpha_j X_{jit}) + u_i + e_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、自治体 $i=1,2,\dots,71$ 、時間 $t=1,2,\dots,9$ とし、誤差項 e_{it} は互いに独立に正規分布 $(0, \sigma^2)$ に従っているとする。また、 Y_{it} ：自治体 i の $(1997+t)$ 年度におけるごみ収集量原単位、 X_{jit} ：自治体 i の $(1997+t)$ 年度における j 番目の説明変数、 α_j ： j 番目の説明変数に係る係数、 C ：定数項である。なお、各自治体に個体効果 u_i が存在すると仮定したが、時間効果は生じていないと仮定している。有料化に関する説明変数の係数 α_j が負の値となると、有料化導入による減量効果が現れていると考えられる。そこで71自治体を対象に、ごみ収集量原単位を目的変数としてパネルデータ分析を行った。可燃ごみ以外のごみ収集量原単位の減量効果についても分析を行うのは、有料化がごみの流れ全体に影響を及ぼしていると考えられるからである。

次に、モデル式の推定方法として、本研究ではパネルデータ分析で一般に行われるプーリング推定法（全ての自治体と同じ定数項、同じ傾きを持つと仮定して推定）、変量効果推定法（各自治体は同じ傾きを持つが、定数項（個体効果）は異なり、個体効果が説明変数と無相関であるとして推定）、固定効果推定法（各自治体は同じ傾きを持つが、定数項は異なり、個体効果が説明変数と相関しても良いとして推定）の3推定方法を用いた。いずれの推定方法が最適であるかはF検定、Hausman検定により判断される⁴⁾。F検定では「個体効果が存在しない」とする帰無仮説に対して検定を行い、帰無仮説が棄却されると各主体で個体効果が存在することを示す。また、Hausman検定では「個体効果が説明変数と無相関である」とする帰無仮説に対して検定を行い、帰無仮説が棄却されると固定効果推定法（fixed）が採用され、帰無仮説が棄却されなければ変量効果推定法（random）が採用される。この検定の結果、最も正当化された推定方法を採用した。なお、係数の標準誤差の推定においてはWhiteのロバスト修正を行った。また、本研究のパネルデータ分析の推定・検定には、EViews Ver.6.0を用いた。

5.3 結果と考察

5.3.1 ごみ減量効果推定モデル式

モデル式(1)から具体的には式(2)を設定した。式(2)では、ごみ有料化と分別収集を併せて実施することによる複合効果について検討するため、可燃ごみ有料化ダミー変数と資源収集ダミー変数の交差項を設定した。なお、目的変数に与える影響がそもそも低いと考えられる説明変数は、目的変数に応じてモデル式から除外した（可燃ごみ収集量ではペットボトル資源収集ダミー変数を除外、不燃ごみ収集量では古紙及び生ごみ資源収集ダミー変数とその交差項を除外）。

$$\begin{aligned}
Y_{it} = & C + \alpha_1 Price_Cbag + \alpha_2 Price_ICbag + \alpha_3 Price_REbag + \alpha_4 D_2B + \alpha_5 D_3B \\
& + \alpha_6 D_over4B + \alpha_7 D_15B + \alpha_8 D_PapRC + \alpha_9 D_PetRC + \alpha_{10} D_PlaRC + \alpha_{11} D_RawRC \\
& + \alpha_{12} D_GraRC + \alpha_{13} D_UP_C * D_PapRC + \alpha_{14} D_UP_C * D_PlaRC + \alpha_{15} P_H \\
& + \alpha_{16} Pop_D + \alpha_{17} R_DayP + \alpha_{18} Income + u_i + e_{it}
\end{aligned} \tag{2}$$

モデル式(2)を用いた5目的変数（ごみ総収集量，可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの各収集量，集団回収量）における推定結果を表-5.3に示す．なお，各目的変数におけるモデル式の推定方法はF検定，Hausman検定の結果，ごみ総収集量，可燃ごみ収集量のモデル式で変量効果推定法が採用され，その他の目的変数のモデル式では固定効果推定法が採用された．以下，推定結果及び説明変数について考察する．

表-5.3 モデル式(2)の推定結果

Variable		WC_Total		WC_Com		WC_Inc		WC_Re		W_Recycling	
		Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.
Price_Cbag	a1	-48.25 **	13.03	-45.14 **	8.09	-8.78	9.82	4.43	7.19	2.05	7.08
Price_ICbag	a2	33.90 **	6.55	26.98 **	7.13	-18.95 **	4.46	17.76 **	5.46	-5.82	7.28
Price_REbag	a3	-6.95	5.81	22.69 **	2.61	-8.88 **	1.93	-23.77 **	6.26	14.55	10.50
D_2B	a4	-104.7 **	30.60	-66.03 *	34.58	15.40 *	8.76	-13.22 *	6.49	0.14	10.44
D_3B	a5	-114.9 **	17.01	-82.84 **	8.14	1.25	9.27	-14.94 **	3.20	24.73 **	4.69
D_over4B	a6	-161.9 **	28.16	-112.0 **	5.36	12.74	9.12	-26.09 **	8.10	40.03 **	9.60
D_15B	a7	10.32	21.60	-22.25 *	9.68	-7.58	10.73	9.88	7.14	5.75	4.01
D_PapRC	a8	-18.20 *	9.64	-30.02 **	10.28	—	—	16.22 **	5.13	9.52	6.98
D_PetRC	a9	-16.07 **	5.67	—	—	-25.71 **	2.94	8.23 *	3.63	12.49 **	3.58
D_PlaRC	a10	-2.54	19.56	-28.31 *	13.02	-14.22 *	7.57	31.76 **	11.84	-3.09	5.20
D_RawRC	a11	-202.9 **	22.19	-337.7 **	45.01	—	—	56.18	44.84	63.54 **	5.23
D_GraRC	a12	-36.94	28.53	-8.52	12.50	28.02 **	9.10	-23.04 **	3.11	21.77 **	4.23
D_UP_C*D_PapRC	a13	31.70 *	14.32	4.40	15.07	—	—	15.69 *	6.08	-29.07 **	2.07
D_UP_C*D_PlaRC	a14	9.84	18.70	26.94 *	12.48	16.00 *	7.67	-14.87	11.79	2.31	3.65
P_H	a15	-183.0 **	40.00	-146.0 **	47.43	53.33 **	15.35	2.07	23.86	9.79	29.53
Pop_D	a16	-0.010 **	0.002	-0.015 **	0.003	0.034 **	0.008	0.027 **	0.009	-0.043 **	0.012
R_DayP	a17	0.88	1.70	-0.32	0.69	1.26 *	0.63	3.71 **	0.96	0.63	0.97
Income	a18	90.61 **	23.65	35.62	42.31	0.48	23.72	-55.04 **	20.94	-9.50	20.99
C		1168.6 **	167.3	1053.7 **	109.3	-260.3 **	62.8	-261.7 **	92.3	30.73	156.1
Adjusted R-squared		0.44		0.63		0.76		0.86		0.71	
F test		F(70,550)	20.11 **	F(70,551)	35.10 **	F(70,553)	18.11 **	F(70,550)	20.12 **	F(70,550)	11.03 **
Hausman test		$\chi^2(18)$	26.70 *	$\chi^2(17)$	21.79	$\chi^2(15)$	44.34 **	$\chi^2(18)$	50.98 **	$\chi^2(18)$	38.32 **
Effects Specification		random		random		fixed		fixed		fixed	

**; $p<0.01$ *; $p<0.05$ ·; $p<0.10$

5.3.1.1 可燃ごみ指定袋容積単価（Price_Cbag）

可燃ごみ指定袋容積単価の係数 α_1 は，ごみ総収集量，可燃ごみ収集量のモデル式において負の値で有意（1%水準）となり，可燃ごみ収集量では-45.1 [(g/人/日) / (円/L)]と推定された．すなわち，可燃ごみ収集量に対して 1 [円/L]あたり約 45 [g/人/日]の減量効果が推定された．

5.3.1.2 不燃ごみ指定袋容積単価 ($Price_ICbag$)

不燃ごみ指定袋容積単価の係数 α_2 は、集団回収量以外の目的変数のモデル式で 1%水準で有意となり、ごみ総収集量、可燃ごみ・資源ごみ収集量は正の値、不燃ごみ収集量では負の値となった。不燃ごみ有料化により不燃ごみは減少するが、不燃ごみ中に混在した一部の可燃ごみや資源ごみへの移行が推察された。また、資源ごみ収集量は正の値であり、資源循環ルートへの排出促進の効果が期待できる。一方、ごみ総収集量に対して正の値となっている。この理由として、不燃ごみ指定袋の価格を上げると、可燃ごみ指定袋との価格差が小さくなり、分別排出が阻害され、ひいては、ごみ減量促進の効果が小さくなったのではないかと考えられる。この仮説について、次節 5.3.2.4 項で検証する。なお、本研究の調査対象自治体では、不燃ごみ有料化を行っている自治体は、全て可燃ごみ有料化も併せて行っていた。例えば、可燃ごみ（容積単価 1 [円/L]、指定袋 3 種類）及び不燃ごみ（容積単価 1 [円/L]）の有料化を行う自治体での有料化導入前後のごみ総収集量の減量効果をみると、 $(\alpha_1 * 1 [\text{円/L}] + \alpha_5) + \alpha_2 * 1 = (-48.3 * 1 - 114.9) + 33.9 * 1 = -129.3 [\text{g/人/日}]$ となる。したがって、可燃ごみ及び不燃ごみの有料化により、ごみ総収集量自体は減少すると予測される。

5.3.1.3 資源ごみ指定袋容積単価 ($Price_REbag$)

資源ごみ指定袋容積単価の係数 α_3 は、可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみ収集量のモデル式で 1%水準で有意となり、可燃ごみ収集量は正の値、不燃ごみ・資源ごみ収集量では負の値となった。したがって、資源ごみ有料化により、資源ごみだけでなく不燃ごみに対する減量効果も確認された。一方、可燃ごみは正の値と推定され、ごみ総収集量では有意とはならなかった。この結果、資源ごみ有料化により、一部の不燃ごみや資源ごみの可燃ごみへの移行が考えられたが、ごみ排出量全体に対する影響は確認されなかった。

なお、各ごみ種類の指定袋容積単価の設定の違いにより、ごみの流れが変動すると想定され、5.3.2 節で各容積単価の差額を用いて検討した。

5.3.1.4 指定袋種類数ダミー変数 (D_2B , D_3B , D_over4B)

可燃ごみ収集量のモデル式で袋種類数ダミー変数の各係数 $\alpha_4 \sim \alpha_6$ はいずれも負の値 (10%水準以下) となり、それぞれに有意な減量効果があると推定された。しかし、本分析では袋種類数ダミー変数間の係数を比較することはできないため、5.3.3 節で袋種類数に着目して減量効果を詳細に比較した。

5.3.1.5 可燃ごみ指定袋 15 L 以下有ダミー変数 (D_15B)

Miranda and Aldy⁵⁾は、有料化自治体で使用されるごみ容器の最小サイズの比較を行い、最小サイズ容器が小さいほどごみの減少量が大きかったと報告している。日引ら⁶⁾は 15 L 以下の可燃ごみ指定袋のサイズ設定がごみ減量を促すことを指摘している。そこで、「より小さい袋サイズ (15 L 以下の指定袋) を設定すると、より小さいサイズの袋を使うためのごみ減量努力をしようという意識を生み、減量効果が高まる」と仮説を立て、15 L 以下の指定袋の有無に関するダミー変数 (D_15B) を設定した。分析の結果、可燃ごみ収集量のモデル式において係数 α_7 は 5%水準で有意となり、負の値となった。したがって、より小さい袋サイズを設定することにより、ごみ減量効果が高まるという仮説を支持する結果となった。

5.3.1.6 資源ごみ収集ダミー変数 (D_PapRC , D_PetRC , D_PlaRC , D_RawRC)

資源ごみ収集量のモデル式において、 D_PapRC , D_PetRC , D_PlaRC の各係数は有意な正の値（5%水準以下）と推定された。また、 D_PapRC の係数 α_8 は可燃ごみ収集量で負の値（1%水準）、 D_PetRC の係数 α_9 はごみ総収集量、不燃ごみ収集量で負の値（1%水準）、集団回収量で正の値（1%水準）、 D_PlaRC の係数 α_{10} は可燃ごみ収集量で負の値（5%水準）と推定された。この結果、分別収集の実施により資源ごみ収集量が増加する傾向が統計的に確認された。また、可燃ごみから古紙類とプラスチック製容器包装類、不燃ごみからペットボトルが資源ごみに移行していると推察された。

次に、 D_RawRC の係数 α_{11} は、ごみ総収集量、可燃ごみ収集量で有意な負の値（1%水準）となり、可燃ごみ収集量では -337.7 [g/人/日] と推定され、生ごみ分別収集の高い減量効果が示唆された。しかし、対象自治体のうち生ごみ分別収集を行っているのは2自治体のみであり、うち1自治体は分析対象期間を通じて生ごみ分別を続けていた。このため、本パネルデータ分析で推定した α_{11} は、残る1自治体の生ごみ分別による減量効果であることに注意を要する。

5.3.1.7 集団回収助成金制度ダミー変数 (D_GraRC)

集団回収助成金制度ダミー変数の係数 α_{12} は、資源ごみ収集量で負の値、不燃ごみ収集量、集団回収量では正の値が有意（1%水準）となった。この結果、集団回収助成金制度導入により集団回収量が向上し、住民の集団回収への取組意識の向上が期待できると考えられる。一方で、資源ごみ収集量が減少することも示している。

一般的に集団回収活動は、自治会等の地域組織単位で回収された資源ごみを民間業者が収集、再資源化を行い、自治体（委託業者を含む）が収集や処理に直接関与することは少ない。したがって、資源ごみ収集、集団回収はいずれも資源循環ルートに流れるものではあるが、資源回収施策の実施においては収集費用や民間業者の有無等を考慮し、両方式を併せて検討する必要がある。

5.3.1.8 ごみ有料化ダミー変数と資源ごみ収集ダミー変数の交差項

ごみ有料化と分別収集が併せて実施されることにより、ごみ減量効果に対する複合作用が考えられる。しかし、Kinnaman and Fullerton⁷⁾は米国の有料化自治体を対象にごみ排出量と資源物回収量を推定し、有料化によるごみ減量効果がある一方で、資源物回収の増加量は小さく、ごみ排出量の減少分との間に差が見られたとしている。そこで、可燃ごみ有料化を対象に、可燃ごみに影響を与えられると考えられる古紙類、プラスチック製容器包装類の資源ごみ収集ダミー変数との交差項を設定し、可燃ごみ有料化と分別収集の複合効果について検討した。

まず、可燃ごみ有料化と古紙分別収集の複合効果について、 $D_UP_C * D_PapRC$ の係数 α_{13} は、資源ごみ収集量で有意な正の値（5%水準）と推定された。これは、可燃ごみ有料化と古紙の分別収集を実施することで資源ごみ収集量が増加することを示しており、古紙類の分別効果が向上していると解釈できる。

次に、可燃ごみ有料化とプラスチック製容器包装類分別収集の複合効果について、 $D_UP_C * D_PlaRC$ の係数 α_{14} は、可燃ごみ・不燃ごみ収集量で有意な正の値（5%水準）と

なり、可燃・不燃ごみ収集量が増加する結果となった。これは、可燃ごみ有料化を実施することで、プラスチック製容器包装類に対する資源分別効果が小さくなることを示しており、想定していた結果とは異なる符号を示した。この原因として、プラスチック製容器包装類は不燃ごみ・資源ごみ有料化の影響も受けると考えられるが、本モデルではこれら他の要因における相乗効果を正しく評価できていなかったことが一因と考えられる。したがって、有料化と分別収集との複合効果をより詳細に分析するには、不燃ごみや資源ごみの有料化についても交差項を設定する必要があると考えられ、今後の課題である。

5.3.1.9 地域要因 (P_H , Pop_D , R_DayP , $Income$)

平均世帯人員の係数 α_{15} は、ごみ総収集量、可燃ごみ収集量で有意な負の値、不燃ごみ収集量で正の値（1%水準）となった。人口密度の係数 α_{16} は、ごみ総収集量、可燃ごみ収集量、集団回収量で負の値、不燃ごみ・資源ごみ収集量で正の値が有意（1%水準）となった。昼夜間人口比の係数 α_{17} は、不燃ごみ・資源ごみ収集量で正の値（5%水準以下）となった。平均所得の係数 α_{18} は、ごみ総収集量で正の値、資源ごみ収集量で負の値（1%水準）が有意となった。以上の結果は概ね既存研究⁸⁻¹⁰⁾と一致しており、上記の地域要因がごみ収集量に対する影響要因であることが確認された。また、家庭での分別行動を必要とする資源ごみに対して有意となっている人口密度、昼夜間人口比、平均所得はごみの発生量だけではなく、分別収集効果に対しても影響を及ぼしうる要因と推察される。ごみ処理の制度設計においては、これら地域要因を十分に考慮する必要があると考えられる。

5.3.2 ごみ指定袋容積単価の差額についての検討

モデル式(2)の推定の結果、有料化の実施により有料化の対象とするごみ種類への減量効果が確認された。次に、モデル式(2)のごみ指定袋容積単価の変数に代わり、可燃ごみと不燃ごみの指定袋容積単価の差額($Differ_C_IC$)、可燃ごみと資源ごみの指定袋容積単価の差額 ($Differ_C_RE$)、可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの指定袋容積単価の平均値 (Ave_Price) を変数とするモデル式(3)を用いて、ごみ有料化の容積単価の設定の違いによる減量効果、資源循環への寄与度について検討した。なお、各容積単価を差額の変数と同時に用いないのは、差額の変数が各容積単価と線形関係にあるため、多重共線性の問題が生じるからである。

$$Y_{it} = C + \beta_1 Differ_C_IC + \beta_2 Differ_C_RE + \beta_3 Ave_Price + \beta_4 D_2B + \beta_5 D_3B + \beta_6 D_over4B + \beta_7 D_15B + \beta_8 D_PapRC + \beta_9 D_PetRC + \beta_{10} D_PlaRC + \beta_{11} D_RawRC + \beta_{12} D_GraRC + \beta_{13} D_UP_C * D_PapRC + \beta_{14} D_UP_C * D_PlaRC + \beta_{15} P_H + \beta_{16} Pop_D + \beta_{17} R_DayP + \beta_{18} Income + u_i + e_{it} \quad (3)$$

なお、モデル式(3)中の袋価格に関する説明変数（指定袋容積単価の差額及び平均値）以外の変数は、モデル式(2)の袋価格に関する説明変数（指定袋容積単価）以外の変数と一致しており、次の関係が成り立っている。

$$\begin{aligned} & \alpha_1 Price_Cbag + \alpha_2 Price_ICbag + \alpha_3 Price_REbag \\ &= \beta_1 Differ_C_IC + \beta_2 Differ_C_RE + \beta_3 Ave_Price \\ &= \beta_1 (Price_Cbag - Price_ICbag) + \beta_2 (Price_Cbag - Price_REbag) \end{aligned}$$

$$+ \beta_3 (Price_Cbag + Price_ICbag + Price_REbag) / 3 \quad (4)$$

ここで、 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ を $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ について解くと、次の関係が成り立つ。

$$\beta_1 = (\alpha_1 - 2\alpha_2 + \alpha_3) / 3 \quad (5.1)$$

$$\beta_2 = (\alpha_1 + \alpha_2 - 2\alpha_3) / 3 \quad (5.2)$$

$$\beta_3 = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \quad (5.3)$$

モデル式(3)を用いたごみ総収集量及び可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみの各収集量の目的変数における推定結果を表-5.4に示す。各目的変数におけるモデル式の推定方法はF検定、Hausman検定の結果、モデル式(2)と同様となった。また、袋価格の説明変数以外の説明変数の係数の推定結果は、モデル式(2)、(3)では同値 ($\alpha_k = \beta_k$; $k \geq 4$) になった。以下、推定結果及び説明変数について考察する。

表-5.4 モデル式(3)の推定結果

Variable		WC_Total		WC_Com		WC_Inc		WC_Re	
		Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.	Coeff.	S. E.
Differ_C_IC	β_1	-41.00 **	7.72	-25.47 **	6.89	6.75	4.30	-18.29 **	6.29
Differ_C_RE	β_2	-0.15	6.34	-21.18 **	2.38	-3.33	3.73	23.24 **	4.49
Ave_Price	β_3	-21.29 *	11.30	4.53	6.75	-36.61 **	10.68	-1.58	7.96
説明変数{D_2B, D_3B, D_over4B, D_15B, D_PapRC, D_PetRC, D_PlaRC, D_RawRC, D_GraRC, D_UP_C*D_PapRC, D_UP_C*D_PlaRC, P_H, Pop_D, R_DayP, Income}の各係数の推定結果は、全て表-5.2中の同説明変数の係数の推定結果と同値になるため掲載省略									
Adjusted R-squared		0.44		0.63		0.75		0.86	
F test		F(70,550)	20.11 **	F(70,551)	35.10 **	F(70,553)	18.11 **	F(70,550)	20.12 **
Hausman test		$\chi^2(18)$	26.70	$\chi^2(17)$	21.79	$\chi^2(15)$	44.34 **	$\chi^2(18)$	50.98 **
Effects Specification		random		random		fixed		fixed	

**; $p < 0.01$ *; $p < 0.05$ ·; $p < 0.10$

5.3.2.1 可燃ごみと不燃ごみの指定袋容積単価の差額 (Differ_C_IC)

Differ_C_IC の係数 β_1 の意味は、モデル式(3)において、その他の要素を固定して Differ_C_IC を大きくしたときの効果である。その他の要素の 1 つに Differ_C_Re があり、Differ_C_Re を固定して Differ_C_IC を大きくするならば、Differ_C_IC と Differ_C_Re の差分 (=Price_REbag と Price_ICbag の差分) は大きくなり、資源ごみ指定袋に対して不燃ごみ指定袋の価格が相対的に安くなることを示している。すなわち、係数 β_1 は「可燃ごみや資源ごみの指定袋に対して不燃ごみの袋価格を相対的に安くしたときの効果」と解される。分析の結果、可燃ごみ・資源ごみ収集量のモデル式で係数 β_1 は 1%水準で有意となり、いずれも負の値と推定された。したがって、不燃ごみの指定袋料金を可燃ごみよりも低く設定し差額を設けることにより、可燃ごみ収集量の減量に寄与していると考えられ、この要因とし

て不燃ごみの可燃ごみへの混入が抑制されたのではないかと考えられる。また、資源ごみ指定袋に対しても不燃ごみ指定袋を相対的に安くすると（例えば、不燃ごみ指定袋が資源ごみ指定袋よりも1 [円/L] 高かったものを0.5 [円/L] 差に縮める）、資源ごみ量が減少すると解される。

なお、差額を設定することによる可燃ごみから不燃ごみへの移行量の推定と有料化によるごみ流れの変化について、不燃ごみ有料化自体の減量効果も踏まえて今後精査していく必要がある。

5.3.2.2 可燃ごみと資源ごみの指定袋容積単価の差額 (*Differ_C_Re*)

前項と同様に、*Differ_C_Re* の係数 β_2 は、「可燃ごみや不燃ごみの指定袋に対して資源ごみの袋価格を相対的に安くしたときの効果」と解される。分析の結果、可燃ごみ・資源ごみ収集量のモデル式で係数 β_2 は1%水準で有意となり、可燃ごみ収集量は負の値、資源ごみ収集量で正の値と推定された。すなわち、資源ごみの袋価格を可燃ごみや不燃ごみの指定袋に対して相対的に安くした場合、可燃ごみ収集量を減少させ、資源ごみ収集量を増加させる作用があると示唆され、資源循環ルートへの排出促進が期待できると考えられる。

5.3.2.3 可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの各容積単価の平均値 (*Ave_Price*)

Ave_Price の係数 β_3 の意味は、モデル式(2)の説明変数：*Price_Cbag*, *Price_ICbag*, *Price_REbag* の各係数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ の合計値であり、「可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの指定袋料金を一齐に値上げしたときのごみ減量効果」と解釈することができる。分析の結果、不燃ごみ収集量で有意な負の値（1%水準）となったが、可燃ごみ・資源ごみ収集量では有意とはならなかった。すなわち、「可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの指定袋料金を一齐に値上げすると、不燃ごみ収集量は減少するが、可燃ごみや資源ごみ収集量に変化があるとはいえない。」と解釈できる。

5.3.2.4 不燃ごみ有料化によるごみ総収集量への影響の検証

前節5.3.1.2項において、不燃ごみ指定袋容積単価を上げると、ごみ総収集量に正の作用を及ぼす結果が示された。その理由として、不燃ごみ指定袋の価格を上げると、可燃ごみ指定袋との価格差が小さくなり、分別排出が阻害され、ごみ減量促進の効果が小さくなるからという仮説を立てた。この仮説について、表-5.4より、ごみ総収集量のモデル式における *Differ_C_IC* の係数 β_1 は1%水準で有意な負の値となった。すなわち、可燃ごみと不燃ごみの指定袋容積単価の差額が小さくなると、ごみ総収集量の減量効果が低くなることを示しており、仮説を支持する結果となった。このため、不燃ごみ指定袋容積単価を上げると、ごみ総収集量に正の作用を及ぼす結果が推定されたと考えられる。

また、*Ave_Price* の係数 β_3 は10%水準で有意な負の値となった。もし、不燃ごみ指定袋の容積単価のみを1 [円/L] 上げると、可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの各容積単価の平均値である *Ave_Price* は1/3 [円/L] 上昇する。したがって、各容積単価の平均価格の上昇がごみ総収集量に与える減少効果は、 $\beta_3 / 3 * 1$ [円/L] = $-21.3 / 3 * 1 = -7.1$ [g/人/日] と予測される。しかし一方で、可燃ごみ指定袋と不燃ごみ指定袋との差額が縮まることになり、ごみ総収集量に対して、 $\beta_1 * (-1)$ [円/L] = 41.0 [g/人/日] 増加させる影響が予測される。したがっ

て、不燃ごみ指定袋のみの容積単価を 1 [円/L] 上昇すると、ごみ総収集量は、 $-7.1 + 41.0 = 33.9$ [g/人/日] 増加の方向に変動することが予測される。

以上から、ごみ有料化は対象とする廃棄物以外の廃棄物量の変動にも影響を及ぼしていると考えられるため、各指定袋の価格設定においては廃棄物の全体量に及ぼす影響も考慮して設計する必要がある。

5.3.3 可燃ごみ有料指定袋の種類数の比較

5.3.3.1 推定方法

有料化設計要素である袋種類数は自治体によって異なり、減量効果にも違いがあると考えられる。森安ら¹¹⁾、平井ら¹²⁾は、京都市内在住の市民を対象にしたアンケート調査を行い、袋種類数を増やして袋サイズの選択性を高めることにより、ごみの排出に袋代の安い小さな袋を使うという市民の目標を生み出し、ごみ減量等の取組を促進させる効果があると報告している。そこで、可燃ごみの指定袋種類数が 2 種類、3 種類、4 種類以上のカテゴリー間での減量効果の差の有無について、パネルデータ分析により統計的な検討を行った。

なお、分析対象の 71 自治体のうち、2 自治体（長井市、滝川市）で生ごみ分別収集が行われている。（長井市は有料化開始（1999 年）以前から生ごみ分別収集導入、滝川市は有料化の導入開始（2003 年）と併せて生ごみ分別収集導入）。特に、滝川市では有料化導入前後での可燃ごみの減少量が著しく、生ごみ分別収集による効果が強く寄与していると考えられる。このため、袋種類数の減量効果の比較を行うにあたり、生ごみ分別収集を導入している上記 2 自治体を除外した 69 自治体を分析対象とした。

袋種類数毎のごみ減量効果を推定するため、モデル式(2)から指定袋種類数ダミー変数と因果関係の強い可燃ごみ指定袋 15 L 以下有ダミー変数（ D_{15B} ）、及び可燃ごみに対して強い影響を与えていると考えられる生ごみ収集ダミー変数を除いたモデルを設定した。

$$Y_{it} = C + \alpha_1 Price_Cbag + \alpha_2 Price_ICbag + \alpha_3 Price_REbag + \alpha_4 D_2B + \alpha_5 D_3B + \alpha_6 D_over4B + \alpha_7 D_PapRC + \alpha_8 D_PlaRC + \alpha_9 D_GraRC + \alpha_{10} D_UP_C * D_PapRC + \alpha_{11} D_UP_C * D_PlaRC + \alpha_{12} P_H + \alpha_{13} Pop_D + \alpha_{14} R_DayP + \alpha_{15} Income + u_i + e_{it} \quad (6)$$

次に、袋種類数が 2 種類と 3 種類、3 種類と 4 種類以上のカテゴリー間での減量効果の差を推定する。 δ_1 : 2 種類と 3 種類の減量効果の差、 δ_2 : 3 種類と 4 種類以上の減量効果の差とし、袋種類数 2 種類以上(D_over2B)、3 種類以上(D_over3B)のダミー変数を用いると、式(6)中の袋種類数に関する項は次のように変形できる。

$$\begin{aligned} & \alpha_4 D_2B + \alpha_5 D_3B + \alpha_6 D_over4B \\ &= \alpha_4 D_2B + (\alpha_4 + \delta_1) D_3B + (\alpha_4 + \delta_1 + \delta_2) D_over4B \\ &= \alpha_4 (D_2B + D_3B + D_over4B) + \delta_1 (D_3B + D_over4B) + \delta_2 D_over4B \\ &= \alpha_4 D_over2B + \delta_1 D_over3B + \delta_2 D_over4B \end{aligned} \quad (7)$$

したがって、モデル式(6)に式(7)を代入すると、モデル式(8)で表すことができる。

$$Y_{it} = C + \alpha_1 Price_Cbag + \alpha_2 Price_ICbag + \alpha_3 Price_REbag + \alpha_4 D_over2B + \delta_1 D_over3B + \delta_2 D_over4B + \alpha_7 D_PapRC + \alpha_8 D_PlaRC + \alpha_9 D_GraRC + \alpha_{10} D_UP_C * D_PapRC$$

$$+ \alpha_{11} D_UP_C * D_PlaRC + \alpha_{12} P_H + \alpha_{13} Pop_D + \alpha_{14} R_DayP + \alpha_{15} Income + u_i + e_{it} \quad (8)$$

さらに、袋種類数が 2 種類と 3 種類、2 種類と 4 種類以上のカテゴリ間での減量効果の差を推定する。 γ_1 : 2 種類と 3 種類の減量効果の差、 γ_2 : 2 種類と 4 種類以上の減量効果の差とすると、式(6)の袋種類数のダミー変数に関する項は次のように変形できる。

$$\begin{aligned} & \alpha_4 D_2B + \alpha_5 D_3B + \alpha_6 D_over4B \\ &= \alpha_4 D_2B + (\alpha_4 + \gamma_1) D_3B + (\alpha_4 + \gamma_2) D_over4B \\ &= \alpha_4 (D_2B + D_3B + D_over4B) + \gamma_1 D_3B + \gamma_2 D_over4B \\ &= \alpha_4 D_over2B + \gamma_1 D_3B + \gamma_2 D_over4B \end{aligned} \quad (9)$$

式(6)に式(9)を代入すると、式(10)で表すことができる。

$$\begin{aligned} Y_{it} = & C + \alpha_1 Price_Cbag + \alpha_2 Price_ICbag + \alpha_3 Price_REbag + \alpha_4 D_over2B + \gamma_1 D_3B \\ & + \gamma_2 D_over4B + \alpha_7 D_PapRC + \alpha_8 D_PlaRC + \alpha_9 D_GraRC + \alpha_{10} D_UP_C * D_PapRC \\ & + \alpha_{11} D_UP_C * D_PlaRC + \alpha_{12} P_H + \alpha_{13} Pop_D + \alpha_{14} R_DayP + \alpha_{15} Income + u_i + e_{it} \end{aligned} \quad (10)$$

以上のモデル式(6)、(8)、(10)を用いて、可燃ごみ収集量を目的変数とする推定を行い、各袋種類数間のごみ減量効果を比較した（表-5.5、図-5.3）。

なお、モデル式(6)、(8)、(10)はいずれも F 検定、Hausman 検定の結果、変量効果推定法が採用された。

5.3.3.2 推定結果と考察

モデル式(6)を用いた推定の結果、袋種類数の各ダミー変数の係数 $\alpha_4 \sim \alpha_6$ は 5%水準以下で有意となり、いずれも負の値となった。これは 2 種類、3 種類、4 種類以上の各カテゴリは、有料化未実施の場合又は 1 種類の場合に比べて有意な減量効果があることを示している。

モデル式(8)を用いた推定の結果、 D_over4B の係数 δ_2 は 1%水準で有意な負の値となり、3 種類に比べて 4 種類以上の方が減量効果が高いことが示唆された。一方、 D_over3B の係数 δ_1 は 10%水準でも有意とならず、2 種類と 3 種類の間に有意な差は確認できなかった。

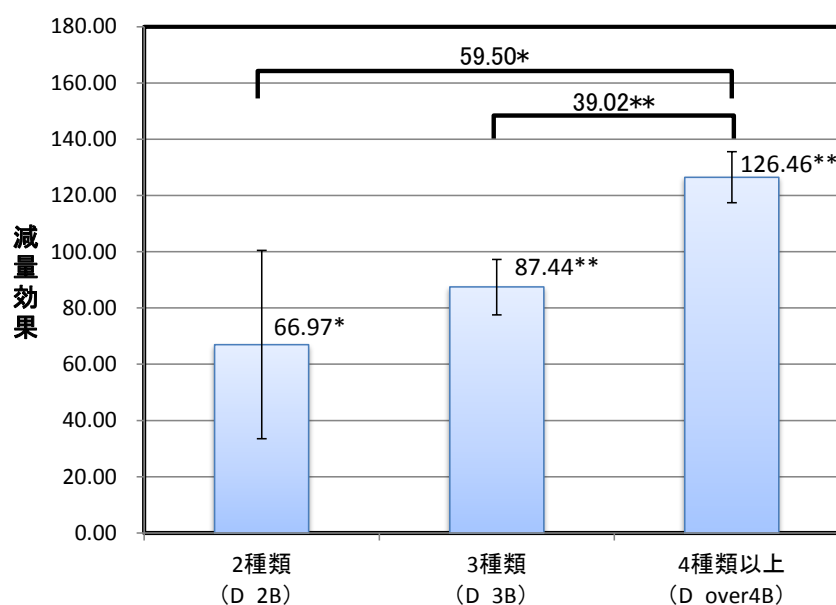
モデル式(10)を用いた推定の結果、 D_over4B の係数 γ_2 は 5%水準で有意な負の値となり、2 種類に比べて 4 種類以上の方が減量効果が高いことが示唆された。

以上の結果から、2種類、3種類、4種類以上の全カテゴリについて減量効果が確認された。また、袋種類数のダミー変数を比較すると、4種類以上の袋種類を設定している場合、2種類、3種類のいずれよりも減量効果が高いことが示唆された。しかし、2種類と3種類の比較では統計的に有意な差は見られなかった。

表-5.5 モデル式(6), (8), (10)の推定結果

Variable		WC_Com		備考
		Coeff.	S. E.	
Price_Cbag	$\alpha 1$	-52.26 **	6.94	モデル式 (6),(8),(10) 共通
Price_ICbag	$\alpha 2$	31.23 **	6.62	
Price_REbag	$\alpha 3$	13.49 **	3.28	
D_2B	$\alpha 4$	-66.97 *	33.48	モデル式 (6)の変数
D_3B	$\alpha 5$	-87.44 **	9.86	
D_over4B	$\alpha 6$	-126.5 **	9.06	
D_over2B	$\alpha 4$	-66.97 *	33.48	モデル式 (8)の変数
D_over3B	$\delta 1 = \gamma 1 = (\alpha 5 - \alpha 4)$	-20.47	25.97	
D_over4B	$\delta 2 = (\alpha 6 - \alpha 5)$	-39.02 **	5.64	
D_over2B	$\alpha 4$	-66.97 *	33.48	モデル式 (10)の変数
D_3B	$\gamma 1 = \delta 1$	-20.47	25.97	
D_over4B	$\gamma 2 = (\alpha 6 - \alpha 4)$	-59.50 *	25.82	
D_PapRC	$\alpha 7$	-27.43 *	10.86	モデル式 (6),(8),(10) 共通
D_PlaRC	$\alpha 8$	-28.72 *	12.20	
D_GraRC	$\alpha 9$	-4.72	11.14	
D_UP_C*D_PapRC	$\alpha 10$	2.66	16.40	
D_UP_C*D_PlaRC	$\alpha 11$	24.33 *	11.85	
P_H	$\alpha 12$	-149.2 **	42.77	
Pop_D	$\alpha 13$	-0.014 **	0.003	
R_DayP	$\alpha 14$	-0.18	0.59	
Income	$\alpha 15$	38.36	38.31	
C		1039.7 **	99.73	
Adjusted R-squared		0.55		
F test : F(68,537)		36.22 **		
Hausman test : $\chi^2(15)$		17.99		
Effects Specification		random		

**, $p < 0.01$ *; $p < 0.05$ ·; $p < 0.10$



※平均値±S.E.

図-5.3 袋種類数の減量効果の比較

5.4 結論と今後の課題

本研究では、有料化を含むごみ処理施策要因や地域特性要因を説明変数、ごみ収集量を目的変数とした線形モデルを設定し、有料化によるごみ減量効果とその要因、分別収集との複合効果について分析を行った。この結果、有料化及び分別収集の減量効果が確認され、減量効果に寄与する要因について詳細に検討することができた。本研究で得られた知見及び課題は以下のとおりである。

- ・ 不燃ごみの袋価格を、可燃ごみや資源ごみの指定袋に対して相対的に安くした場合、不燃ごみの可燃ごみや資源ごみへの混入が抑制され、可燃ごみ・資源ごみ収集量の減量に寄与していると示唆された。また、資源ごみ袋価格を、可燃ごみや不燃ごみの指定袋に対して相対的に安くした場合、可燃ごみ収集量を減少させ、資源ごみ収集量を増加させる作用があると示唆され、資源循環ルートへの排出促進が期待できると考えられた。さらに、可燃ごみ・不燃ごみ・資源ごみの指定袋料金を一斉に値上げすると、可燃ごみや資源ごみ収集量に変化はないが、不燃ごみ収集量は減少すると考えられた。一方、可燃ごみと不燃ごみの指定袋価格の差額が小さくなると、ごみ総収集量の減量効果が低くなることが示唆された。今後、差額を設定することによる可燃ごみから他のごみへの移行量やごみ種類毎の有料化による減量効果の推定及びごみ流れの構造や変化を精査していく必要がある。
- ・ 袋種類数の減量効果について、15 L 以下の指定袋を設定することにより、可燃ごみ収集量に対して減量効果があることが確認された。また、指定袋種類数の設定の違いによる減量効果への影響について、2 種類、3 種類、4 種類のカテゴリーの全てについて減量効果が確認された。特に、2, 3 種類の場合に比べて 4 種類以上の袋種類を設定している方が減量効果が高くなることが示唆された。
- ・ ごみ有料化と分別収集の複合効果について、可燃ごみ有料化と古紙分別収集を実施することで、古紙類の分別効果が向上すると示唆されたが、可燃ごみ有料化とプラスチック製容器包装類分別収集の複合効果では十分に評価することができなかった。今後、不燃ごみ及び資源ごみ有料化ダミー変数と資源ごみ収集ダミー変数との交差項を設定することにより、ごみ有料化と分別収集との複合効果の分析精度を向上させる必要がある。
- ・ 本分析では、施策の実施状況を表すダミー変数や指定袋容積単価は、各年度における実施期間をダミー変数に重み付けをして推定に用いた。この実施期間を反映することの重要性について、さらに精査していく必要がある。

第5章参考文献

- 1) 池松達人, 森安洋平, 平井康宏, 酒井伸一: 京都府内におけるごみ有料化施策要因と減量効果の検討, 第19回廃棄物学会研究発表会, pp.98-100 (2008)
- 2) 池松達人, 平井康宏, 酒井伸一: 家庭ごみ有料化施策における減量効果の検討—京都府内自治体を対象としたパネルデータ分析—, 環境システム研究論文集, Vol.37, pp.369-376 (2009)
- 3) 池松達人, 平井康宏, 酒井伸一: 家庭ごみ有料化施策におけるごみ減量効果に関する研究—71自治体を対象としたパネルデータ分析—, 京都大学環境衛生工学研究会第31回シンポジウム講演論文集, 20-P (2009)
- 4) 浅野哲, 中村二郎: 計量経済学, pp300, 有斐閣 (2000)
- 5) M. L. Miranda, J. E. Aldy, “Unit pricing of residential municipal solid waste: lessons from nine case study communities”, Journal of Environmental Management, Vol.52, No.1, pp.79-93 (1998)
- 6) 日引聡, 島根哲哉, 馬奈木俊介: 廃棄物対策が家計のごみ排出削減に及ぼす影響に関する計量経済学的研究, 財団法人廃棄物研究財団平成18年度廃棄物対策研究発表会抄録集, pp.72-79 (2006)
- 7) T. C. Kinnaman and D. Fullerton, “Garbage and Recycling with Endogenous Local Policy”, Journal of Urban Economics, Vol.48, pp.419-442 (2000)
- 8) 山川肇, 植田和弘, 寺島泰: 有料化実施時におけるごみ減量の影響要因, 廃棄物学会論文誌, Vol.13, No.5, pp.262-270 (2002)
- 9) 笹尾俊明: 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, pp.1-10 (2000)
- 10) 碓井健寛: 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, Vol.27, pp.245-261 (2003)
- 11) 森安洋平, 池松達人, 中村一夫, 平井康宏, 酒井伸一: 京都市家庭ごみ有料化とその他プラ分別収集開始等による市民の意識・行動変化の分析, 第19回廃棄物学会研究発表会, pp.101-103 (2008)
- 12) 平井康宏, 浅利美鈴, 酒井伸一, 植田和弘, 池松達人, 中村一夫: 京都地域におけるごみ有料化施策による資源循環変化の3R行動モデル解析 (K2035), 平成20年度廃棄物処理等科学研究研究報告書, pp.3-22 (2009)

第6章 産業廃棄物税による廃棄物の排出・処理フローへの課税効果の品目別分析

6.1. 緒言

地方分権一括法の施行（2000 年）に伴い地方税法が改正され、地方分権化の中での課税自主権の尊重・活用を図る観点から法定外目的税制度が創設された。これにより、地方自治体は条例で定める特定の費用に充てるために、税を課すことができるようになった。産業廃棄物税（以下、産廃税）は法定外目的税の一つであり、三重県での導入（2002 年）以後、税制度や仕組み等は自治体によって異なるが、2010 年 10 月時点で 27 道府県 1 政令市で導入されている。

産廃税には二つの目的があり、財源調達目的と政策目的である。財源調達目的は、地方自治体の財政状況が厳しい中で施策の充実強化のために必要となる新たな財源確保である。政策目的は、産廃税による経済的インセンティブを事業者に課すことにより、排出事業者や中間処理業者が排出抑制、再使用、再生利用など、「望ましい税回避行動」¹⁾に向かうよう誘導する狙いである。産廃税の目的としては、この政策目的の側面が強いと考えられる。

産廃税制度は、各自治体が制定する税条例に基づいて運用され、全ての産廃税条例に一定期間を経た後に税の役割や効果等について検討を行う旨の規定が設けられている。また、環境省が設置した「産業廃棄物行政と政策手段としての税の在り方に関する検討会」の最終報告（2004 年）²⁾においても、産廃税の運用段階における留意事項として、産廃税導入効果と影響について評価を行うべきとしている。産廃税導入自治体の多くは税導入から 5 年を経過しており、社会経済情勢の推移等を考慮しつつ、産廃税制度の仕組みや役割、施行状況、効果等について検証が行われている³⁻¹³⁾。しかし、その検証方法は産業廃棄物の最終処分量等の経年比較や排出事業者等への意識調査による方法が主体であり、定量的な統計解析を伴う検証作業が行われているものではない。

一方、産廃税自体が国内での導入後 10 年も経過しておらず、比較的新しい政策であるため、産廃税に関する研究事例は他の分野に比べて少ないのが現状である。特に、産廃税の政策効果に関する研究はこれから進展する分野と考えられ、研究事例の蓄積が必要である。また、産業廃棄物は廃棄物処理法に基づき 20 品目に分類されるが、その発生構造や排出状況は品目によって異なる。このため、産廃税が与える影響も廃棄物の品目によって差異があると考えられるが、廃棄物の品目別効果について検討した研究事例は見られない。

そこで本研究では、産廃税による課税効果として廃棄物量への影響と排出・処理フローへの影響に着目し、産廃税制度設計要因として徴税方法や焼却施設への課税の有無を取り上げた。そして、これらの要因が産業廃棄物の排出量や最終処分量の減量、中間処理量の変化にどのように寄与しているか推定した。また、廃棄物の種類別に、産廃税が排出・処理フローに及ぼす影響について検討した。これにより、産廃税の政策効果の検証とその効果の機能構造の解明に寄与できると考えられる。

6.2 既往研究の概要と本研究の目的

6.2.1 産廃税に関する既往研究

産業廃棄物を対象とする既往研究の多くは、産業廃棄物の発生・排出構造の解析¹⁴⁻¹⁶⁾や、廃棄物の最適移送距離¹⁷⁻²⁰⁾に関する研究、特定の廃棄物・地域を対象とした処理方法別の環境影響評価等^{21,22)}を目的としており、とりわけ建設系廃棄物を対象とした研究事例が豊富である。また、地方自治体における経済的手法を用いた廃棄物処理施策として、市町村における一般廃棄物のごみ有料化施策がある。ごみ有料化施策は国内では昭和 50 年代から導入が始まっており、国内外を問わず研究事例が豊富^{23,24)}であり、施策効果の推定や検証も数多く行われている。一方、産廃税は比較的新しい政策であるため、産廃税に関する研究事例は、他のこれらの産業廃棄物を対象とした研究分野や廃棄物処理施策に関する研究事例に比べて十分ではない。

金子²⁵⁾、山下²⁶⁾は産廃税に係る既往研究についてレビューを行っている。金子²⁵⁾は産廃税のあり方を分析した研究事例は乏しく、産廃税について掘り下げた研究が必要であるとしている。山下²⁶⁾も、課税による政策効果の定量的な事後評価を行った研究事例が必要であるとしている。

産廃税を対象とした既往研究についてみると、産廃税導入・普及期に、租税論・地方財政論の視点から課税制度の比較や期待される効果の検討が行われている。倉阪²⁷⁾は、当時の複数の課税制度を課税段階別に分類し、制度設計上の要因について整理し、制度間比較を行っている。また、複数の自治体間における制度間調整の必要性を指摘している。倉阪²⁷⁾の分類と概ね同義であるが、金子²⁸⁾は自治体における課税権を考慮した課税制度の分類を行っている。そして、政策目的である環境保全目的に対してどの課税方法が望ましいか論じている。諸富²⁹⁾は、地方環境税としての産廃税の理論的根拠について政府間機能配分と税源配分論の視点から説明している。また、複数の産廃税導入自治体で生じうる二重課税問題に対処するための制度設計について論じている。金子²⁸⁾、諸富²⁹⁾の議論では、最終処分場だけではなく、焼却施設への課税も併せて行う特別徴収方式が二重課税の問題解消に寄与し、リサイクル促進が期待できるとしている。

近年では、産廃税の政策効果に関する定量的検証も行われている。金子³⁰⁾は部分均衡モデルを用いた産廃税による排出抑制効果の理論的検討に加えて、複数の産廃税導入自治体での総排出抑制効果を分析している。その結果、申告納付方式及び最終処分場のみに課税する特別徴収方式の排出抑制効果は等しいが、焼却施設への課税も合わせて行う特別徴収方式の排出抑制効果は、これら 2 方式よりも大きいとしている。Okushima et al.³¹⁾は応用一般均衡モデルを用いて、産廃税率、新規製品とリサイクル製品の代替弾力性及び最終処分量の削減率の関係について分析し、課税に伴う価格代替効果により、新規製品からリサイクル製品への代替が進む場合には最終処分量の削減に寄与すると試算している。藤岡ら³²⁾は、三重県内の産業廃棄物処分業者を対象に、認定を受けた再生施設（非課税対象）と非認定施設（課税対象）における産廃税導入前後での廃棄物受託量等の比較を行っている。この結果、統計的有意性を確認できてはいないが、認定施設の方が受託量を伸ばす傾向があったことを指摘しており、産廃税導入により排出事業者の最終処分からリサイクルへの利用促進に一定の効果があったとしている。

笹尾³³⁾は、47都道府県の5年間（2000-2004）のパネルデータを用いて、産廃税の排出抑制効果を推定し、産廃税導入初年度は排出削減に一定の効果をもたらすが持続的な排出削減効果が見られなかったとしている。また、笹尾³⁴⁾はパネルデータを7年間（2000-2006）に拡張し、最終処分削減効果を推定している。その結果、申告納付方式では最終処分量の減少効果は見られず、むしろ増加するとしている。一方、特別徴収方式では焼却施設への課税の有無を問わず、有意な減量効果は見られなかったとしている。しかし、税導入後間もない自治体もあることから、課税効果を判断するにあたり、データを蓄積して引き続き検証する必要があるとしている。

6.2.2 本研究の位置づけと目的

既往研究の到達点及び課題について整理し、本研究の位置付けを述べる。

産廃税の政策効果について、排出量や最終処分量の削減効果に関する研究事例があるが、その評価は分かれており、検証事例の蓄積が必要である。また、政策評価を行うには単年度のクロスセクションデータによる評価だけではなく、時系列での評価も必要であり、パネルデータを用いた分析が求められる。

分析方法について、笹尾³⁴⁾は地域固有の一時的な要因が産廃税の効果を低減させる可能性を指摘している。また、産業廃棄物は事業活動に伴い発生するため、年度によって事業活動に影響を及ぼす特異的事象が生じていることが考えられる。このため、時系列データを包含するパネルデータ分析では、地域固有の影響だけではなく、年度特有の影響を考慮した分析が求められ、これらの影響を除く正味の産廃税の政策効果を検証する必要がある。

税効果の評価対象とする廃棄物量について、既往研究では排出量や最終処分量の総量を対象とした分析が中心である。しかし、産廃税の狙いとして、最終処分に課税することにより、焼却や脱水等の減量化や再生骨材や RPF の製造といった再生利用への誘導が想定されている。また、焼却施設への課税を行う方式もあり、焼却から再生利用への移行等中間処理量の内訳が変化することが予想される。このため、産廃税による廃棄物処理フローへの影響を把握するには、焼却処理量や再生利用量及びその合計である中間処理量に対する影響も把握しておく必要がある。

さらに、産業廃棄物の発生・排出状況は品目により異なり、政策効果の表れ方に差があると考えられる。Okushima et al.³¹⁾は幾つかの品目の最終処分量削減効果を検討しているが、単年度クロスセクションデータによる分析であり、パネルデータを用いた産業廃棄物の品目別の評価は行われていない。このため、産廃税の政策効果の構造や影響要因を正確に分析するには、総量だけではなく品目別の廃棄物量の変化についても把握する必要がある。

また、課税方式によって税効果が異なることが指摘^{18,30)}されており、とりわけ焼却施設への課税の有無について考慮する必要がある。

以上の研究課題を踏まえ、本研究では産廃税が産業廃棄物の排出・処理フローに及ぼす影響について検討し、産廃税の政策効果の検証とその効果の機能構造の解明を目的として、以下の解析を行った。まず、産廃税による廃棄物処理フローに対する影響について定性的推定を行い、課税効果について予測した。そして、47都道府県を対象に2001-2007年度のパネルデータを用いて、自治体特有の影響及び年度特有の影響を考慮した推定式により産廃税による廃棄物量の変化を推定し、産廃税が廃棄物の排出・処理過程にどのように寄与している

か検討した。処理段階別での評価を行うため、排出量、最終処分量に加えて中間処理量を評価対象とした。中間処理量には焼却等の減量化量と再生利用量が含まれているが、その内訳を都道府県別に示した統計資料はない。本研究では、産廃税による減量・リサイクルへの影響を解析していく上での第一歩として、中間処理全体に対する影響を解析した。また、廃棄物量は全産業廃棄物だけではなく、全産業廃棄物最終処分量に占める割合の高い、廃プラスチック類、汚泥、がれき類を品目別に扱った。

6.3 産廃税導入自治体の税制度概要及び分析対象

産廃税制度は納税義務者や徴税方法の違いにより、次の 3 種類に大別できる¹⁶⁻²⁹⁾。1)最終処分場及び中間処理施設へ搬入される産業廃棄物の排出事業者が納税義務者であり、排出事業者が納付する方式（申告納付方式）、2)最終処分場へ搬入される産業廃棄物の排出事業者又は中間処理業者が納税義務者であり、特別徴収義務者である最終処分業者が処理料金に加えて産廃税を徴収し、納付する方式（特別徴収方式）、3)最終処分業者が納税義務者であり、納付する方式。3 種類の制度概要を図-6.1 に示す。産廃税導入自治体の徴収方式別の内訳は、1)2 県、2)25 道府県、3)1 政令市であり、各自治体の導入状況を表-6.1、図-6.2 に示す。なお、2)の特別徴収方式は、自治体によって課税客体に違いがみられる。熊本県を除く九州の 6 県では、最終処分場だけではなく焼却施設への産業廃棄物搬入に対しても課税対象に含めている。

倉阪²⁷⁾は産廃税制度を上記 3 種類に分類した上で、制度設計上の論点として、徴税方法、中間処理の取扱い、税率、税収の使途、非課税措置の 5 項目を提示している。このうち本研究では、徴税方法及び特別徴収方式における焼却施設への課税の有無（「中間処理の取扱い」として）を分析対象とした。税率については、最終処分場への産業廃棄物搬入にかかる税率が全自治体で 1,000 円/t と共通しているため分析対象にはしなかった。税収の使途は、一般的に産業廃棄物の排出抑制、再使用、再生利用その他適正処理を促進するための事業に充当されている²⁾。具体的には、産業廃棄物に関するリサイクル施設整備や技術研究開発への助成、優良な産業廃棄物処理業者の育成支援、産業廃棄物の減量リサイクルに関する情報提供等があり、不法投棄対策に充当している自治体もある。税収の使途選択により排出事業者の排出行動に影響を及ぼすことも考えられるが^{24,36)}、各自治体の税収活用事業の内容は概ね類似した事業であるため、本研究では対象とはしなかった。非課税措置についても概ね各自治体で同様の規定が設けられており、また、非課税措置の違いは徴税方法や焼却施設への課税の有無に付随していることから分析対象から除外した。

なお、3)に分類される産廃税制度については、サンプル数が 1 件かつ政令市であることから分析対象外とした。

区 分	①事業者申告納付方式	②特別徴収方式	③最終処分業者申告納付方式
概略図			
課税客体	産廃中間処理施設・ 産廃最終処分場への搬入	産廃最終処分場への搬入 ※焼却施設を含む自治体もあり。	産廃最終処分場での埋立
納税 義務者	排出事業者	排出事業者及び 中間処理業者	最終処分業者
徴税方法	排出事業者による納付	最終処分業者(特別徴収義務者) による納付	最終処分業者による納付
導入 自治体	2県(三重県・滋賀県)	25道府県	1政令市(北九州市)

図-6.1 産業廃棄物税制度概要

表-6.1 産業廃棄物税導入状況

都道府県	産廃税 導入 時期	制度の概要			
		納税 義務者	納税方式	税額(円/t)	
				最終処分	中間処理
北海道	2006.10	排出 事業者 中間処理 業者	特別徴収	1,000	—
青森県	2004.1				
岩手県	2004.1				
秋田県	2004.1				
宮城県	2005.4				
山形県	2006.10				
福島県	2006.4				
新潟県	2004.4				
愛知県	2006.4				
三重県	2002.4	排出 事業者	申告納付 ※免税点 1,000t/年 未満	1,000	1,000 ^{※1}
滋賀県	2004.1	排出 事業者	申告納付 ※免税点 500t/年 未満	1,000	1,000 ^{※1}
都道府県	産廃税 導入 時期	制度の概要			
		納税 義務者	納税方式	税額(円/t)	
				最終処分	中間処理
京都府	2005.4	排出 事業者 中間処理 業者	特別徴収	1,000	—
奈良県	2004.4				
鳥取県	2003.4				
島根県	2005.4				
岡山県	2003.4				
広島県	2003.4				
山口県	2004.4				
愛媛県	2007.4				
福岡県	2005.4				800 ^{※2}
佐賀県	2005.4				800 ^{※2}
長崎県	2005.4				800 ^{※2}
熊本県	2005.4				—
大分県	2005.4				800 ^{※2}
宮崎県	2005.4				800 ^{※2}
鹿児島県	2005.4				800 ^{※2}
沖縄県	2006.4				—
北九州市	2003.4	最終処分 業者	申告納付	1,000	—

※1: 中間処理施設の区分毎に処理係数が設定され、
税額は1,000円/tに処理係数を乗じた額。

※2: 焼却施設への搬入に対する税額。

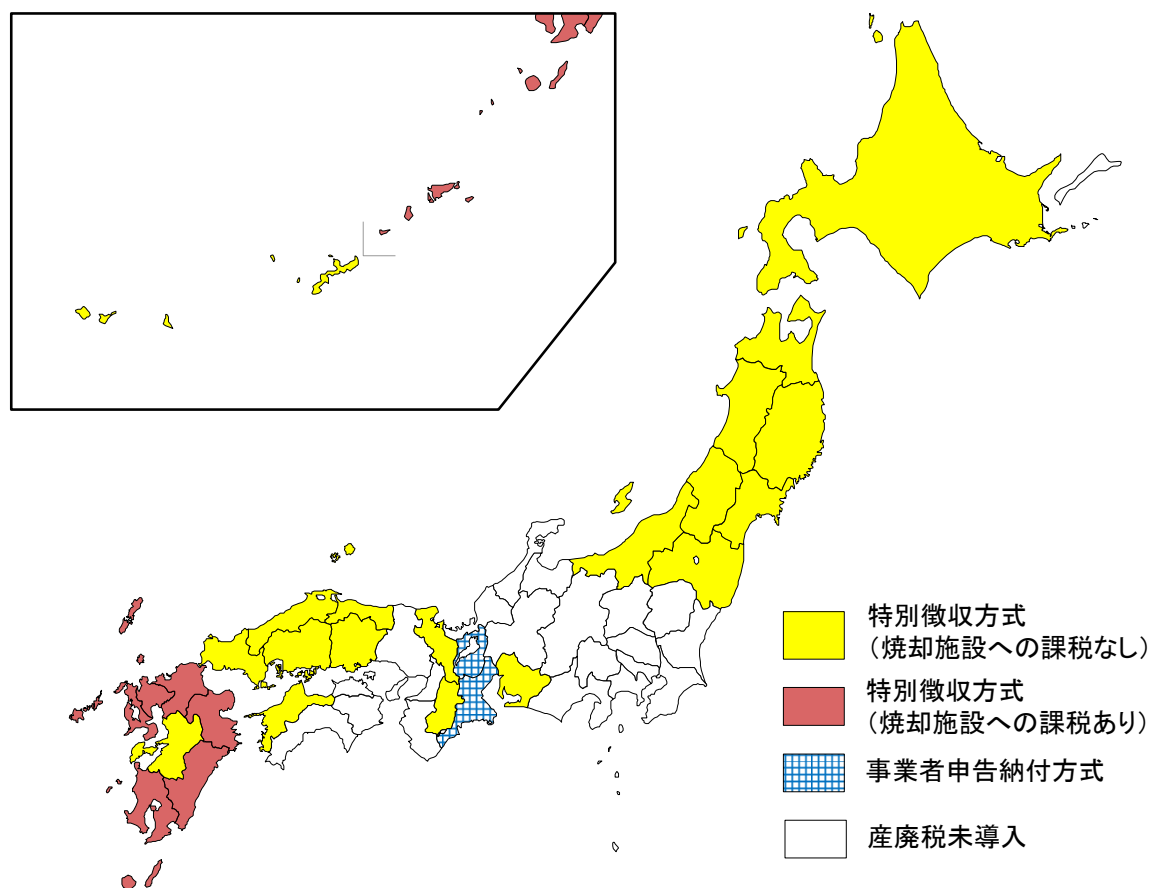


図-6.2 都道府県での産業廃棄物導入状況

6.4 パネルデータを用いた減量効果推定方法

6.4.1 パネルデータの整備及び減量効果推定モデルの基本形

本研究では、2001-2007 年度の「産業廃棄物排出・処理状況調査（環境省）」³⁷⁾（以下、「排出処理状況調査」）及び「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（環境省）」³⁸⁾（以下、「広域移動調査」）を用いて、都道府県別の産業廃棄物排出量、中間処理量、最終処分量のパネルデータを整備した。なお、中間処理量、最終処分量は自区内で発生した産業廃棄物が、自区内または自区外の施設で中間処理または最終処分された処理量である。また、広域移動調査では年間 500 t 未満の数値については「0」として計上しているため、本研究では「0」と計上されているデータは欠測値として取り扱った。

本研究では、(1)式を推定モデル式の基本形とし、分析の目的に応じて推定式を設定した。なお、本研究で用いた統計資料で示されている廃棄物量には、不均一分散の問題が予見されたため、ダミー変数以外の変数は自然対数を用いて推定した。この場合、対数化した説明変数の係数は、目的変数に対する弾力性を表している。

$$Y_{it} = C + \sum_{j=1}^n (a_j \times X_{jit}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (\text{自治体 } i = 1, \dots, 47 \quad \text{時間 } t = 2001, \dots, 2007) \quad (1)$$

ここで、 Y_{it} ：自治体 i の t 年度における目的変数、 X_{jit} ：自治体 i の t 年度における j 番目の説明変数、 a_j ： j 番目の説明変数に係る係数、 C ：定数項、 e_{it} は誤差項である。また、各自

自治体に個別効果 u_i 及び各年度の時間効果 λ_t が存在すると仮定した。個別効果とは観察不能な自治体間の異質性（ただし、時点を通じて共通）を表す変数であり、自治体特有の効果と考えることができる。時間効果とは観察不能な時点間の異質性（ただし、同時点であれば自治体によらず共通）を表す変数であり、年毎に生じた影響である。パネルデータ分析では、自治体特有の性質からくる異質性や、分析対象期間中に生じた自治体全体に影響を与える景気変動などの作用を除去することにより、説明変数が目的変数に及ぼす効果をより正確に推定することができる³⁹⁾。

6.4.2 目的変数の設定

目的変数として全産業廃棄物と廃プラスチック類、汚泥、がれき類の3品目の計4種類を対象とし、4種類の排出量、中間処理量、最終処分量を設定した。全産業廃棄物は産業廃棄物の全体量であり、自治体内全体での挙動を把握するものである。廃プラスチック類、がれき類は安定型産業廃棄物であるが、比較的リサイクル技術やリサイクル市場の形成が進んでおり、産廃税導入によるリサイクルへの誘導が他の品目よりも期待される。汚泥は全産業廃棄物排出量の約4割を占めており、全体量に及ぼす影響が大きいと考えられる。また、産廃税には焼却施設に対する課税を行う方式があるが、廃プラスチック類や汚泥は比較的焼却処理が行われやすい品目であり、がれき類は焼却処理は行われにくい品目である。

国内全体での全産業廃棄物の排出量及び最終処分量に占める廃プラスチック類、汚泥、がれき類の割合の推移を図-6.3に示す。2007年度の全産業廃棄物排出量のうち、3品目の割合は、廃プラスチック類1.5%、汚泥44.2%、がれき類14.5%であり、3品目の合計は全産業廃棄物排出量の約6割になる。この割合は2001年度以降、ほぼ同様の傾向である。また、全産業廃棄物最終処分量のうち3品目の割合は、廃プラスチック類8.9%、汚泥39.2%、がれき類11.7%であり、3品目の合計は全産業廃棄物最終処分量の約6割になる。この3品目の占める割合は2001年度以降逡減しており、内訳も変化している。がれき類は2001年度から半減する一方、廃プラスチック類は増加している。

次に、国内全体での廃プラスチック類、汚泥、がれき類の各排出量に対する処分方法の割合の推移を図-6.4に示す。近年、廃プラスチック類は再生利用・減量化による処分の割合が増加し、最終処分の割合は減少している。しかし、2007年度の最終処分率は27.8%と比較的高く、再生利用・減量化への移行の余地があると考えられる。汚泥は、もともとの排出状態が含水率の高い泥状を呈していることから、焼却・脱水等の減量化の占める割合が高く、2007年度の減量化率は86.5%であった。一方、最終処分率は4.3%であり、2001年度から減少している。がれき類は再生骨材等への再生利用が行いやすい廃棄物でもあり、再生利用率は年々向上している。2007年度の再生利用率は95.2%と処分の大部分を占めており、最終処分率は3.9%であった。

以上より、汚泥、がれき類の最終処分率はそれぞれ4%程度であったが、全産業廃棄物排出量に占める割合が大きいため、全産業廃棄物最終処分量に占める割合も高くなっていた。また、廃プラスチック類の排出量自体は大きくないものの、現在でも3割程度が最終処分されているため、全産業廃棄物最終処分量に占める割合は排出量に占める割合よりも大きいという状況であった。したがって、全産業廃棄物と廃プラスチック類、汚泥、がれき類の3品目の計4種類を目的変数として設定した。

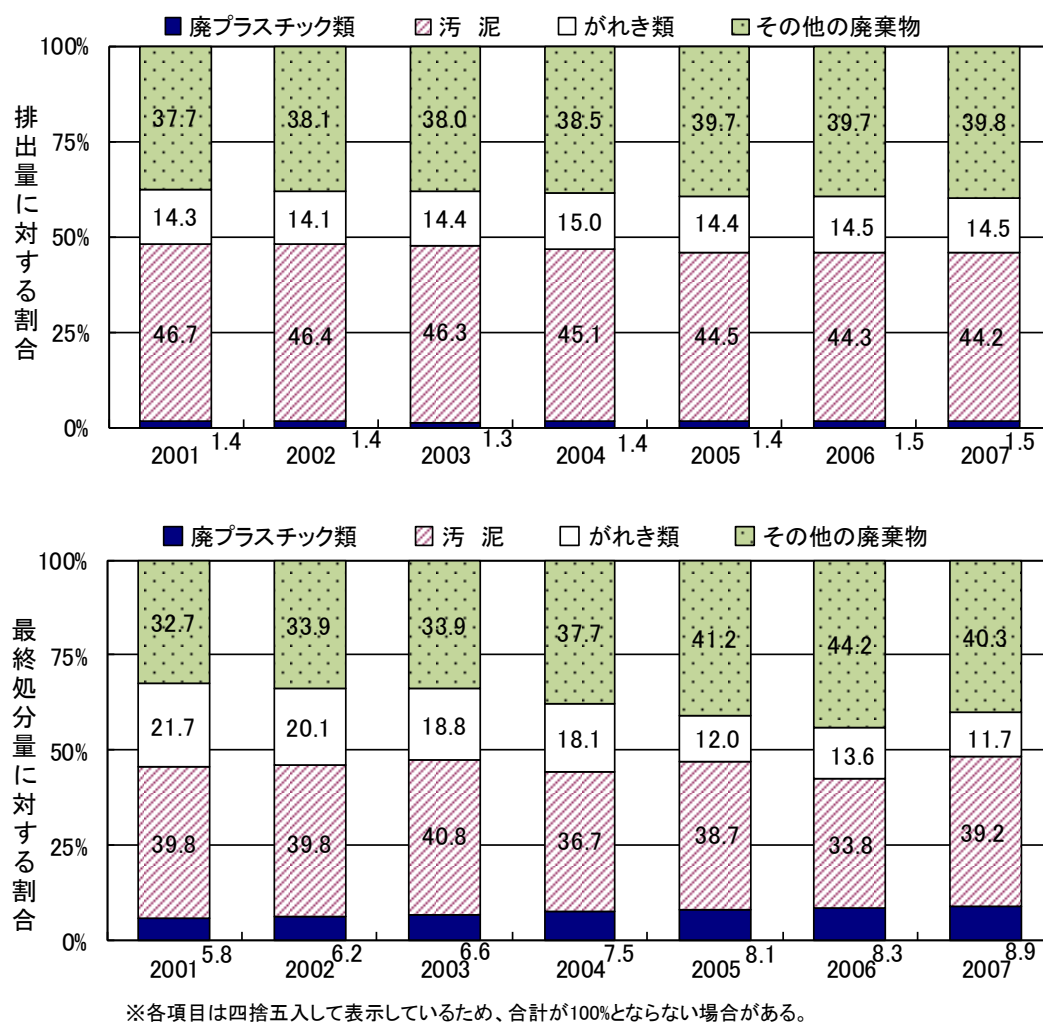


図-6.3 全産業廃棄物の排出量及び最終処分量に占める廃プラスチック類，汚泥，がれき類の割合の推移

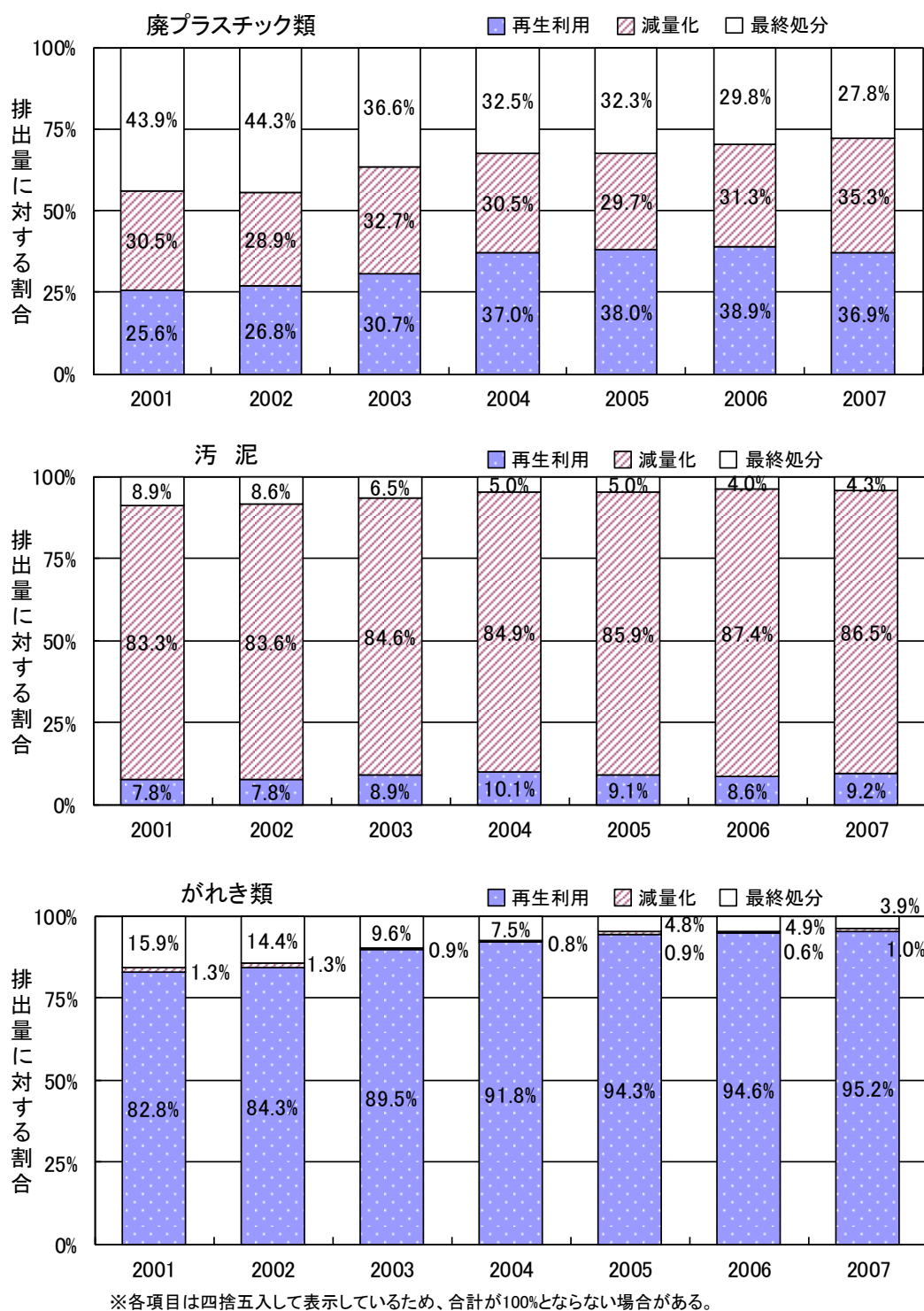


図-6.4 廃プラスチック類，汚泥，がれき類の各排出量に対する処分方法の割合の推移

6.4.3 説明変数の設定

説明変数として、産廃税制度に関するダミー変数及び経済指標を表す変数を用いた。産廃税制度に関するダミー変数では、徴税方法（申告納付方式または特別徴収方式）に関するダミー変数及び特別徴収方式による焼却施設への課税ダミー変数を設定した。申告納付方式では最終処分への課税の他に、中間処理施設の区分毎に処理係数が設定され、税額は 1,000 円/t に処理係数を乗じた額を課税している（表-6.1）。したがって、申告納付方式のダミー変数には最終処分への課税だけではなく、中間処理施設への課税も加味されている。これは申告納付方式の 2 自治体のみに限られる制度である。一方、特別徴収方式では最終処分のみに課税する 19 自治体と、焼却施設に対する課税も行う 6 自治体が存在することから、焼却施設への課税の有無に関するダミー変数を設定した。

都道府県の経済規模が廃棄物の挙動に影響を与える経済変数として、1 次産業、2 次産業県内総生産を設定した⁴⁰⁾。なお、1 次～3 次産業の県内総生産の相関をみると 2 次産業と 3 次産業の相関係数は 0.817 と高い（表-6.2）。このため、全産業廃棄物排出量の約 6 割を 2 次産業（製造産業、建設産業等）が占めることから 3 次産業県内総生産は採用しなかった。

次に、目的変数と経済活動との関係について、阿部ら⁴¹⁾は産業連関分析により、汚泥排出量に対しては建設業、パルプ・紙加工業、下水道業の影響が大きい、これら以外の様々な事業部門からの影響も存在するとしている。がれき類排出量に対しては建設業が突出しており、影響が顕著であったとしている。そこで、汚泥については経済活動以外に下水道普及による下水道汚泥の増加が見込まれることから、下水道処理人口普及率⁴²⁾を説明変数に追加した。がれき類は建設業からの排出が主体であることから、2 次産業県内総生産の代わりに建設産業県内総生産を採用した。

本研究で用いた目的変数及び説明変数の記述統計量を表-6.3 に示す。なお、産廃税制度に関するダミー変数は、各年度の実施状況を 1 又は 0 と表現している。しかし、開始時期が 1 月や 10 月といった場合もあり、ダミー変数を 1 としても実施期間が異なる。これらを同様に 1 と扱くと、各変数の影響・効果を正確に分析できないおそれがある。そこで、各年度における実施期間をダミー変数に重み付けをして推定に用いた。

表-6.2 経済変数の相関係数

	第1次産業 県内総生産	第2次産業 県内総生産	第3次産業 県内総生産	建設産業 県内総生産	下水道処理 人口普及率
第1次産業県内総生産 (単位:100万円)	1.000				
第2次産業県内総生産 (単位:100万円)	0.078	1.000			
第3次産業県内総生産 (単位:100万円)	0.007	0.817	1.000		
建設産業県内総生産 (単位:100万円)	0.166	0.859	0.973	1.000	
下水道処理 人口普及率(%)	0.056	0.548	0.568	0.585	1.000

表-6.3 本研究で用いた各変数の記述統計量

目的変数		Ave	min	max	S.D.
<i>total_IW</i>	全産業廃棄物の排出量(千t/年)	8,759	1,404	40,200	7,481
<i>IW_treat</i>	全産業廃棄物の中間処理量(千t/年)	3,360	154	18,043	3,190
<i>IW_fd</i>	全産業廃棄物の最終処分量(千t/年)	353	1	2,129	366
<i>plastic</i>	廃プラスチック類の排出量(千t/年)	125	9	653	103
<i>plastic_treat</i>	廃プラスチック類の中間処理量(千t/年)	165	6	1,461	188
<i>plastic_fd</i>	廃プラスチック類の最終処分量(千t/年)	54	0	380	56
<i>sludge</i>	汚泥の排出量(千t/年)	3,971	399	20,228	3,890
<i>sludge_treat</i>	汚泥の中間処理量(千t/年)	387	15	5,711	554
<i>sludge_fd</i>	汚泥の最終処分量(千t/年)	114	0	1,492	217
<i>debris</i>	がれき類の排出量(千t/年)	1,266	202	5,751	996
<i>debris_treat</i>	がれき類の中間処理量(千t/年)	1,732	29	9,315	1,612
<i>debris_fd</i>	がれき類の最終処分量(千t/年)	74	0	939	113
説明変数		Ave	min	max	S.D.
<i>dummy_tax</i>	産廃税導入ダミー変数 (産廃税を導入している:1、導入していない:0)	0.274	0	1.000	0.442
<i>taxation1</i>	徴税方式:申告納付方式ダミー変数 (申告納付方式を導入している:1、導入していない:0)	0.031	0	1.000	0.172
<i>taxation2</i>	徴税方式:特別徴収ダミー変数 (特別徴収方式を導入している:1、導入していない:0)	0.242	0	1.000	0.425
<i>tax_treat</i>	特別徴収方式による焼却施設への課税の有無ダミー変数 (焼却施設への課税をしている:1、課税していない:0)	0.086	0	1.000	0.280
<i>grp_psi</i>	1次産業県内総生産(百万円/年)	131,221	31,343	735,871	105,071
<i>grp_ssi</i>	2次産業県内総生産(百万円/年)	2,889,231	348,927	14,693,402	2,937,997
<i>grp_con</i>	建設産業県内総生産(百万円/年)	631,120	127,151	4,812,439	725,001
<i>rate_sewer</i>	下水道処理人口普及率(%)	55.9	10.5	98.8	19.6

6.4.4 減量効果推定モデルの推定方法

産業廃棄物の排出量等に係る全国統計として、環境省が継続的に実施・公表している排出処理状況調査がある。この調査は都道府県が行った産業廃棄物実態調査（以下、「実態調査」）を基本としているが、実態調査は、毎年、全都道府県で実施されているわけではない。このため、未調査自治体分については、環境省が各年度の出荷額やデフレーター等の産業活動指標を用いて原単位計算により補填し、国内及び都道府県別の排出量を推定している。また、広域移動調査で推定される中間処理量、最終処分量には、排出処理状況調査結果が用いられている。このため、いずれも一度加工された二次データであり、サンプル間で何らかの線形関係が与えられている可能性がある。したがって、排出処理状況調査を用いた減量効果を推定する際、実際の産廃税による税効果ではなく、補正時の線形関係があたかも税効果と

して検出されているおそれがあり、注意が必要である。

そこで本研究では、第一に排出処理状況調査を用いて産廃税制度設計要因の減量効果の推定を行った。第二に、排出処理状況調査のうち、実態調査実施年度のサンプル（以下、「実態調査実績値」）のみを用いて推定を行い、両推定結果の比較・検証を行った。なお、本研究のパネルデータ分析の推定・検定にはEViews Ver.7.0を用いた。

6.4.4.1 個別効果と時間効果を考慮した二元配置モデル式

モデル式(1)から、産廃税制度設計要因を説明変数として、徴税方法の違い（申告納付方式または特別徴収方式）及び焼却施設に対する課税の有無に関するダミー変数を用いた。そして、個別効果と時間効果が生じていると仮定した二元配置モデルの減量効果推定式(2)～(4)を設定した。

$$\ln(Y_{it}) = C + a_1 \cdot \text{taxation1} + a_2 \cdot \text{taxation2} + a_3 \cdot \text{tax_treat} + a_4 \cdot \ln(\text{grp_psi}) + a_5 \cdot \ln(\text{grp_ssi}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (2)$$

$$\ln(Y_{it}) = C + a_1 \cdot \text{taxation1} + a_2 \cdot \text{taxation2} + a_3 \cdot \text{tax_treat} + a_4 \cdot \ln(\text{grp_psi}) + a_5 \cdot \ln(\text{grp_ssi}) + a_6 \cdot \ln(\text{rate_sewer}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (3)$$

$$\ln(Y_{it}) = C + a_1 \cdot \text{taxation1} + a_2 \cdot \text{taxation2} + a_3 \cdot \text{tax_treat} + a_4 \cdot \ln(\text{grp_psi}) + a_5 \cdot \ln(\text{grp_con}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (4)$$

推定方法として、固定効果推定（個別効果及び時間効果が説明変数と相関しても良いとして推定）、変量効果推定（個別効果及び時間効果が説明変数と無相関であるとして推定）が考えられる。また、二元配置モデルを設定したが、個別効果、時間効果が必ず存在するとはいえない。このため、以下の検定手順により、最適な推定方法を選択した^{28,43)}。

- (1) 二元配置固定効果推定による推定結果のF検定により、「個別効果若しくは時間効果が存在しない」とする帰無仮説に対して検定を行う。帰無仮説が棄却されると各主体で個別効果若しくは時間効果が存在することを示し、二元配置モデルが選択され、帰無仮説が棄却されなければ一元配置モデルを選択。
- (2) (1)で一元配置モデルが選択された場合、Hausman検定により、帰無仮説「説明変数と個別効果（または時間効果）が相関しない」に対して検定を行う。帰無仮説が棄却されると固定効果推定が選択され、帰無仮説が棄却されなければ変量効果推定を選択。
- (3) (1)で二元配置モデルが選ばれた場合、個別効果＋時間効果がそれぞれ固定効果(fixed)または変量効果(random)であるかによって、次の4通りの推定モデルが考えられる。①個別効果(fixed)＋時間効果(fixed)モデル、②個別効果(random)＋時間効果(fixed)モデル、③個別効果(fixed)＋時間効果(random)モデル、④個別効果(random)＋時間効果(random)モデル。この4推定モデルからHausman検定を用いてトーナメント形式で検定を行い、適切なモデルを選択。

なお、係数の標準誤差の推定にはWhiteのロバスト修正を行い、サンプル特有の分散不均一を修正した。

6.4.4.2 実態調査実績値を用いた減量効果の推定

調査対象期間中で複数回の実態調査実績値のある 23 自治体を分析対象とした。このうち、産廃税導入自治体は 10 自治体であり、全て特別徴収方式であった（表-6.4）。そこで、説

明変数として特別徴収方式の実施の有無，焼却施設に対する課税の有無に係るダミー変数を用いて推定式(5)～(7)を設定した．

$$\ln(Y_{it}) = C + a_1 \cdot \text{taxation}_2 + a_2 \cdot \text{tax_treat} + a_3 \cdot \ln(\text{grp_psi}) + a_4 \cdot \ln(\text{grp_ssi}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (5)$$

$$\ln(Y_{it}) = C + a_1 \cdot \text{taxation}_2 + a_2 \cdot \text{tax_treat} + a_3 \cdot \ln(\text{grp_psi}) + a_4 \cdot \ln(\text{grp_ssi}) + a_5 \cdot \ln(\text{rate_sewer}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (6)$$

$$\ln(Y_{it}) = C + a_1 \cdot \text{taxation}_2 + a_2 \cdot \text{tax_treat} + a_3 \cdot \ln(\text{grp_psi}) + a_4 \cdot \ln(\text{grp_con}) + u_i + \lambda_t + e_{it} \quad (7)$$

本モデル式の推定方法も前節と同様の手順により，最適な推定法を選択した．

表-6.4 調査対象期間中(2001-2007)で複数回の実態調査実績値のある自治体

調査対象 自治体		産廃税 導入 年度	実態調査実施年度						
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北海道		2006.10		○					○
岩手県		2004.1		○	○	○	○	○	○
宮城県		2005.4	○	○	○	○	○	○	○
福島県		2006.4			○	○	○	○	○
茨城県		—			○		○	○	
栃木県		—		○	○	○		○	○
東京都		—	○			○		○	○
神奈川県		—			○			○	○
富山県		—			○	○	○	○	○
石川県		—			○	○	○		○
山梨県		—			○			○	
長野県		—			○	○			
岐阜県		—				○		○	
愛知県		2006.4	○			○	○	○	
兵庫県		—		○	○				○
奈良県		2004.4	○				○		
和歌山県		—					○	○	○
鳥取県		2003.4	○		○			○	○
香川県		—			○				○
高知県		—	○				○		
佐賀県		2005.4				○	○	○	○
宮崎県		2005.4		○	○	○	○	○	○
沖縄県		2006.4			○			○	○
産 廃 税	導入	10	4	4	6	6	7	8	8
	未導入	13	2	2	9	6	5	8	8
合計		23	6	6	15	12	12	16	16

※平成19年度産業廃棄物排出・処理状況調査(環境省)より作成

6.5 産廃税による廃棄物処理フロー変化の定性的推定

産廃税の廃棄物処理フローへの影響を推定するため、以下の仮定を設定した。

- ・ 排出事業者は、再資源化、焼却、直接埋立の3種類の中から処分方法を選択。
- ・ 産廃税の導入前後で、廃棄物の排出量に変化はない。
- ・ 産廃税の導入前後で、再資源化、焼却、直接埋立の処理費用に変化はない。
- ・ 再資源化処理した場合、埋立処分が必要な残渣は生じない。焼却処理した場合、焼却量の α 倍 ($0 < \alpha < 1$) の焼却残渣が生じ、埋立処分が必要となる。
- ・ 中間処理量は再資源化処理量と焼却処理量の合計、最終処分量は直接埋立量と焼却残渣埋立量 ($\alpha \times$ 焼却量) の合計である。
- ・ 処分方法 A、B の産廃税導入前の処分費用を $P1A$ 、 $P1B$ 、処分方法 A、B の産廃税導入後の処分費用を $P2A$ 、 $P2B$ とすると、産廃税導入前の処分方法 A に対する、産廃税導入後の処分方法 B の相対的な価格の変化は $\Delta P = (P2B - P1B) - (P2A - P1A)$ と表わされる。 ΔP が正であれば、処分方法 B は処分方法 A に比べ相対的に価格が高くなる。一方、 ΔP が負であれば、処分方法 B は処分方法 A に比べ相対的に価格が安くなる。
- ・ 排出事業者は、産廃税導入前に比べて、相対的に価格が安くなった処分方法を選択することがある。一方、相対的に価格が高くなった処分方法を選択することはない。

以上の仮定のもとで、産廃税の導入有無及び課税方式の状態を3形態に分類し（形態1：課税なし、形態2：埋立処分にのみ課税、形態3：埋立処分及び焼却に課税）、形態1から形態2、形態2から形態3へ変更した場合の廃棄物処理フローの変化について定性的に推定した。

まず、各処分方法の処理費用及び課税額を、再資源化処理費用： C_R 、焼却処理費用： C_I 、埋立処分費用： C_L 、焼却施設に対する課税額： T_I 、埋立処分に対する課税額： T_L とし、いずれも正の値とする。すると、各形態における処分費用は表-6.5のように表すことができ、産廃税導入・課税方式の変更前後での処理方式毎の処理費用の変化量は表-6.6のように表す

表-6.5 産廃税導入有無・課税方式別の処分費用

形態	処分費用		
	再資源化	焼却	直接埋立
形態1: 課税なし	C_R	$C_I + \alpha C_L$	C_L
形態2: 埋立のみ課税	C_R	$C_I + \alpha (C_L + T_L)$	$C_L + T_L$
形態3: 埋立及び焼却に課税	C_R	$(C_I + T_I) + \alpha (C_L + T_L)$	$C_L + T_L$

表-6.6 産廃税導入・課税方式の変更前後での処理方式毎の処分費用の変化量

変更内容	処分費用の変化量 ($P2A - P1A$ または $P2B - P1B$)		
	再資源化	焼却	直接埋立
形態1から形態2への変更	0	αT_L	T_L
形態2から形態3への変更	0	T_I	0
形態1から形態3への変更	0	$T_I + \alpha T_L$	T_L

ことができる。また、形態の変更前後での処分費用の相対的変化量 ΔP は表-6.7で表せる。

形態1から形態2に変更する場合の排出事業者の行動変化について考える。表-6.7より、形態1の再資源化を基準とすると、形態2の焼却、直接埋立のどちらも相対的に処分費用が高くなる。このため、形態1で再資源化を選択していた排出事業者は、形態2においても再資源化を選択する。次に、形態1の焼却を基準とすると、形態2の再資源化の相対的な処分費用は αT_L だけ安くなり、直接埋立の相対的な処分費用は、 $(1-\alpha)T_L$ だけ高くなる。このため、形態1で焼却を選択していた排出事業者は、形態2においては、引き続き焼却を選択するか再資源化を選択するかのどちらかであり、直接埋立を選択することはない。最後に、形態1の直接埋立を基準とすると、形態2の再資源化、焼却のいずれも相対的に処分費用は安くなる。このため、形態1で直接埋立を選択していた排出事業者は、形態2においては、引き続き直接埋立を選択するか、再資源化または焼却を選択する。

同様に、形態2から形態3への変更について考えると、形態の変更に伴う処分方法別の処理量の変化量及び中間処理量、最終処分量の変化量は表-6.8のように予測される。

以上の結果から、中間処理量、最終処分量の増減は次のように予想され、定量的推定における仮説とする。

- ① 埋立処分のみに対して産廃税を導入すると、中間処理量は増加し、最終処分量は減少する。
- ② 埋立処分と焼却に対して産廃税を導入すると、埋立処分のみに産廃税を導入した場合に比べ中間処理量は少なくなる。また、最終処分量については、

$$e + \alpha(-d - e) > 0 \Leftrightarrow \frac{e}{d + e} > \alpha$$

であることから、焼却の減少量 $(d+e)$ のうち、直接埋立に変更する量 (e) の割合が焼却残渣率 α より大であれば、埋立処分のみに課税した場合に比べ最終処分量は増加し、 α より小であれば最終処分量は減少する。

- ③ 焼却残渣率 α が1に近い廃棄物では、直接埋立に対する焼却のメリットがないので、焼却は選択されない。つまり、表-6.8で $d = e = 0$ の形態に相当する。この場合、埋立処分と焼却に対して産廃税を導入しても焼却への課税効果はなく、埋立処分のみに産廃税を導入した効果と変わらない。

表-6.7 産廃税導入・課税方式の変更前後での処分費用の相対的変化量 (ΔP)

形態1から形態2への変更		形態2での処分方法(変更後)		
		再資源化	焼却	直接埋立
形態1での処分方法(変更前)	再資源化		αT_L	T_L
	焼却	$-\alpha T_L$		$(1-\alpha) T_L$
	直接埋立	$-T_L$	$-(1-\alpha) T_L$	
形態2から形態3への変更		形態3での処分方法(変更後)		
		再資源化	焼却	直接埋立
形態2での処分方法(変更前)	再資源化		T_I	0
	焼却	$-T_I$		$-T_I$
	直接埋立	0	T_I	

表-6.8 産廃税導入・課税方式の変更に伴う各処分方法の処理量及び中間処理量，最終処分量の変化予測

形態1から形態2への変更		形態2での処分方法(変更後)			中間処理量 (再資源化+焼却) の変化量		最終処分量 の変化量	
		再資源化	焼却	直接埋立				
形態1での 処分方法 (変更前)	再資源化	0	0	0	$a+b-a+c$ $= b+c$	(+)	$-b-c+\alpha (-a+c)$ $= -\alpha \cdot a-b-(1-\alpha)c$	(-)
	焼却	+a	-a	0				
	直接埋立	+b	+c	-b-c				
	合計	a+b	-a+c	-b-c				
形態2から形態3への変更		形態3での処分方法(変更後)			中間処理量 (再資源化+焼却) の変化量		最終処分量 の変化量	
		再資源化	焼却	直接埋立				
形態2での 処分方法 (変更前)	再資源化	0	0	0	$d-d-e$ $= -e$	(-)	$-\alpha \cdot d+(1-\alpha)e$	(+ or -)
	焼却	+d	-d-e	+e				
	直接埋立	0	0	0				
	合計	d	-d-e	e				

(注)表中、a～e は次の処分方法の変更に伴う移行量を表しており、全て正の値である。

a: 形態1から形態2への変更による、焼却から再資源化への移行量

b: " 直接埋立から再資源化への移行量

c: " 直接埋立から焼却への移行量

d: 形態2から形態3への変更による、焼却から再資源化への移行量

e: " 焼却から直接埋立への移行量

(注)中間処理量は再資源化量と焼却処理量の和であり、最終処分量は α × 焼却処理量と直接埋立量の和である。

6.6 結果と考察

6.6.1 産廃税制度設計要因による減量効果

6.6.1.1 個別効果及び時間効果の推定結果

減量効果推定式(2)～(4)による各目的変数の推定結果を表-6.9に示す。また、時間効果が有意に推定された推定式について、各年度の時間効果の推定値を示す。

なお、全産業廃棄物の排出量及び中間処理量、汚泥最終処分量、がれき類排出量の推定方法は二元配置モデルが選択されたが、個別効果と時間効果を推定する①～④の4推定モデルの検定では一位のモデルを検定により選択することができなかった。これは、Hausman 検定の検定統計量が負となりカイ二乗検定が適用できなかったためである^{44) 注1)}。

そこで、一位と二位の推定モデルの選択において検定統計量が算出できなかった場合、固定効果推定と変量効果推定の係数を比較し、有意に異なる係数が多ければ Hausman 検定の帰無仮説の仮定は成立しないと判断し、固定効果推定を採用した（がれき類排出量に適用）。次に、両推定法の係数が有意に異ならず、推定値の符号や大きさが概ね一致しており、解釈が一致するものについては、片方の推定式の推定結果を示した（全産業廃棄物中間処理量、汚泥最終処分量に適用）。一方、解釈が一致しないものについては、両方の推定結果を示した（全産業廃棄物排出量に適用）。

推定の結果、個別効果は全ての目的変数の推定式で1%水準で有意に推定され、自治体間で異質性が存在することが確認された。時間効果については、排出量では全産業廃棄物（5%水準）とがれき類（10%水準）、中間処理量では全産業廃棄物（5%水準）、廃プラスチック類（1%水準）、がれき類（1%水準）、最終処分量では廃プラスチック類（5%水準）、汚泥（5%水準）で有意に推定された。また、時間効果の推定値の符号は廃棄物の種類によって異なっており、廃棄物の種類によって時間効果による影響が異なることが確認された。

注 1) Hausman 検定では一位と二位のモデルを統計的に判別することができなかった。これは、Hausman 検定の検定統計量 m が算出できなかったためであり、この原因は次のとおりである。

Hausman 検定の検定統計量 m は $m = \hat{q}' [\hat{V}(\hat{q})]^{-1} \hat{q}$ で表わされる。ここで、 $\hat{q}$ は $\hat{q} = \hat{\beta}_f - \hat{\beta}_r$ と定義され、固定効果推定の係数の推定量 $\hat{\beta}_f$ と変量効果推定の係数の推定量 $\hat{\beta}_r$ の差を表すベクトルであり、 $\hat{V}(\hat{q})$ は $\hat{q}$ の共分散行列の推定量である。帰無仮説「説明変数と個別効果（または時間効果）が相関しない」のもとでは、変量効果推定の推定量 $\hat{\beta}_r$ は分散が最小な有効推定量であり、変量効果推定の係数の分散 $\hat{V}(\hat{\beta}_f)$ は、固定効果推定の係数の分散 $\hat{V}(\hat{\beta}_r)$ よりも小さいと仮定しており、 $\hat{V}(\hat{q}) = \hat{V}(\hat{\beta}_f) - \hat{V}(\hat{\beta}_r)$ は正の値（正定値行列）になると考えられる。帰無仮説が成立しない場合、変量効果推定の推定量 $\hat{\beta}_r$ が有効推定量ではなくなるため、固定効果推定よりも係数の分散が小さいとは限らず、 $\hat{V}(\hat{q}) = \hat{V}(\hat{\beta}_f) - \hat{V}(\hat{\beta}_r)$ が正の値になるとは限らない。このため、固定効果推定より変量効果推定の係数の標準誤差の方が大きくなる係数では、 $\hat{V}(\hat{q})$ が負となり χ^2 乗検定が適用できず、検定統計量 m を算出できなかった。

表-6.9 産廃税制度設計要因の減量効果推定結果

	全産業廃棄物								廃プラスチック類							
Variable	排出量 ※③推定モデル		排出量 ※④推定モデル		中間処理量		最終処分量		排出量		中間処理量		最終処分量			
	total_IW		total_IW		IW_treat		IW_fd		plastic		plastic_treat		plastic_fd			
	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.		
taxation1	0.120 **	0.046	0.106 **	0.049	-0.170 **	0.085	0.501 **	0.225	0.304 ***	0.066	0.315 **	0.130	0.351 ***	0.115		
taxation2	-0.010	0.013	0.009	0.020	0.114 **	0.057	-0.230 ***	0.082	0.005	0.027	0.224 *	0.115	-0.148	0.119		
tax_treat	0.023 **	0.011	0.009	0.026	-0.059	0.073	-0.185 *	0.102	0.202 ***	0.049	-0.394 ***	0.094	-0.144	0.129		
grp_psi	-0.199 *	0.115	0.173 **	0.070	0.181 ***	0.064	0.314 ***	0.100	-0.402 ***	0.137	0.272	0.543	0.997 **	0.456		
grp_ssi	0.179 *	0.093	0.540 ***	0.050	0.812 ***	0.045	1.685 ***	0.525	0.212	0.151	0.142	0.519	0.751	0.656		
C	8.479 ***	1.553	-1.058	1.001	-6.085 ***	1.100	-22.69 ***	7.576	6.050 **	2.570	-0.613	12.58	-18.94 **	7.775		
修正済R ² 値	0.989		0.258		0.524		0.841		0.944		0.841		0.760			
F test	(46 , 271)		(46 , 271)		(46 , 271)		(46 , 271)		(46 , 271)		(46 , 271)		(46 , 271)			
(Cross-section F)	128.1 ***		128.1 ***		7.48 ***		21.78 ***		20.67 ***		5.22 ***		9.38 ***			
F test	(6 , 271)		(6 , 271)		(6 , 271)		(6 , 271)		(6 , 271)		(6 , 271)		(6 , 271)			
(Period F)	2.67 **		2.67 **		2.80 **		1.77		1.79		6.27 ***		2.37 **			
F test	(52 , 271)		(52 , 271)		(52 , 271)		(52 , 271)		(52 , 271)		(52 , 271)		(52 , 271)			
(Cross-Section / Period F)	114.2 ***		114.2 ***		6.89 ***		19.71 ***		18.72 ***		5.98 ***		8.99 ***			
推定モデル※	二元配置モデル		二元配置モデル		二元配置モデル		一元配置モデル		一元配置モデル		二元配置モデル		二元配置モデル			
	fixed+random		random+random		random+random		fixed		fixed		fixed+random		fixed+random			
時間効果 $\lambda_{t=2001}$	-0.007		-0.030		-0.047		—		—		-0.226		-0.027			
時間効果 $\lambda_{t=2002}$	-0.024		-0.033		-0.005		—		—		-0.126		0.039			
時間効果 $\lambda_{t=2003}$	0.007		0.004		0.008		—		—		0.028		0.053			
時間効果 $\lambda_{t=2004}$	0.019		0.017		0.002		—		—		0.007		0.025			
時間効果 $\lambda_{t=2005}$	0.012		0.023		0.034		—		—		0.045		0.029			
時間効果 $\lambda_{t=2006}$	-0.001		0.007		0.046		—		—		0.227		0.008			
時間効果 $\lambda_{t=2007}$	-0.007		0.012		-0.037		—		—		0.046		-0.127			

Variable	汚泥						がれき類					
	排出量		中間処理量		最終処分量		排出量		中間処理量		最終処分量	
	sludge		sludge_treat		sludge_fd		debris		debris_treat		debris_fd	
	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.
taxation1	0.189 ***	0.063	0.035	0.244	1.112 *	0.591	0.200 ***	0.064	-0.042	0.055	-0.251	0.506
taxation2	0.029	0.035	0.175 *	0.091	-0.277 *	0.158	-0.030 ***	0.011	0.042	0.082	-0.425 ***	0.094
tax_treat	-0.028	0.022	-0.275 ***	0.096	-0.478	0.299	0.030	0.034	-0.0004	0.095	0.091	0.131
grp_psi	0.006	0.136	0.622	0.560	-0.054	0.260	-0.392	0.268	0.072	0.056	0.316	0.291
grp_ssi	0.237	0.169	-0.062	0.523	1.365 ***	0.204	—	—	—	—	—	—
grp_con	—	—	—	—	—	—	-0.010	0.077	1.007 ***	0.081	0.626 ***	0.154
rate_sewer	-0.393 **	0.189	1.547 ***	0.325	-0.023	0.422	—	—	—	—	—	—
C	5.879 **	2.623	-7.105	6.199	-15.54 ***	3.985	11.56 ***	2.587	-6.835 ***	1.120	-8.128 **	3.324
修正済R ² 値	0.977		0.885		0.187		0.928		0.467		0.102	
F test (Cross-section F)	(46 , 270) 54.97 ***		(46 , 270) 10.23 ***		(46 , 270) 21.18 ***		(46 , 271) 14.96 ***		(46 , 271) 6.55 ***		(46 , 271) 16.70 ***	
F test (Period F)	(6 , 270) 1.57		(6 , 270) 1.12		(6 , 270) 2.26 **		(6 , 271) 1.86 *		(6 , 271) 3.34 ***		(6 , 271) 1.14	
F test (Cross-Section / Period F)	(52 , 270) 48.91 ***		(52 , 270) 9.53 ***		(52 , 270) 19.30 ***		(52 , 271) 15.71 ***		(52 , 271) 6.19 ***		(52 , 271) 15.16 ***	
推定モデル※	一元配置モデル fixed		一元配置モデル fixed		二元配置モデル random+random		二元配置モデル fixed+random		二元配置モデル random+fixed		一元配置モデル random	
時間効果 $\lambda_{t=2001}$	—		—		0.252		-0.004		-0.162		—	
時間効果 $\lambda_{t=2002}$	—		—		-0.038		-0.032		-0.064		—	
時間効果 $\lambda_{t=2003}$	—		—		-0.006		0.004		-0.009		—	
時間効果 $\lambda_{t=2004}$	—		—		-0.013		0.026		-0.004		—	
時間効果 $\lambda_{t=2005}$	—		—		0.128		0.017		0.065		—	
時間効果 $\lambda_{t=2006}$	—		—		-0.086		-0.0002		0.148		—	
時間効果 $\lambda_{t=2007}$	—		—		-0.237		-0.010		0.026		—	

***:p<0.01 **:p<0.05 *:p<0.10

※ 推定モデルについて、二元配置モデルは個別効果+時間効果の推定方法、一元配置モデルは個別効果の推定方法を示している。

6.6.1.2 申告納付方式による減量効果

申告納付方式ダミー変数 (*taxation1*) の係数について、全産業廃棄物の排出量は③個別効果(fixed)+時間効果(random)モデルによる推定値は 0.120, ④個別効果(random)+時間効果(random)モデルによる推定値は 0.106 となり、いずれも 5%水準で有意となった。また、中間処理量は-0.170, 最終処分量は 0.501 と推定され、5%水準で有意となった。廃プラスチック類では、各廃棄物量で 5%水準以下で有意な正の値が推定され、申告納付方式の産廃税導入は中間処理量を増加させるが、排出量及び最終処分量も増加させるという結果になった。汚泥では、排出量、最終処分量で正の値が推定され、それぞれ 1%水準、10%水準で有意となったが、中間処理量では有意な値は推定されなかった。がれき類では、排出量のみで 1%水準で有意な正の値が推定された。この結果、4 種類の全ての排出量で正の値となり、申告納付方式による産廃税実施により、全産業廃棄物排出量を 1 割程度増加させる結果となった。

既往研究では、理論的には申告納付方式による産廃税の排出抑制効果が説明されているが、産廃処理市場の現実的要素等を考慮する必要があるとされている³⁰⁾。そこで、この排出量が増加した理由について、分析対象である三重県、滋賀県について検討した。まず、三重県が行った産廃税の施行状況にかかる検証結果では下水道汚泥の増加や建設系廃棄物の増加をあげている³⁾。滋賀県では、産業活動規模や資源価値の動向等に起因するとしている⁶⁾。また、対象となるサンプルが全国で 2 自治体のみであり、本分析では考慮しきれなかった経済・地域固有の影響等を受けていると考えられる。

中間処理量では、三重県、滋賀県ともに資源化量が増加傾向にある^{3,6)}。申告納付方式を導入している両自治体では、中間処理に対しても一定の課税をしているため、中間処理量の総量としては減少作用を示したと考えられる。一方、再生施設への搬入に対しては課税を免除し、再生以外の中間処理施設への搬入について課税しているため、再生利用が行いやすい廃プラスチック類に対しては増加作用が一定程度働いたと考えられる。

最終処分量については、既往研究³⁴⁾では、一定期間は減少するが、その後増加に転じたと報告されており、本分析結果も同様の結果となった。この増加の一因として、2005 年度にフェロシルト問題が三重県で発生しており、それに起因する最終処分量が多量に増加したことが考えられる。

本分析による申告納付方式の解析では、産業廃棄物処理に関する地域固有の影響を強く受けていると考えられた。このため、本結果のみをもって申告納付方式の評価を行うことは注意が必要である。今後も継続的に観測を行い、地域固有の要因や経済変数等を考慮し、検証していく必要がある。

6.6.1.3 特別徴収方式による減量効果

特別徴収方式ダミー変数 (*taxation2*) の係数について、全産業廃棄物の中間処理量で 0.114 (5%水準)、最終処分量で-0.230 (1%水準) で有意な値が推定された。廃プラスチック類では、中間処理量で正の値が 10%水準で有意となったが、排出量や最終処分量では有意な値は推定されなかった。汚泥では、中間処理量で正の値、最終処分量で負の値が推定され、10%水準で有意となった。がれき類では、排出量で-0.030, 最終処分量で-0.425 と有意な値が推定され (1%水準)、最終処分量に対しては 4 割程度削減させる効果があると考えられた。なお、最終処分量の削減分は中間処理へ移行すると予想されるが、中間処理量

は正の値が推定されたものの有意とはならなかった。

以上の推定結果は仮説①を概ね支持する結果となり、特別徴収方式による産廃税を導入した場合、全産業廃棄物、汚泥、がれき類の最終処分量を削減させる作用、全産業廃棄物、廃プラスチック類、汚泥で中間処理量を増加させる作用があることが示唆された。特に、がれき類は排出段階で比較的分別排出されやすく、再生骨材等のリサイクル市場も一定程度形成されていることから、最終処分量の削減効果が発揮されやすいと考えられる。このように、全産業廃棄物の最終処分量に占める割合の高い汚泥やがれき類に対して作用することで、全産業廃棄物についてもその効果を観測したのと考えられる。そして、特別徴収方式による産廃税導入は、最終処分から中間処理への移行に寄与していると考えられ、産廃税制度の政策目的である「望ましい税の回避行動」の結果が現れているのと考えられる。

今後、年度特有の影響（時間効果）が確認されていることから、説明変数として時間効果に係る要因を明示できる変数を追加し、モデル式の説明力を高める必要がある。

なお、本分析では、最終処分量に対する削減効果を確認したが、中間処理量に対する影響が検出されなかったものがある。これは、産廃税が中間処理量に対して影響を及ぼしていないという解釈ではなく、廃棄物の種類によって、もともとの中間処理量や最終処分量の値が異なっているため、変化量を統計的には確認できなかったと解釈する方が適当と考える^{注2)}。例えば、2007年度におけるがれき類の処分方法の割合についてみると、図-6.4より最終処分量は3.9%、中間処理量（再生利用+減量化）は96.2%である。仮に、2007年度に産廃税を導入し、処分量全体の1%が最終処分から中間処理に移行したとすると、最終処分量の変化率は $1/3.9=0.256$ 、中間処理量の変化率は $1/96.2=0.010$ となる。このため、最終処分量ではこの変化率を統計的に有意に検出したとしても、中間処理量ではわずかな変化量のため、検出するには至らなかったものと考えられる。同様に、廃プラスチック類の場合では、2007年度の処分方法の割合は最終処分量は27.8%、中間処理量は72.2%であり、最終処分量の変化率は $1/27.8=0.034$ 、中間処理量では $1/72.2=0.014$ となり、変化率の差は小さい。したがって、推定結果中、最終処分量のみが有意に減少する結果を示したとしても、考察を行う上では支障は無いものとする。

注2) 便宜的に、 $Y_i = \alpha + \beta X_i + e_i$ という単回帰式を使って考えると、係数の推定値の統計的有意性は、検定統計量のt値【係数の推定値(β)÷標準誤差SE(β)】を用いたt検定により判別され、t値は推定値 β と標準誤差SE(β)の両方に依存する。本文に記述した内容は、説明変数 X_i により目的変数 Y_i （廃棄物量）が1%変化したとしても、もともとの廃棄物量の大きさが異なると、説明変数 X_i が与えるインパクトが異なることを示している。与えるインパクトが小さいと推定値 β の値は小さくなり、インパクトが大きければ推定値 β の値は大きいものとなる。したがって、もとの廃棄物量の大きさによって推定値 β は変動し、t値に影響を及ぼす要因の一つとなり、有意性の判定にも影響を及ぼす。具体的には、もとの廃棄物量が大きいと β が小さくなり、t値も小さくなるため、統計的有意性を検出しにくくなる。同様の理由から、もとの廃棄物量が小さいと統計的有意性を検出しやすくなる。

一方、t値は係数 β の推定値の標準誤差の影響も受ける。この標準誤差は、サンプル数が多ければ小さくなり、誤差項（攪乱項）の分散が大きければ大きくなる（サンプル数が多ければ有意性を検出しやすくなり、誤差項の分散が大きいと有意性を検出しにくくなる）。誤差項には廃棄物の排出量に対する影響（排出量を減らす、増やす作用）や、処分方法の割合の変化（例えば、最終処分から中間処理への移行等）に対する影響も含まれていると考えられ、廃棄物の種類にも依存する。このため、t値はもともとの廃棄物量だけでなく、廃棄物の種類などの誤差項に関係する要因の影響も受けることとなる。

したがって、もとの廃棄物量及び廃棄物量の変化量が一致していたとしても、廃棄物の種類が異なれば、統計的有意性が一致するとは限らないと考えられる。

6.6.1.4 焼却施設への課税効果

焼却施設への課税の有無ダミー変数 (*tax_treat*) の係数について、全産業廃棄物の排出量は、③個別効果(fixed)+時間効果(random)モデルでは 0.023 と推定され 5%水準で有意となった。④個別効果(random)+時間効果(random)モデルでは 0.009 と推定されたが、有意とはならなかった。いずれのモデルにおいても、その推定値は小さな値となった。また、最終処分量は 10%水準で有意な負の値となったが、中間処理量では有意とはならなかった。廃プラスチック類では排出量で 0.202、中間処理量で -0.394 と推定され、1%水準で有意となった。一方、最終処分量は負の値となったが有意とはならなかった。なお、排出量についてみると、焼却施設への課税により増加するようにみられるが、この原因については次節で検討する。

次に、汚泥では中間処理量で -0.275 と推定され、1%水準で有意となった。がれき類では各廃棄物量で有意とはならなかった。これは、がれき類がコンクリート等で構成されており、焼却処理に馴染まない性状であるためと考えられる。

以上より、焼却施設への課税は、廃プラスチック類で 4 割、汚泥で 3 割の中間処理量の削減効果があり、仮説②「埋立処分と焼却に対して課税すると埋立処分のみに課税する場合に比べて中間処理量が少なくなる」ことと整合する。また、がれき類に対しては影響を及ぼしておらず、仮説③の「焼却に適さない廃棄物に対する焼却への課税の効果は発揮されない」ことと整合する。このように、廃棄物の種類によって効果の表れ方に差があることが確認された。また、廃プラスチック類や汚泥のように焼却処理が多く行われる品目では、統計的に有意とはならなかったが、最終処分量は負の値であった。これは仮説②より、埋立処分と焼却に対する課税による焼却処理の減少量のうち、直接埋立に変更する量の割合が焼却残渣率以下であった可能性が考えられる。

一方、焼却施設への課税方式は、焼却施設への搬入に対してのみ行われており、焼却以外の再生利用等の中間処理に対しては課税されない。また、表-6.8 に示すとおり、焼却施設への課税により再資源化量を増加させることも考えられた。今後、産廃税の評価指標として中間処理量や最終処分量に加えて、再生利用量や企業における有償売却量等の統計情報を整備し、税効果による廃棄物処理フロー変化の詳細な検証が求められる。

6.6.2 パネルデータの精度の検証

減量効果推定式(5)~(7)による各目的変数の推定の結果、各推定式で個別効果が確認された。しかし、時間効果についてはいずれも 5%水準で有意とはならなかった。各推定式で採用された推定方法及び推定結果を表-6.10 に示す。

なお、表-6.9 で一元配置モデルが採用されたモデル式のうち、全産業廃棄物最終処分量、廃プラスチック類排出量、汚泥中間処理量の 3 目的変数の推定モデルは固定効果推定が採用されていたが、表-6.10 では変量効果推定が採用された。このため、表-6.10 の 3 目的変数について固定効果推定による推定も行ったが、その結果は、変量効果推定と同様であったことを確認している。

特別徴収方式ダミー変数 (*taxation2*) の係数及び焼却施設への課税の有無ダミー変数 (*tax_treat*) に着目し、表-6.9 と表-6.10 の係数を比較すると、汚泥最終処分量、がれき類中間処理量及び最終処分量の推定式における *tax_treat* の係数で符号が異なった。しかし

ながら、いずれの係数も 10%水準でも有意となっていないため、推定結果の解釈を行う上では大きな支障はないと考えられる。

また、表-6.9 において予測と異なる推定結果であった、焼却施設への課税ダミー変数の全産業廃棄物排出量及び廃プラスチック類排出量の係数について比較する。まず、全産業廃棄物排出量の係数について、表-6.9 では③モデルで 5%水準で有意な正の値 (0.023) となったが、④モデルでは正の値 (0.009) ではあるが有意とはならなかった。また、いずれの推定値も小さな値であった。一方、表-6.10 においては正の値 (0.016) ではあるが、その値は小さく、また 10%水準でも有意とはならなかった。したがって、焼却施設への課税を行うことで全産業廃棄物量の排出量が増加するとは統計的にはいえず、影響を及ぼしていないと考えられる。

次に、廃プラスチック類排出量について、焼却施設への課税を行っている 6 県の廃プラスチック類排出量の傾向を図-6.5 に示す。この 6 県では 2005 年に産廃税を導入している。このうち、産廃税導入と同じ時期に実態調査を行った 2 県（福岡県：2005 年、長崎県：2004 年）では、実態調査前後において排出量が増加している。特に、福岡県における変化量は大きい。このため、実態調査による廃プラスチック類の原単位推計に変更が生じた可能性が推測される。したがって、前節の推計では廃プラスチック類排出量の焼却施設への課税ダミー変数の係数が正の値 (0.202) として推定されたが（表-6.9）、これは産廃税の導入時期と実態調査の実施時期が重なっており、産廃税による影響以外に実態調査における原単位の変更が影響している可能性がある。表-6.10 ではこの 2 県を除く推定を行ったが、正の値 (0.009) を推定したが有意とはならず、廃プラスチック類排出量に対する影響は見られなかった。このため、排出処理状況調査を用いた表-6.9 の推定結果よりも、実態調査実績値を用いた表-6.10 の推定結果の方がより妥当な結果を表していると考えられる。

この他、表-6.10 で統計的有意性が確認された係数の符号は全て表-6.9 の係数と一致している。したがって、廃プラスチック類排出量以外の廃棄物量については、統計的に有意と推定された結果について矛盾は生じておらず、重大な解釈の誤りは生じていないといえる。

表-6.9 において予測と異なった傾向を示した事象については、情報を精査することによって、予測と整合する結果となった。ただし、廃プラスチック類排出量のように予測と異なる結果が導かれる可能性もあり、そのような廃棄物量についてはデータ自身の検証が求められる。そして、今後も統計的精度の向上と対象年度を拡張し、更なるデータの蓄積と予測に対する定量的評価を継続していく必要がある。

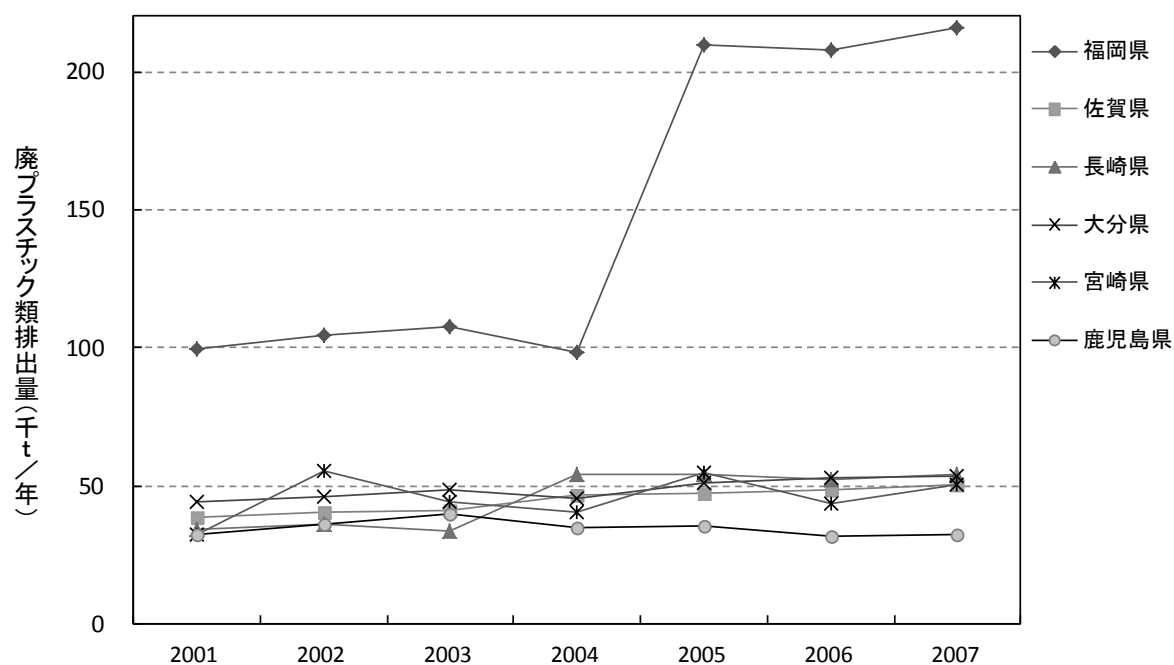
表-6.10 実態調査で複数年実績のある 23 自治体を対象にした推定結果

Variable	全産業廃棄物						廃プラスチック類					
	排出量		中間処理量		最終処分量		排出量		中間処理量		最終処分量	
	total_IW		IW_treat		IW_fd		plastic		plastic_treat		plastic_fd	
	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.
taxation2	-0.023	0.027	0.246 *	0.131	-0.085	0.106	0.066	0.093	0.236 ***	0.063	-0.020	0.308
tax_treat	0.016	0.022	-0.242 *	0.137	-0.310	0.218	0.009	0.124	-0.317 ***	0.096	-0.250	0.308
grp_psi	-0.369	0.269	2.275 ***	0.685	0.430 **	0.170	0.188 **	0.073	0.169	0.114	4.046 ***	1.102
grp_ssi	0.198	0.142	0.820	0.647	0.783 ***	0.211	0.812 ***	0.045	1.017 ***	0.039	1.007	2.011
C	10.24 ***	2.428	-30.54 ***	7.755	-11.19 ***	3.250	-9.45 ***	1.254	-12.06 ***	1.46	-57.90 **	25.90
修正済R ² 値	0.990		0.892		0.247		0.708		0.702		0.767	
F test (Cross-section F)	(22,50) 67.8 ***		(22,50) 3.805 ***		(22,50) 14.44 ***		(22,50) 6.02 ***		(22,50) 1.907 **		(22,50) 5.823 ***	
F test (Period F)	(6,50) 1.7		(6,50) 2.134 *		(6,50) 0.64		(6,50) 1.45		(6,50) 2.034 *		(6,50) 1.491	
F test (Cross-Section/ Period F)	(28,50) 58.2 ***		(28,50) 3.194 ***		(28,50) 11.72 ***		(28,50) 5.10 ***		(28,50) 1.847 **		(28,50) 5.259 ***	
Hausman test 推定モデル	$\chi^2(4):32.32***$ fixed		$\chi^2(4):13.06**$ fixed		$\chi^2(4):8.29*$ random		$\chi^2(4):6.82$ random		$\chi^2(4):4.7$ random		$\chi^2(4):15.66***$ fixed	

Variable	汚泥						がれき類					
	排出量		中間処理量		最終処分量		排出量		中間処理量		最終処分量	
	sludge		sludge_treat		sludge_fd		debris		debris_treat		debris_fd	
	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.	Coeff.	S.E.
taxation2	0.054	0.045	0.307 **	0.122	-0.657 ***	0.215	-0.086 *	0.046	0.150	0.267	-0.417 *	0.227
tax_treat	-0.091	0.076	-0.215	0.189	0.186	0.409	0.170 ***	0.058	0.022	0.311	-0.073	0.367
grp_psi	-0.516	0.644	0.415	0.319	0.232	0.306	-0.195	0.418	2.273	1.558	0.556 **	0.239
grp_ssi	0.245	0.255	0.959 ***	0.096	1.125 ***	0.279	—	—	—	—	—	—
grp_con	—	—	—	—	—	—	0.034	0.172	1.329 *	0.729	0.334	0.305
rate_sewer	-0.988	0.649	0.302	0.280	-0.048	0.297	—	—	—	—	—	—
C	14.21 **	6.806	-14.69 ***	3.915	-15.41 **	6.146	8.78 **	3.732	-36.56 ***	12.10	-7.368	4.703
修正済R ² 値	0.975		0.502		0.255		0.959		0.788		0.124	
F test (Cross-section F)	(22,49) 21.284 ***		(22,49) 8.359 ***		(22,44) 10.667 ***		(22,51) 15.874 ***		(22,51) 2.394 ***		(22,50) 7.667 ***	
F test (Period F)	(6,49) 0.779		(6,49) 1.392		(6,44) 1.552		(6,51) 1.351		(6,51) 1.643		(6,50) 0.789	
F test (Cross-Section/ Period F)	(28,49) 16.829 ***		(28,49) 6.870 ***		(27,44) 9.039 ***		(28,51) 16.047 ***		(28,51) 2.155 ***		(28,50) 6.433 ***	
Hausman test 推定モデル	$\chi^2(5):11.59**$ fixed		$\chi^2(5):10.62*$ random		$\chi^2(5):9.21$ random		$\chi^2(4):21.02***$ fixed		$\chi^2(4):2.09**$ fixed		$\chi^2(4):2.75$ random	

***:p<0.01 **:p<0.05 *:p<0.10

※推定モデルは、全て一元配置モデルである。



年 度	産廃税導入							【単位: 千t/年】
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
福岡県	99.5	104.4	107.9	98.6	209.7	208.0	216.1	
佐賀県	38.4	40.3	41.0	46.5	47.2	48.6	50.4	
長崎県	34.3	36.1	33.4	54.4	54.3	52.0	53.8	
大分県	43.9	46.2	48.3	45.2	51.0	52.6	53.6	
宮崎県	32.4	55.6	43.9	40.2	54.4	43.5	50.3	
鹿児島県	32.3	35.8	39.9	34.9	35.1	31.8	32.5	

(注) の網掛け部分が、各県の実態調査実施年度

図-6.5 特別徴収方式による焼却施設への課税を行っている6自治体の廃プラスチック類排出量の推移

6.7 結論と今後の課題

本研究では、産廃税が産業廃棄物の排出・処理過程にどのように影響を及ぼしているかを検討した。本研究で明らかとなった結論と課題を以下に示す。

- ・申告納付方式による産廃税導入では、全産業廃棄物の排出量を 1 割程度増加させる結果となったが、調査対象が 2 県のみであり、両県の経済的・地域的影響を強く受けていると考えられた。今後も継続的に観測を行う必要がある。
- ・特別徴収方式による産廃税導入では、全産業廃棄物、汚泥、がれき類の最終処分量を削減し、全産業廃棄物、廃プラスチック類、汚泥の中間処理量を増加する作用が推定された。しかし、排出量削減効果は確認されなかった。
- ・焼却施設への課税により、廃プラスチック類で 4 割、汚泥で 3 割の中間処理量の削減効果があるが、がれき類に対しては影響を及ぼしておらず、廃棄物の種類によって効果の表れ方に差異があることが確認できた。なお、焼却施設への課税は九州の 6 県で導入されているが、産廃税導入検討時から各県が連携して検討していたため、自治体間連携のような要因が影響している可能性がある。このため、隣接自治体の導入状況等を推定モデルに加味することにより、産廃税の政策効果のより正確な分析が期待される。
- ・産廃税の税効果の定性的推定より、産廃税の再資源化への促進効果が予想された。また、廃棄物の焼却残渣率によっても中間処理量や最終処分量が産廃税導入によって変化することが予想されたが、本研究では解明できていない。今後、再生利用量等の中間処理量の内訳や有償売却量、最終処分量における直接埋立量と中間処理後残渣の埋立量の内訳等の統計情報を整備し、産廃税による廃棄物処理フロー変化の構造解明の精査が課題である。
- ・産廃税の政策効果は廃棄物の品目別で差が見られ、廃棄物処理フローへの影響も品目により異なった。産業廃棄物の排出状況には地域性³⁷⁾もあり、自治体によって対策を講ずべき品目の優先順位も異なる。課税の公平性を考慮する必要があるが、品目別の効果を詳細に調べることで、個別の課題に対応した課税政策を検討する判断材料となり、産業廃棄物に係る 3R 政策形成に寄与できるものと考えられる。
- ・本研究では、各自治体で税収事業が類似しているため説明変数から除外したが、自治体によって税収の充当割合が異なると考えられる。また、産廃税以外に搬入規制等の政策も行われている。今後、他の政策効果も加味した検証が課題であり、いわゆるポリシーミックスによる政策評価を行う必要がある。
- ・減量効果の推計手法において、産廃税導入ダミー変数等政策の導入を表す変数については、政策を導入するまでの意思決定に影響を与える要因が推計モデルの誤差項と相関すると、self-selection bias の問題が懸念される。このため、推計モデルの発展形として、self-selection bias を考慮し、政策変数に関する意思決定を内生化したモデルへの展開が考えられる。

第 6 章参考文献

- 1) 京都府：京都府における産業廃棄物税の在り方（環境と産業活動に関する研究会）（2010.10 時点）<http://www.pref.kyoto.jp/sanpai/resources/arikata.pdf>
- 2) 環境省：産業廃棄物行政と政策手段としての税の在り方に関する検討会最終報告（2004.6）<http://www.env.go.jp/recycle/waste/zei-kento/saishu.pdf>
- 3) 三重県：三重県産業廃棄物税の施行後の状況について（2010.10 時点）<http://www.pref.mie.jp/ZEIMU/hp/sanzei/result5y.htm>
- 4) 宮城県：産業廃棄物税の今後のあり方について（2010.10 時点）<http://www.pref.miyagi.jp/sigen/pabukome/ari1.pdf>
- 5) 新潟県：新潟県産業廃棄物税条例に基づく税制度の継続について（2010.10 時点）<http://www.pref.niigata.lg.jp/haikibutsu/1266444034490.html>
- 6) 滋賀県：産業廃棄物税の施行状況等の検討について（2010.10 時点）http://www.pref.shiga.jp/b/zeimu/sanpai-zei/1/1_6.html
- 7) 奈良県：産業廃棄物税の継続について（2010.10 時点）http://www.pref.nara.jp/dd_aspx_menuid-12424.htm
- 8) 岡山県：岡山県税制懇話会報告書について（2010.10 時点）http://www.pref.okayama.jp/soshiki/detail.html?lif_id=67115
- 9) 山口県：山口県産業廃棄物税の検討について（2010.10 時点）http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a10700/sanpai/keizoku/apd1_1_2009020325142841.pdf
- 10) 福岡県：福岡県産業廃棄物税条例の検証と継続について（2010.10 時点）<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/f04/sannpai-kennsyoutokeizoku.html>
- 11) 大分県：大分県の産業廃棄物税に関する検討について（2010.10 時点）<http://www.pref.oita.jp/site/zei/sanpai-kentou.html>
- 12) 佐賀県：産業廃棄物税条例の施行後の状況と今後の方針等について（2010.10 時点）<http://www.pref.saga.lg.jp/web/var/rev0/0044/4697/sanpaizei.pdf>
- 13) 長崎県：産業廃棄物税に関する検討結果（施行後の状況と今後の方針等について）（2010.10 時点）<http://www.pref.nagasaki.jp/zei-navi/pdf/sanpai-2201.pdf>
- 14) 加河茂美,南齊規介,森口祐一：世帯属性と産業廃棄物発生の関係,日本 LCA 学会誌, Vol.2, No.1, pp.56-64 (2006)
- 15) 橋本征二,寺島泰：建築物解体廃棄物の発生予測,廃棄物学会論文誌, Vol.11, No.5, pp.271-279 (2000)
- 16) 藤川洋平,樋口隆哉,浮田正夫,関根雅彦,今井剛：建設廃棄物の排出量及び再生利用量の予測に関する研究,土木学会論文集 G, Vol.65, No.1, pp.53-60 (2006)
- 17) 田畑智博,後藤尚弘,井村秀文,藤江幸一,薄井智貴：発生源空間分布から見た廃棄物輸送・再資源化施設の適正配置に関する研究,環境システム研究論文集, Vol.30, pp.315-322 (2002)
- 18) 川畑隆常,大迫政浩,山田正人,田崎智宏,松井康弘,立尾浩一：建設廃棄物の排出量と中間処理能力の地理的な需給アンバランスの解析,廃棄物学会論文誌, Vol.16, No.2, pp.151-

162 (2005)

- 19) 藤井実,川畑隆常,橋本征二,村上進亮,南齋規介,山田正人,大迫政浩,森口祐一：ネットの輸送—輸送効率の包括的評価指標,廃棄物学会論文誌, Vol.18, No. 1, pp.77-85 (2007)
- 20) 藤山淳史,松本亨：産業廃棄物の広域移動に関する実態とその要因分析,環境システム研究論文集, Vol.37, pp.331-338 (2009)
- 21) 小林謙介,磯部孝行,田原聖隆,井上隆：建築廃棄物処理の現状分析と環境負荷削減の可能性,日本建築学会環境系論文集, No.74, No.635, pp.97-104 (2009)
- 22) 天野耕二,宮川征樹：産業廃棄物の再資源化・有効利用による環境負荷量削減ポテンシャルの評価,土木学会論文集G, Vol.64, No.1, pp.26-45 (2008)
- 23) 山川肇,植田和弘,“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, pp.245-258 (2001)
- 24) S. Sakai, T. Ikematsu, Y. Hirai, H. Yoshida, “Unit-charging programs for municipal solid waste in Japan”, Waste Management, Vol.28, No.12, pp.2815-2825 (2008)
- 25) 金子林太郎：産業廃棄物税の制度設計—循環型社会の形成促進と地域環境の保全に向けて—,白桃書房(2009)
- 26) 山下英俊：循環型社会における, 廃棄物発生抑制政策の評価,環境科学会誌, Vol.19, No.6, pp.587-594 (2006)
- 27) 倉阪秀史：産業廃棄物税の動向と論点,廃棄物学会誌, Vol.14, No.4, pp.171-181 (2003)
- 28) 金子林太郎：地方環境税としての産業廃棄物税について,経済論究, No.119, pp.1-15 (2004)
- 29) 諸富徹：産業廃棄物税の理論的根拠と制度設計,廃棄物学会誌, Vol.14, No.4, pp.182-193 (2003)
- 30) 金子林太郎：産業廃棄物税の排出抑制効果の部分均衡分析,経済論究, No.120, pp.33-48 (2004)
- 31) S.Okushima,H.Yamashita : A general equilibrium analysis of waste management policy in Japan, Hitotsubashi Journal of Economics , Vol.46, No.1, pp.111-134 (2005)
- 32) 藤岡茂,萩原清子：産廃税の導入による効果に関する考察—三重県産業廃棄物税の再生施設利用促進効果を事例として—,地域学研究, Vol.37, No.1, pp.89-101 (2007)
- 33) 笹尾俊明：産業廃棄物税の排出抑制効果—パネルデータを用いた分析,第 19 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp.110-112 (2008)
- 34) 笹尾俊明：産業廃棄物税の最終処分抑制効果に関するパネルデータ分析,環境経済・政策研究, Vol.3, No.1, pp.55-67 (2010)
- 35) H.Fukuyama, T.Naito : Industrial Garbage Tax and Environmental Policy Game under a Two-Region Model, Interdisciplinary Information Sciences, Vol.11, No.1, pp.35-48 (2005)
- 36) 福山博文,内藤徹：産業廃棄物の処理・リサイクルと産業廃棄物税の使途選択問題,地域学研究, Vol. 33, No.1, pp.183-198 (2002)
- 37) 環境省：産業廃棄物排出・処理状況調査（平成 13～19 年度実績）
- 38) 環境省：廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（平成 13～19 年度実績）
- 39) 北村行伸：パネルデータ分析,岩波書店, pp.3-80(2005)

- 40) 内閣府経済社会総合研究所：県民経済計算年報（平成 13～19 年度実績）
- 41) 阿部宏史，新家誠憲：主要産業廃棄物の排出抑制に向けた地域経済の課題分析，環境情報科学論文集, No.19, pp.527-532 (2005)
- 42) 国土交通省：下水道整備状況について（平成 13～19 年度国土交通省報道発表資料）（2010.10 時点）<http://www.mlit.go.jp/report/press/>
- 43) 浅野哲,中村二郎：計量経済学,有斐閣, pp.223-235 (2000)
- 44) William H. Greene：Econometric Analysis (6th Edition), Pearson Education (US), pp.208-209 (2007)

第7章 結論

7.1 本論文の結論

本論文では、有料化及び産業廃棄物税を題材に、①住民に対する影響、②市町村に対する施策効果、③都道府県に対する施策効果の観点から政策評価を行い、企図する施策効果に寄与する要因や廃棄物処理フローの変化予測、市民の意識行動変化に与える影響についてパネルデータ分析を中心に時系列的視点から検討した。また、有料化では、分別収集や他のごみ処理施策も加味して検討を行い、産業廃棄物税ではその課税効果の検証と制度間比較を行った。

以下、各章の概要と結論についてまとめる。

第2章では、国内における循環型社会形成に向けた政策体系をレビューし、循環型社会形成に向けた地方自治体の位置付け及び役割を整理した。また、一般廃棄物及び産業廃棄物の処理状況の推移や、地方自治体における施策の動向等について概括し、そして、「政策評価」の概念や定義について学術的、政策的観点から整理した。その結果、循環型社会の構築を目指した地方自治体の政策形成の重要性を説明し、一般廃棄物に対する有料化、産業廃棄物に対する産業廃棄物税の定量的評価の必要性と意義を述べた。

第3章では、有料化導入前後の京都市を題材に市民アンケート調査から、京都市における有料化導入前後及び制度設計変更による市民の意識と行動変化について検討した。その結果、有料化後の環境配慮意図の向上とごみ減量・分別リサイクル行動の習慣化により、ごみ減量行動、分別リサイクル行動が維持・向上したと解釈された。また、有料化等の施策の効果を広報することにより、市民の合意が形成されやすくなることが示された。さらに、20L指定袋追加後の市民意識の比較から、指定袋サイズの種類を増やすことで、ごみの排出において、袋代の安い小さな袋を使うとする意識に働きかけ、減量行動を促進させることが考えられた。

第4章では、京都府内の自治体を対象に1998－2006年度の統計数値を用いてパネルデータ分析を行い、有料化による減量効果について、時系列的視点から分析・検証を行った。その結果、可燃ごみ収集量に対して可燃ごみ有料化による減量効果が55(g/人/日)、有料指定袋（大袋）1（円/L）あたりの減量効果が47(g/人/日)と推定され、有料化による減量効果が確認された。一方、ごみの削減量は全て発生抑制によるものではなく、ごみの排出形態が資源循環ルートに変更されたことによる量が半数程度あり、その受け皿として集団回収量が増加したと考えられ、集団回収施策はごみ原単位やごみ流れに影響を及ぼす要因のひとつと考えられた。また、可燃ごみ有料化は不燃ごみ収集量の減量にも寄与していると考えられた。

第5章では、第4章の知見を元に推計モデルを改良し、ごみ減量効果に寄与するごみ有料化施策の制度設計要因について、国内71自治体を対象に1998－2006年度における、年度内の施策の導入期間の重みづけを考慮したパネルデータ分析による検証を行った。この結果、可燃ごみ指定袋1 [円/L] あたりの減量効果は45 [g/人/日] と推定され、袋種類数を4種類以上設定すること、15 L以下の小さい指定袋を設定することによる減量効果が示唆された。また、資源ごみの指定袋価格を可燃ごみより相対的に低くすることにより、可燃ごみ収集量の

減少、資源ごみ収集量の増加、資源循環ルートへの排出促進が期待された。さらに、可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみの指定袋料金を一斉に値上げしたとしても、可燃ごみや資源ごみの収集量に有意な変化はみられないことが示唆された。

第 6 章では、自治体固有の影響や年度固有の影響を考慮したパネルデータ分析（2001-2007）により、産業廃棄物税（以下、産廃税）による全産業廃棄物及び品目別（廃プラスチック類、汚泥、がれき類）の課税効果を推定した。特に、産廃税制度設計要因として徴税方法別の課税効果や焼却施設への課税効果について検証した。

この結果、特別徴収方式の産廃税導入により、全産業廃棄物、汚泥、がれき類に対する最終処分量の削減効果、並びに全産業廃棄物、廃プラスチック類、汚泥に対する中間処理量の増加作用が推定された。また、埋立処分と焼却に対して課税した場合、埋立処分のみに課税した場合に比べて、廃プラスチック類で 4 割、汚泥で 3 割の中間処理量の削減効果があるが、がれき類ではその効果は表れないことが確認された。品目別で課税効果に差が見られ、廃棄物処理フローへの影響がそれぞれ異なることが確認された。

以上により、施策導入年度や制度内容が異なる各自治体間の施策に対して、時系列情報を加味したパネルデータ分析により、自治体固有の影響や年度特有の影響を考慮した正味の施策効果が推定され、時系列的視点で施策効果を解析することの重要性が示された。また、地方自治体における循環型社会形成に向けた主要な施策である有料化及び産業廃棄物税の施策効果を定量的に評価し、施策効果に寄与する要因について明らかとした。

7.2 今後の課題と展望

本研究では、循環型社会形成に向けた政策立案・検討する際の判断材料となる評価情報を提示した。本研究で得られた知見が、今後、地方自治体において循環型社会形成に向けた政策形成の判断材料として利用され、循環型社会の進展に貢献できれば幸いである。

しかし、本研究は、過去の統計資料に基づき、現在までに実施された施策のアウトカムについて評価を行ったものである。社会情勢や経済活動は変動しうるものであり、社会的・経済的要因による影響が強くなり、企図した政策効果が十分に発揮されなくなった場合には、政策や施策の制度設計を見直す必要が生じる。また、国内の循環型社会形成に向けた政策体系に変更が生じた場合、地方自治体の政策にも影響を及ぼすと考えられる。

今後、地方自治体における循環型社会に向けた政策形成を持続・促進させるには、継続的な政策評価の実施と自治体への評価情報のフィードバックが求められる。また、より精緻な評価情報を提示するには、他の廃棄物処理施策との複合的な政策効果に関する評価とその機能構造の解明が重要である。

以下に、本研究で主要な循環型社会形成施策とした有料化と産業廃棄物税に関して、今後の課題と展望を示す。

なお、施策効果や制度設計要因の解析に当たり、本研究で用いたパネルデータ分析の推定モデルは静学的モデルである。これは事後の評価に該当する。将来的には、同一自治体の異時点間の変動、すなわち動学的最適化をデータとして捉えることで、それを実証的に検証で

きることが期待できる。個別自治体の初期値の設定方法等の課題はあるが、ダイナミックな変動過程を知ることができれば、将来の変動や政策反応を予測できることになり、今後の発展が期待される。

7.2.1 有料化施策について

3章では、京都市民を対象に、有料化導入後の意識・行動変化について検討を行い、有料化導入後、11か月時点ではリバウンド現象は見られなかった。しかし、一般的にリバウンドが起こりうるのは、有料化を導入してから数年たってからである。そのため、施策の検証とともに、3年後、5年後といった長期的スパンで京都市民の意識と行動が変化するのか記録・観察していく必要がある。また、施策がどのように住民の意識・行動の変化に作用しているのか、その意識構造について規定因モデルを用いた説明が求められる。

有料化の減量効果については、計量経済的手法を用いて第4章、第5章で評価を行い、分析対象として、京都府内の自治体、全国の71市を対象とした。まず、継続的な評価が今後必要であるとともに、分析対象として町村レベルの財政規模の小さい自治体における分析が求められる。これらの自治体では、地域特性による影響が強く存在していると予想され、これらを考慮した評価情報は有用と考えられる。

さらに、自治体における循環型社会形成政策は、廃棄物発生・排出段階での施策（有料化等の減量化施策）、収集する廃棄物の資源化に関する施策（分別収集、再資源化处理）など、複数の施策の上に成り立っている。

本研究では、有料化の施策要因について一定程度評価することができたが、他の廃棄物処理施策との複合効果、いわゆるポリシーミックスの政策効果を十分には評価できていない。特に、有料化と分別収集制度は自治体によって、制度内容に相違がみられる特徴的な施策である。この複合効果の分析精度を高め、どのような制度設計が、どのような地域の自治体に適しているのか、という評価情報を提示することは、市町村が循環型社会形成に向けた政策を検討する上で重要な判断材料となり、実務的にも期待される。

また、総合的な環境政策として位置づけるには、有料化や分別収集の実施に伴い、環境負荷がどのように変化するかも把握しておく必要がある。本研究では、廃棄物の処理フローの変化について予測したが、排出後の施策（再資源化处理等の中間処理や最終処分）も考慮した、フロー変化に伴う環境影響評価に関する議論も必要と考えられ、これらの評価情報の整備が期待される。

7.2.2 産業廃棄物税制度について

産業廃棄物税制度は比較的新しい制度である。特に、申告納付方式は2自治体のみで行われておらず、2県の地域特性や個別の事象による影響を強く受けており、今後も継続的に観測を行う必要があるとともに、地域特性をさらに詳細に考慮した政策評価が求められる。

また、焼却施設への課税は九州の6県で導入されているが、産廃税導入検討時から各県が連携して検討していたため、自治体間連携のような要因が影響している可能性がある。このため、隣接自治体の導入状況等を推定モデルに加味することにより、産廃税の政策効果のより正確な分析が期待される。

本研究では減量効果の推計を行うことができたが、リサイクル効果の推定、評価を行うまでには至っていない。資源循環への移行を把握することはより正確な政策評価を行う上で必要不可欠であり、推計手法の改良とともに、産業廃棄物に関する統計情報の整備が必求められる。特に、産業廃棄物は一般廃棄物と異なり、基本的に民間取引であるとともに、市況の変化によって、廃棄物から有価物に移行し、潜在的な廃棄物である不要物が、一時的に有価売却ルートに流れ、廃棄物統計に計上されなくなることがある。このため、資源循環への移行を政策が企図していても、正確な評価を行うことができない。

国レベルでの詳細な調査体制の確立が期待されるが、再生利用量等の中間処理量の内訳や有償売却量等の統計情報を整備し、産廃税による廃棄物処理フロー変化の構造解明の精査が課題である。

本研究では、各自治体で税收事業が類似しているため説明変数から除外したが、自治体によって税收の充当割合が異なると考えられる。また、産廃税以外に搬入規制等の政策も行われており、産業廃棄物の物流に対して影響を及ぼしていると考えられる。今後、税收事業や他の政策効果も加味した検証が課題であり、ポリシーミックスによる政策評価を行う必要がある。

本論文に関連する原著論文及び学会発表

◇3～5 章：有料化施策に関する研究

投稿論文（査読付）

- S. Sakai, T. Ikematsu, Y. Hirai, H. Yoshida, “Unit-charging programs for municipal solid waste in Japan”, Waste Management, Vol.28, No.12, pp.2815-2825 (2008)
- 池松達人, 平井康宏, 酒井伸一：家庭ごみ有料化施策における減量効果の検討—京都府内自治体を対象としたパネルデータ分析—, 環境システム研究論文集, Vol.37, pp. 369-376 (2009)
- 池松達人, 森安洋平, 平井康宏, 酒井伸一：ごみ減量効果に寄与するごみ有料化施策の制度設計要因分析, 環境システム研究論文集, Vol.39, pp. II_459- II_467 (2011)

投稿予定論文

- 池松達人, 森安洋平, 平井康宏, 酒井伸一：京都市における有料化導入及び制度設計変更による市民の意識と行動変化に関する研究

講演発表

- 池松達人, 森安洋平, 平井康宏, 酒井伸一：京都府内におけるごみ有料化施策要因と減量効果の検討, 第 19 回廃棄物学会研究発表会, pp.98-100 (2008)
- 池松達人, 平井康宏, 酒井伸一：家庭ごみ有料化施策におけるごみ減量効果に関する研究—71自治体を対象としたパネルデータ分析—, 京都大学環境衛生工学研究会第31回シンポジウム講演論文集, 20-P, (2009).
- 森安 洋平; 池松 達人; 平井 康宏; 酒井 伸一：京都市家庭ごみ有料化前後でのごみ減量要因, 第 18 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp. 140-142 (2007)
- 森安洋平, 池松達人, 中村一夫, 平井康宏, 酒井伸一：京都市家庭ごみ有料化とその他プラ分別収集開始等による市民の意識・行動変化の分析, 第 19 回廃棄物学会研究発表会, pp.101-103 (2008)

報告書

- 平井康宏, 浅利美鈴, 酒井伸一, 植田和弘, 池松達人, 中村一夫：京都地域におけるごみ有料化施策による資源循環変化の 3R 行動モデル解析 (研究番号：K1856, K1959, K2035), 平成 18-20 年度廃棄物処理等科学研究 研究報告書, (2006-2008)

◇6 章：産業廃棄物税施策に関する研究

投稿論文（査読付）

- 池松達人, 平井康宏, 酒井伸一：産業廃棄物税による廃棄物の排出・処理フローへの課税効果の品目別分析, 廃棄物資源循環学会論文誌 (Vol.23, No.2, 2012.3 掲載予定)

講演発表

- 池松達人，平井康宏，酒井伸一：産業廃棄物税導入による廃棄物の種類別減量リサイクル効果に関するパネルデータ分析，第 21 回廃棄物資源循環学会研究発表会，pp.53-54 (2010)

謝 辞

本論文は、これまでの筆者の研究内容を取りまとめたものです。研究の遂行にあたっては、多くの方々からの指導や支援、激励を受けました。ここに深く謝意を表します。

京都大学環境科学センター センター長 教授 酒井伸一先生には、博士課程入学前の相談から現在に至るまで、親身になって御指導をいただき、また社会人の立場について理解を示し、細やかな配慮をいただきました。研究においては、学術と政策のあり方について多くのことを学ばせていただきました。深く感謝申し上げます。

京都大学環境科学センター准教授 平井康宏先生には、研究の打合せや議論に多くの時間を割いていただき、技術的検討に惜しみない御指導と助言をいただきました。また、職務においても、有識者として検討会等に参画していただき、有用な御提案をいただきました。深く感謝申し上げます。

京都大学大学院工学研究科教授 松岡譲先生には、御多忙の中、本論文の審査をお引き受けいただき、査読していただきました。感謝申し上げます。

京都大学環境科学センター准教授 中川浩行先生には、博士論文の進め方等について助言をいただき、また、多くの話題を提供していただきました。お礼申し上げます。

京都大学環境科学センター助教 浅利美鈴先生には、学生時代から変わらない温かさを持って、研究室に迎え入れていただいた。同期の中でも群を抜く相変わらずの実行力と行動力に頭が下がる思いとともに、負けられないという気概をもって研究に取り組みました。感謝申し上げます。

龍谷大学理工学部教授 占部武生先生、京都府立大学准教授 山川肇先生には、平井先生とともに「京都府産業廃棄物減量リサイクル推進ネットワーク協議会」の有識者として参画していただき、廃棄物行政の在り方や検討した施策を具体的な社会システムとして機能させるための有意義な御意見を頂戴し、政策担当者としても研究者としても大変参考となりました。協議会での議論は、学術と実務が連動することを肌を持って感じ、研究においても大変役に立ちました。また、いつも研究活動のことに触れ、励ましの言葉を頂戴しました。感謝申し上げます。

京都大学名誉教授 寺島泰先生には卒業論文を御指導いただき、研究の手ほどきを教示いただきました。その後も、京都府環境審議会や生活環境影響調査委員会等でお世話になり、御指導いただきました。感謝申し上げます。

京都大学名誉教授 松井三郎先生には修士論文を御指導いただき、また、就職先として地方公務員を選択したことを報告した際、地方行政の現状と今後の公務員の在り方、期待を込めた激励をいただきました。その時の言葉は進学を決める一つの動機となりました。感謝申し上げます。

京都府 中井敏宏 文化環境部長、石野 茂 環境政策監兼副部長には、私の研究活動について御理解をいただき、京都府産業廃棄物税の見直し検討時には、私の研究内容等も題材にしながら議論をさせていただきました。この議論は研究内容を深化させることにもつながり、また研究を行う上での励ましともなりました。感謝申し上げます。

京都府文化環境部 伊藤良彦 環境技術専門監には、中丹西保健所勤務当時からお世話になり、また研究の進捗状況について、いつも気にかけていただき、励ましの言葉を頂戴しました。感謝申し上げます。

京都府文化環境部 越智広志 循環型社会推進課長には、4年にわたり循環型社会推進課でお世話になりました。何よりも越智課長の理解がなければ、ここまで研究活動を継続することは叶いませんでした。感謝申し上げます。

京都府文化環境部 尾形順司 副課長には、循環型社会推進課で一般廃棄物担当、産業廃棄物担

当の二つのラインで計4年間お世話になりました。尾形副課長の業務管理・配慮のおかげで、職務に支障をきたさず、安心して研究を続けることができました。感謝申し上げます。

京都府山城北保健所環境室 松山豊樹 副室長には、産業廃棄物行政にかかる深い見識に基づく緻密な論理構成を教わりました。また、研究の進捗状況についても配慮をいただき、叱咤激励していただきました。感謝申し上げます。

京都府文化環境部 循環型社会推進課の同僚である、塩見拓正氏、藤田祐輔氏、宮脇晃氏には、産業廃棄物行政・許認可業務という多忙とストレスを極めるセクションの中、私の研究活動に理解を示し、職務をサポートしていただきました。また、日々行った法律の疑義解釈や技術的な議論は、廃棄物政策を研究する上でも大きな糧となりました。深くお礼申し上げます。

京都府産業廃棄物減量・リサイクル支援センター 新井吉久 センター長（前京都府文化環境部環境技術専門監）には、府庁在職時からお世話になり、現在は産業廃棄物の減量・リサイクルの支援を行う国内初の支援機構のセンター長として、組織設立からお世話になりました。これまでの規制一辺倒の政策から、新たな支援政策への展開であったため、廃棄物問題や支援の在り方について常に議論を重ね、その議論の中から様々な教示をいただき、新たな発想と視野を広げていただきました。感謝申し上げます。

業務も多く人手不足の組織にありながら、職員に研鑽を積むことに理解を示していただき、そして応援していただいた、京都府 弓削マリ子中丹東保健所長、加藤幹雄副室長、関徳治副室長にお礼申し上げます。

本論文の有料化に関する研究のうち、3、5章は住友林業(株) 森安洋平氏との共同研究によるものです。パネルデータ分析や統計解析手法、規定因モデル等についての勉強会が、本論文の土台となっています。共に研究した3年間は酒井研究室で過ごした時間の中で大変濃密で、有意義な時間でした。深く感謝いたします。

京都大学大学院工学研究科博士課程 矢野順也氏には、自身、研究活動等多忙な中、当方のサポートをしていただきました。また、同じ博士課程となってからは、互いの研究内容や進捗状況等について意見交換をし、これらの議論は研究への活力となりました。感謝いたします。

環境省産業廃棄物課 佐藤直己氏には、在学中から研究室生活をサポートしていただきました。佐藤氏が環境省入省後は職務でもお世話になり、廃棄物処理法改正に関する議論は大変有意義でした。また、6章の産廃税に関する研究を行うに当たり、廃棄物統計資料等に関して大変有用な情報を提供いただきました。感謝いたします。

これまで酒井研究室でお世話になった方々、京都大学環境科学センター事務局のスタッフの皆様、職場の上司や同僚達の多くの支えがあり、ここまで辿り着くことができました。深くお礼申し上げます。

私が博士課程進学を決めた幾つかの理由の一つに、京都大学工学部地球工学科、同大学院工学研究科環境工学専攻の学生時代、互いに切磋琢磨した故岩見一志君との約束がありました。彼との約束が、時には心折れそうな自分を支えてくれました。感謝申し上げるとともに心から御冥福をお祈りします。

最後に、仕事と研究を両立して続けることができたのは、家族の支えがあったからこそでした。幼い子供たち 心晴、育畝からは、日々の疲れを癒す温かい時間を与えてもらいました。妻 佑梨には、あらゆる面で面倒をかけっぱなしでしたが、私の研究活動に理解を示し、自身も仕事のある中で家事全般を引き受け、研究に打ち込める環境作りに配慮してくれました。言葉では言い表せませんが、心から深く感謝します。