

第2章 有料化実施時におけるごみ減量の影響要因

第1節 緒言

1章で述べたように、有料化により大きなごみ減量が見られたとの報告がすでに数多くあり、また有料化を実施している自治体の方がそうでない自治体と比較してごみ量が少ないとの報告も多い。このように有料化によりごみが減量することは明らかになってきているが、有料化してもほとんど減少しない自治体もある一方で、5割程度の減量を達成した自治体も存在し、自治体による減量の程度に差があることも明らかである。このばらつきが、どのような要因によって影響を受けているのかを知ることが、有料化によって有効にごみ減量を図るうえで重要であると考えられる。

有料化によるごみ減量効果への影響要因に関する既存研究については、すでに1.2.2.で整理した。その結果、家庭系ごみ収集量については価格が高いほどごみが減量すること、一定量無料制有料化^{注1)}については理論的にはごみ減量効果を減少させるが、日本の事例について、とくに価格との関係も含めて分析した研究はないこと、資源分別収集の存在は有料化のごみ減量効果を増加させないこと、都市化によりごみ減量が小さくなる傾向があるが、ごみ量の多い自治体でごみ減量が大きい傾向もあり、その影響は明らかとはいえないこと、等が把握された。

しかしながら、それらの変数のうち、どの変数が主要な影響を及ぼしているのかを明らかにした研究はない。また、その多くは有料化自治体と非有料化自治体の間のごみ排出量の違いを論じているものであり、有料化実施時の減量との関係を直接分析した研究は多くない。実際に自治体を実施を検討するうえで、有料化を実施することでどの程度減量するのかが重要となると考えられる。有料化実施前後の減量率のばらつきの主要な要因は何かを、種々の制度特性・地域特性の影響を総合的に考慮して明らかにすることが重要であろう。

一方、有料化による家庭系ごみの減量は、発生抑制、自家処理、リサイクル、事業系混入ごみ^{注2)}の減少、等によるとの研究がある(郡薫(1995)、田中ら(1996)、植田(1996))。有料化によるごみ減量の影響要因を検討する際には、これらの減量手段の普及に影響すると考えられる地域特性、制度特性について分析する必要があると考えられるが、これまでの研究においては十分とはいえない。

そこで本章では、有料化実施時のごみ減量効果が、どのような地域特性や制度特性に影響を受けるのかを明らかにするために、発生抑制、自家処理、リサイクル、事業系混入ごみの減少に影響すると考えられる地域特性、制度特性を取り上げ、有料化実施時のごみ減量との関係について分析を行う。

第2節 モデルと分析方法

2.2.1.有料化実施時のごみ減量に関する要因モデル

以下では、有料化実施時のごみ減量を引き起こしていると考えられる発生抑制、自家処理、リサイクル、事業系混入ごみ、の変化に影響すると考えられる要因を取り上げ、仮説モデルを提示する。

(1) 発生抑制

まず発生抑制に関係する要因としては、3章と同様、平均世帯人数の逆数を取り上げる。これは世帯人数が多い方が共同消費が行いやすく、包装材などの発生が抑制されやすいとの考えに基づくものである。逆数をとるのは以下の理由による。世帯からのごみ発生量には、世帯につき、ほぼ一定程度出ると、家族人数に応じて増えるごみがあると考えられるが、この場合、世帯当たりのごみ発生量は、世帯人数の切片のある一次式で近似できると考えられる。このとき、一人当たりのごみ発生量は世帯人数の逆数の一次関数となる。このような考え方により逆数をとることとする。なお、有料化時に限定されない一般的なごみ発生量についての研究を3.2.1.(2)において整理し、平均世帯人数の逆数がごみ発生量に影響するとの仮説を採用しているが、ここでは同様のメカニズムが有料化実施時の発生抑制にも影響すると考え、平均世帯人数が多い自治体ほど、よりごみが減量するとの仮説をたてて、これを検討する。

注1) 本研究における一定量無料制の詳細な定義は1.1.2.参照。一定量無料制には、高山市や出雲市などのような負担補助併用型、守山市のような多段階比例型、また都城市のような定額制従量制併用型も含めている。

注2) 家庭系ごみ収集量には、事業系のごみが混入した分が含まれることが指摘されている(松藤ら(1989))。ここでは、事業系から家庭系に混入しているごみを「事業系混入ごみ」と表現する。

(2) 自家処理

つぎに自家処理に係る要因として、ここでも3章と同様に、一戸建て率、および、第一次産業就業者割合を取り上げる。第一次産業就業者割合が高いほど、農村部の世帯割合が大きいと考えられ、自家処理可能な世帯が多いと考えられる。また集合住宅に住む世帯割合が高いほど、自家処理が不可能である世帯の割合が高いただろう。3.2.1.(4)では、有料化時に限定されない、一般的な自家処理の影響要因についての既存研究を整理し、自家処理に影響していると考えられる要因として一戸建て率、および、第一次産業就業者割合を取り上げている。ここでは、有料化によって自家処理が促進される場合にも、これらの地域特性に制約を受けると考え、一戸建て率が高く、第一次産業就業者割合が高いほど、ごみ減量が大きいとの仮説をたて、これを検討する。

このように本研究では、上記の発生抑制とこの自家処理の影響要因として、1.2.2.で述べた都市化と関係している地域特性で、有料化のごみ減量効果に影響していると報告されている持ち家率、平均世帯人員、産業構造を取り上げた。持ち家率は、上記では直接取り上げていないが、持ち家率と一戸建て率とは相関が高いと考えられ、一戸建て率を採用することで対応しているものとする。

(3) リサイクル

次いでリサイクルについて検討する。ここでは、資源分別収集制度の影響を取り上げる。なお、本章における分析対象は可燃ごみであるので、代表的な資源ごみのうち、可燃系である古紙類の分別収集に限定して、資源分別収集の有無による影響を調べる。古紙類については従来から民間でリサイクルされており、それらと競合するような自治体による分別制度を導入する必要性は必ずしもないと考えるが、雑古紙類のリサイクルについては、または民間のリサイクルが十分機能していない地域においては、ごみとして排出されていた古紙類を減量しようとする場合の受け皿となるであろう。

ただし、資源分別収集が同時に導入された場合には、古紙分別収集のもとで有料化が実施されることによりごみ減量を促進するという「有料化効果」と、古紙分別収集制度の導入自体がごみ減量を促進するという「分別導入効果」の2つの効果が含まれるため、これをすべて有料化の減量効果と考えると、有料化を過大評価することになる。このため、これら2つの効果を別々に推定したうえで、それぞれの効果が有意に認められるか否かを検証する必要がある。

ここでは、「有料化実施次年度における古紙類の資源分別収集の有無」を表すダミー変数（分別収集があるときに1、ないときに0とする。以下、「次年度紙収集の有無」とする）および、「古紙類の資源分別収集を有料化実施年度に導入したか否か」を表すダミー変数（同年度に導入を行ったときに1、それ以外を0とする。以下、「紙収集の開始」とする）の2つのダミー変数を導入して重回帰分析を行う。これにより、ダミー変数「紙収集の開始」の偏回帰係数によって「分別導入効果」を推定し、ダミー変数「次年度紙収集の有無」の偏回帰係数によって「有料化効果」を推定することができるので、それぞれの効果が有意に認められるかどうかを検討することができる。

1.2.2.で述べたように、これまでの既存研究の結果からは、資源分別収集の存在によって有料化のごみ減量効果は促進されないと考えられる。一方、高月(1991)や笹尾(2000)、また3章の分析結果においても資源分別収集自体のごみ減量効果は認められている。以上に基づき、古紙分別収集のもとで有料化が実施されることによりごみ減量を促進するという「有料化効果」はないが、古紙分別収集を有料化と同年度に導入することによる「分別導入効果」はある、との仮説を立てて、これを検討する。これらの仮説はすでに検討されているものではあるが、いずれも有料化自治体と非有料化自治体との比較による。本研究では、有料化実施前後のごみ減量率を指標として分析することで、さらに有料化と資源分別収集制度との関係について検討する。

(4) 事業系混入ごみの排除

つぎに事業系混入ごみの排除について検討する。事業系ごみのうち、とくに家庭系に混入しやすいごみは、小規模事業所から排出されるごみと考えられる。また許可業者収集がある自治体では比較的的事业系のごみが分離されやすいが、そうでない場合には混入しやすいとも考えられる。そこで、ここでは事業系混入ごみ量の影響要因として一人あたり小規模事業所数、および、許可業者収集の有無を検討する。そして、事業系混入ごみ量が多いほど、有料化実施時にその減量も大きいと考え、一人あたり小規模事業所数が多いほど、また許可業者収集を行っていない自治体ほど、有料化時のごみ減量が大きいとの仮説を立てて、検討する。

(5) 経済的ディスインセンティブ

価格の影響については、すでに 1.2.2. で既存研究の整理を行っている。その結果からは、自治体処理ごみ量を対象とした分析においては価格との関係が見られないことが多いものの、家庭系収集ごみ量に限定した分析では、価格が高い自治体で大きな減量が起こるとの結果が得られている。しかしながら、家庭系収集ごみ量に関する研究は、ほとんどがある年度におけるごみ量について分析を行ったものであり、有料化実施時のごみ減少量、あるいは減量率と価格との関係については田中ら(1996)以外分析が行われていない。そこで本研究では、田中ら(1996)の結果に基づき、有料化実施時のごみの減量について、価格が高いほどごみ減量が多いとの仮説をたてて、これを検討する。

また一定量無料制有料化の影響についても、1.2.2. で既存研究を整理している。Miranda ら(1994)の理論的研究によれば、一定量無料制有料化は、全量従量制有料化^{注)}と比較してごみ減量効果が小さいと考えられ、また無料の量が多いほどごみ減量効果が小さいと考えられた。Miranda らは米国の事例でそれを確認している。一方、日本の事例においては大きな減量を達成した事例が紹介されており、上記の理論は日本ではあてはまらないようにも見える。しかしながら、一般に取り上げられるのは大きな減量を達成した自治体であるため、他の一定量無料制の事例も集めたうえで検討する必要がある。また一定量以上については比較的高価格となる自治体が多く、価格との関係も考慮して分析する必要がある。

そこで本研究では Miranda ら(1994)の理論に基づき、価格が同じであれば、一定量無料制では全量従量制と比較してごみ減量が相対的に小さい、無料配布枚数が多いほどごみ減量が少ない、との仮説を立てて、これを検討する。ここでは、一定量無料制の場合に 1、それ以外は 0 となるダミー変数(以下、無料配布ダミーとする) および、4人世帯が1年間に無料配布される指定袋・シールの枚数(以下、無料配布枚数とする)と、指定袋またはシールの 45L あたりの価格(以下、袋価格とする)とを用いて重回帰分析を行い、一定量無料制の効果と袋価格の効果を別々に推定することを試みる。なお、2.3.1. に述べるように、基本的にすべての市を網羅している資料に基づいて、現在までに有料化を実施している市を抽出して調査しており、大きな減量を達成した事例のみに偏らないようにした。

以上、有料化実施時のごみ減量効果に対する影響要因を検討した。その結果を図示すると、図 2.2.1 のようになる。矢印上の符号は、各変数が増加したときにごみ減量が増えることが想定されれば+、減ることが想定されれば-としている。また影響がないとの仮説については、0と表記した。図の左側に変数のグループ化を行っている。平均世帯人数、一戸建て率、第一次産業就業者割合は都市化と関係する指標であり、互いに相関が高い可能性があるため、各地域特性の独自の影響を検討するために同時に分析を行う。インセンティブと分別収集については上述のように、同時に分析する必要がある。また事業系混入ごみとの関連で取り上げた2変数についてもあわせて分析した。

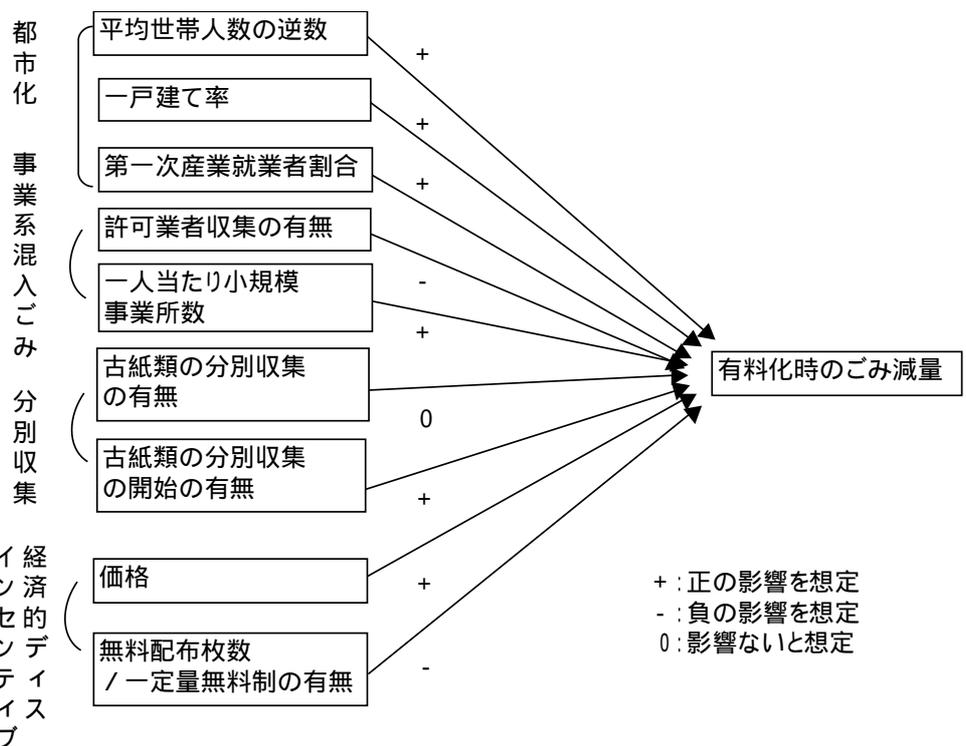


図 2.2.1 有料化時のごみ減量に関する本研究のモデル

インセンティブと分別収集については上述のように、同時に分析する必要がある。また事業系混入ごみとの関連で取り上げた2変数についてもあわせて分析した。

注) 本研究における全量従量制の詳細な定義は 1.1.2. 参照。

2.2.2.分析方法

分析対象となる有料化実施時のごみ減量の指標としては、一人一日当たり家庭系可燃ごみ排出量の有料化実施前後の減量率（以下、可燃ごみ減量率、とする）を採用する。ここで対象を家庭系可燃ごみとしたのは、有料化の影響を直接受ける有料化の対象ごみのみにするのが、影響要因を明らかにする上で望ましいと考えたからである。

分析は、線形モデルを仮定し、可燃ごみ減量率を従属変数、2.2.1.で採用した要因を独立変数とする重回帰分析によって行う。ただし、分析に必要なすべてのデータが得られた自治体は23自治体と少なく、上記の変数をすべて同時に導入することには問題がある。そこで、仮説検証上、同時に分析することが望ましいと考えられる図2.2.1の変数群毎に各変数の影響を分析し、仮説を検討する。その後、STEPWISE法による変数選択によって、主たる影響要因となっている変数を選択し、主要な影響要因を明らかにする。

なお分析は東京大学情報基盤センターの汎用統計パッケージSASリリース6.09を用いて行った。

第3節 使用した統計と調査の概要

2.3.1.調査の概要

分析に際して必要となる有料化実施時の制度特性データ、および、有料化実施前後の家庭系可燃ごみ収集量データについては、自治体に対する質問紙調査によってデータを収集した。調査の概要を以下に示す。

調査対象は、全国の市（東京都特別区を含む）のうち、自治体で家庭系ごみ、または事業系ごみ用に特定のデザインの袋、またはシールを指定している、または斡旋等を行なっている自治体である。

対象の選定にあたっては、猪上(1997)、および、「指定ごみ袋を考える会」ホームページを参考として該当すると思われる市すべてに電話による確認を行った。また、情報のなかった市についても電話による確認を行って、把握できるすべての該当自治体を調査対象とした。その結果、327自治体の該当自治体を確認し、調査票を郵送した。調査票は1999年12月6日に発送し、2000年2月29日までに回収できた219自治体のデータを対象として分析を行った（回収率67.0%）。なお調査は、大阪府廃棄物減量化・リサイクル推進会議として行ったものである。

2.3.2.制度特性

本章で分析に用いる制度特性変数である、次年度紙収集の有無、紙収集の開始、許可業者収集の有無、指定袋等の無料配布の有無、無料配布枚数、袋価格について述べる。

次年度紙収集の有無、紙収集の開始は、上記の調査の回答、および、同封された資料等に基づき、有料化実施前年度、および、次年度の新聞紙、雑誌類の分別収集制度の有無に基づき設定した。具体的には、実施次年度に古紙分別収集を行っていた自治体は、次年度紙収集の有無を1とし、それ以外の自治体を0とした。また実施次年度に古紙分別収集を行っていた自治体のうち、前年度には古紙分別収集を行っていなかった自治体は、紙収集の開始を1とし、それ以外についてはすべて紙収集の開始を0とした。ただし、古紙分別の状況が不明の自治体については、欠損値とした。

許可業者収集の有無については、有料化実施年度に事業系一般廃棄物の取り扱い方法について質問し、許可業者収集があったとした自治体を1、それ以外を0とした。

指定袋等の無料配布の有無については、有料化実施年度における、家庭系可燃ごみの指定袋またはシール等を一定枚数無料配布していたか否かについて質問し、無料配布をしていた自治体を1、それ以外を0とした。ただし、年間の配布枚数が少ない自治体等については電話により確認し、広報のために実施前にのみ配布した自治体は除いた。また、1章で述べたように一定枚数までは袋の原価程度で、規定枚数を超えると高額になる守山市のような制度についても、2段階で価格が変化する制度という考え方で、一定量無料制に含めて扱った。

無料配布枚数については、上記質問で年間の配布枚数を質問して、その値を用いた。なお、世帯人数によって配布枚数が異なる場合には、4人世帯に対して無料配布されている枚数を採用した。

袋価格は、上記の調査によって得られた指定袋の価格のうち容量のもっとも大きいものの価格をその容量で割って、45Lに換算した値を用いた。シール制の場合には、そのシールで出すことができる最大のごみ容量を当該容量とし、指定袋の価格に準じて求めた。なお、袋の寸法で表示されていた場合には、他の自治体の袋等で同等のものがあればその容量を用い、ない場合には近い数値のものと同様とした。また指定袋が入手できた場合にはその袋の容量を直接測定した。価格は、東京都の消費者物

価指数^{注)}により、1995 年度を基準として実質化した値を用いた。これは自治体によっては実施年度が 15 年異なるため、物価の違いを考慮する必要があると考えたからである。

2.3.3.ごみ量、地域特性

ごみ量については、自治体から入手したごみ量統計データのうち、家庭系可燃ごみ収集量データを用いた。これは、有料化の調査として、家庭系可燃ごみを基準に調査していること、および、既存研究において、有料化実施によって減少しているのは主として家庭系可燃ごみであるとの報告（田中ら,1996）があることによる。なお、混合収集を行っている自治体で、混合収集ごみを対象として有料化している場合は、対象とするごみの内容が異なると考えて、分析対象から除いた。

また、ごみ量の信頼性という点では計量器の有無が重要である（森口ら(1983)）。本研究では自治体への質問紙調査において計量器が自治体のごみ量統計に反映された年度について質問し、有料化実施前年度において可燃ごみの統計値が計量器による測定データである自治体に限定して分析を行った。

つぎに、地域特性について述べる。地域特性として用いた統計データについて、表 2.3.1 にまとめた。これらの統計を用いて、

[平均世帯人数の逆数]
 = [国勢調査世帯数：一般世帯数]
 / [人口] (世帯/人)
 [一戸建て率]
 = [一戸建て一般世帯数]
 / [国勢調査世帯数：一般世帯数] (-)
 [第一次産業就業者割合]
 = [第一次産業就業者数] / (第一次～三次産業就業者数の合計)
 (-)
 [一人当たり小規模事業所数]
 = [1～4 人民営事業所数]
 / [人口] (事業所/人)
 とした。

表 2.3.1 地域特性として使用した統計資料一覧

項目名	資料、及び、調査名	使用年度
人口(1980年)	住民基本台帳に基づく 全国人口、世帯数表	80
人口(1981～1984年)	住民基本台帳に基づく 全国人口、世帯数表、 人口動態表	81～84
人口(1985年～1995年)	廃棄物処理事業実態調査 統計資料	85～95
国勢調査世帯数：一般世帯	国勢調査報告・第2巻	80,85,90,95
一戸建て一般世帯	同上	80,85,90,95
第一次産業就業者数	国勢調査報告・第3巻	80,85,90,95
第二次産業就業者数	同上	80,85,90,95
第三次産業就業者数	同上	80,85,90,95
1～4人民営事業所数	事業所統計調査報告	75,81,86,91,96

注)国勢調査世帯数：一般世帯、及び、第一次～第三次産業集業者数の85年度～95年度のデータは「民力」(1999)を使用した。

なお人口は原則として、「廃棄物処理事業実態調査統計資料」に掲載されている 10 月 1 日人口を用いたが、1984 年以前は総人口が掲載されていなかったため、1981 年～1984 年は「住民基本台帳に基づく全国人口、世帯数表、人口動態表」、1980 年は「住民基本台帳に基づく全国人口、世帯数表」に掲載されている 3 月 31 日人口を用いた。

また人口以外は毎年のデータが入手できなかったため、それぞれ直前、直後のデータを用いて線形補間することで各年度のデータを推定した。

2.3.4.分析対象自治体

分析対象自治体は、1981 年から 1994 年の間に有料化を実施した自治体とした。また実施前年以前にごみ量の測定に対して計量器を導入している自治体に限定した。1981 年以降としたのは、実施年度の古い自治体については、ごみ量・制度特性等に関するデータについて信頼性に問題がある可能性を考慮したためである。1995 年以降の実施自治体を対象外としているのは、入手できた地域特性データの制約による。

以上の条件を満たしたうえで、実施前後の家庭系可燃ごみ量がわかる自治体は 32 自治体となった。ただし、自治体によっては、ここで取り上げるすべての変数についてデータを得ることができなかったため、分析によって用いたデータ数は異なる。すべての分析に必要なデータを入手できた自治体は 23 自治体となった。

第 4 節 有料化実施時におけるごみ減量の影響要因 - 分析結果と考察 -

本節では、分析結果、および、考察について述べる。2.4.1.では図 2.2.1 で示した変数のグループ別の分析結果を示し、2.4.2.で STEPWISE 法による変数選択式重回帰分析の分析結果を示す。考察につ

注) 『日本国勢図会 1999/2000 年版』による。

いては、2.4.1.、2.4.2.の分析結果を受けて、2.4.3.でまとめて行う。

2.4.1.可燃ごみ減量率に対する地域特性・制度特性の影響 - グループ別回帰分析の結果

(1) 都市化に関連する地域特性の影響

初めに、発生抑制との関係が考えられる平均世帯人数の逆数、自家処理との関係が考えられる第一次産業就業者割合、一戸建て率の影響について分析結果を示す。

表 2.4.1 は、可燃ごみ減量率を従属変数、上記の地域特性をそれぞれ独立変数とする単回帰分析の

表 2.4.1 可燃ごみ減量率と都市化に関連する地域特性との関係

	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値				
切片	0.381	0.239	-	0.122	0.116	0.036	-	0.003	-0.120	0.156	-	0.449				
平均世帯人数逆数	-0.684	0.755	-0.163	0.373												
第一次産業就業者 割合					0.619	0.360	0.300	0.096								
一戸建て率									0.385	0.209	0.319	0.075				
				$R^2=0.0266$	$F=0.820$ $N=32$ $R^2=0.0897$				$F=2.958$ $N=32$ $R^2=0.1016$				$F=3.394$ $N=32$			

結果で、表 2.4.2 は上記3変数を独立変数とした重回帰分析の結果である。表中の空欄は、該当する変数を分析に導入していないことを示す。Nは分析に用いたデータ数である。(以下、同様)

表 2.4.1 から、平均世帯人数の逆数は危険率 10%でも有意とは言えなかった。また第一次産業就業者割合、一戸建て率は危険率 5%では有意とはならなかったが、危険率 10%では有意であった。しかしながら表 2.4.2 の重回帰分析では、いずれの変数も危険率 10%でも有意に影響しているとは言えない結果となった。そこで、すべての変数の p 値が 10%以内となるように、p 値の大きな変数から順に除いていくと、結果的に一戸建て率のみが残った。

以上の結果から、都市化と関連し、発生抑制との関係が考えられる平均世帯人数の逆数、自家処理との関係が考えられる第一次産業就業者割合、一戸建て率については、可燃ごみ減量率に対して大きな影響はなく、今回の結果からは都市化の程度による有料化時のごみ減量の違いはあまり見られなかった。ただし、一戸建て率が危険率 10%ではあるが有意であり、若干の関連は認められた。

表 2.4.2 都市化関連指標による重回帰分析の結果

	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値
切片	-0.304	0.528	-	0.570
平均世帯人数逆数	0.544	1.055	0.130	0.610
第一次産業就業者 割合	0.313	0.515	0.151	0.548
一戸建て率	0.368	0.368	0.304	0.326
		$R^2=0.1213$	$F=1.288$ $N=32$	

(2) 事業系ごみ収集制度、および、事業活動特性の影響

つぎに、家庭系ごみへの事業系ごみ混入量に関係すると考えられる許可業者収集の有無、および、一人当たり小規模事業所数の影響についての分析結果を示す。

表 2.4.3 可燃ごみ減量率と許可業者収集、一人あたり小規模事業所数との関係

	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p値				
切片	0.204	0.039	-	0.000	0.176	0.093	-	0.069	0.221	0.099	-	0.034				
許可業者収集の有無	-0.060	0.048	-0.223	0.220					-0.060	0.049	-0.225	0.224				
一人あたり小規模 事業所数					-0.299	2.497	-0.022	0.905	-0.459	2.478	-0.034	0.854				
				$R^2=0.0498$	$F=1.572$ $N=32$ $R^2=0.0005$				$F=0.014$ $N=32$ $R^2=0.0509$				$F=0.778$ $N=32$			

表 2.4.3 は、可燃ごみ減量率を従属変数、許可業者収集の有無、および、一人あたり小規模事業所数をそれぞれ独立変数としたときの単回帰分析、および、両変数を独立変数としたときの重回帰分析の結果である。表からは、許可業者収集の有無、および、一人あたり小規模事業所数、いずれも単回帰分析でも、重回帰分析でも、危険率 10%でも有意ではない。事業系ごみの混入に影響すると考えた許可業者収集の有無、および、一人あたり小規模事業所数は、いずれもごみ減量に影響があるとは言えなかった。

(3) 資源分別収集の影響

つぎに資源分別収集の影響についての分析結果を示す。可燃ごみ減量率を従属変数、「次年度紙収集の有無」、および、「紙収集の開始」を独立変数として単回帰分析、および、重回帰分析を行った。表 2.4.4

表 2.4.4 可燃ごみ減量率と古紙分別収集との関係

	偏回帰				偏回帰				偏回帰														
	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値											
切片	0.117	0.021	-	0.000	0.092	0.024	-	0.001	0.093	0.023	-	0.000											
紙収集の開始	0.236	0.045	0.724	0.000					0.158	0.055	0.484	0.008											
次年度紙収集の有無					0.190	0.039	0.691	0.000	0.103	0.046	0.373	0.036											
$R^2=0.5243$				$F=27.554$ N=27				$R^2=0.4774$				$F=23.750$ N=28				$R^2=0.6055$				$F=18.420$ N=27			

にその結果を示す。

表から、「次年度紙収集の有無」、「紙収集の開始」のいずれも、可燃ごみ減量率と有意な正の関係にあり、しかも両変数を同時に導入した重回帰分析においても、次年度紙収集の有無は危険率5%で、紙収集の開始は危険率1%で、それぞれ有意である。すなわち、「有料化効果」はないとの仮説に反して、古紙分別収集制度の導入がごみ減量を促進するという「分別導入効果」の影響を除いても、古紙分別収集が存在している方が有料化による減量効果が大きいという「有料化効果」が存在する結果となった。

(4) 価格と一定量無料制の影響

表 2.4.5 可燃ごみ減量率と袋価格、一定量無料制の関係

	偏回帰				偏回帰				偏回帰														
	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値											
切片	0.111	0.024	-	0.000	0.127	0.023	-	0.000	0.148	0.024	-	0.000											
袋価格	0.001	0.000	0.649	0.000																			
無料配布ダミー					0.152	0.046	0.517	0.003															
無料配布枚数									0.001	0.000	0.460	0.012											
$R^2=0.4217$				$F=18.228$ N=27				$R^2=0.2670$				$F=10.925$ N=32				$R^2=0.2112$				$F=7.229$ N=29			

つぎに経済的インセンティブに関係する変数として、袋価格、および、一定量無料制の有無、および、無料配布枚数につ

表 2.4.6 袋価格と一定量無料制関連変数による重回帰分析の結果

	偏回帰				偏回帰				偏回帰						
	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値	係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p値			
切片	0.102	0.024	-	0.000	0.127	0.025	-	0.000							
袋価格	0.001	0.000	0.496	0.012	0.001	0.000	0.584	0.009							
無料配布ダミー	0.076	0.052	0.266	0.158											
無料配布枚数					0.000	0.000	0.133	0.515							
$R^2=0.4688$				$F=10.590$ N=27				$R^2=0.4519$				$F=8.659$ N=24			

いて分析結果を示す。

表 2.4.5 は、可燃ごみ減量率を従属変数、袋価格、無料配布ダミー、および、無料配布枚数をそれぞれ独立変数とする単回帰分析の結果である。また表 2.4.6 に、袋価格と無料配布ダミー、および、袋価格と無料配布枚数を独立変数とする重回帰分析の結果をそれぞれ示した。

表 2.4.5 から、袋価格が高いほどごみ減量率は大きく、これは危険率0.1%で有意である。一方、無料配布がある方が全量従量制よりごみ減量率が大きく、また無料配布枚数が多い方がごみ減量率が大きいとの結果となっている。しかしながら、袋価格との重回帰分析を行った表 2.4.6 では、無料配布ダミー、無料配布枚数とも危険率10%でも有意ではなくなり、袋価格のみが有意となった。

以上の分析結果からは、袋価格の影響を除くと、一定量無料制の有無、および、無料配布の枚数は、ごみ減量率に影響しない、と考えられる。しかしながら、2.4.2.では異なった結果が得られており、2.4.2.の結果も含めた考察は、2.4.3.で行う。

2.4.2.可燃ごみ減量率の主要な影響要因 - STEPWISE 法による変数選択式重回帰分析の結果 -

ここではモデルで取り上げた影響要因のうち、どの変数が主要な影響要因かを検討するために、STEPWISE 法による変数選択式の重回帰分析を行った。ただし、分析可能なデータが揃っている自治体は23自治体しかいないため、主要な3変数を選択した段階で分析を終了した。独立変数としては、2.4.1.で分析を行った10変数全てを取り上げた。

分析結果を表 2.4.7 に示す。ただし、表には4変数まで選択したときの分析結果も参考として掲載している。表からは有料化実施時のごみ減量にもっとも大きな影響を及ぼしているのは紙回収の開始の有無で、次いで無料配布の有無、そして、袋価格となった。紙回収の開始の有無の係数は0.199で危険率0.1%で有意、無料配布の有無の係数は0.093で危険率5%で、袋価格の係数は0.00048となり

表 2.4.7 可燃ごみ減量率への主要な影響要因 - STEPWISE 法による結果 -

	STEPWISE 法による結果 (R ² =0.6134, F=33.32, N=23)				STEPWISE 法による結果 (R ² =0.7995, F=39.88, N=23)			
	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p 値	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p 値
切片	0.105	0.022	-	0.000	0.068	0.018	-	0.002
紙収集の開始	0.248	0.043	0.783	0.000	0.222	0.032	0.700	0.000
無料配布ダミー					0.128	0.030	0.439	0.000
袋価格								
次年度紙収集 の有無								
	R ² =0.6134 F=33.32 N=23				R ² =0.7995 F=39.88 N=23			
	STEPWISE 法による結果 (R ² =0.8347, F=31.98, N=23)				STEPWISE 法による結果 (R ² =0.8574, F=27.05, N=23)			
	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p 値	偏回帰 係数	標準誤差	標準偏回 帰係数	p 値
切片	0.062	0.017	-	0.002	0.050	0.018	-	0.012
紙収集の開始	0.199	0.032	0.629	0.000	0.154	0.041	0.486	0.001
無料配布ダミー	0.093	0.033	0.319	0.010	0.080	0.032	0.274	0.023
袋価格	0.00048	0.00024	0.241	0.059	0.00053	0.00023	0.265	0.034
次年度紙収集 の有無					0.059	0.035	0.211	0.108
	R ² =0.8347 F=31.98 N=23				R ² =0.8574 F=27.05 N=23			

危険率 10% で、それぞれ有意となった。

2.4.3. 考察

2.4.2. で主要な要因として選択された変数を含む変数のグループから考察する。

(1) 資源分別収集と有料化によるごみ減量

本研究の分析では、2.4.1. に示したように、古紙分別収集制度の導入がごみ減量を促進するという「分別導入効果」の影響を除いても、古紙分別収集が存在している方が有料化による減量効果が大きいという「有料化効果」が存在するという結果となった。一方、2.2.2. で述べたように、これまでの研究では、資源分別収集の存在下で、追加的に有料化を実施してもごみ減量、あるいはリサイクル促進は認められないとの結果が報告されている。そこで既存研究との比較を含めて、この点について考察する。

笹尾(2000)の研究では、資源分別収集の指標として分別数を用い、有料化自治体と非有料化自治体との差を表すダミー変数の係数が、分別数によって影響を受けるかどうかを分析している。一方、本研究では分別数との関係ではなく、分別の有無との関係を分析しており、視点が異なっている。資源分別収集が存在する自治体の方が、有料化によるごみ減量率が高い場合でも、必ずしも分別数が多い自治体の方が、有料化によるごみ減量が大きいとは限らない。すなわち、資源分別収集の効果として、分別数ではなく古紙分別の存在の有無を取り上げたことが、笹尾の研究結果と異なった結論を得た一つの理由と考えられる。その他、分析方法や分析対象とするごみ種、有料化自治体の定義等で両者は異なっており、そのような差も結果の違いに影響した可能性は考えられよう。

また Reschovsky ら(1994)は、カーブサイド・リサイクリング(資源分別収集)のみの地域と有料化も行われている地域とで、住民のリサイクル行動を比較した結果、リサイクル参加率に差はないとの結果を報告している。これに対して本研究はいくつかの点で異なっているが、大きな違いとして、リサイクル参加率ではなく可燃ごみ減量率について分析している点が挙げられよう。もしも資源ごみ分別収集の存在によって可燃ごみ減量率が増加しているのが、分別収集量の増加でなくそれ以外の減量によるものであれば、リサイクル参加率に変化はなくても、可燃ごみ減量率の増加もあり得る。その場合には Reschovsky ら(1994)の研究と本研究の結果は必ずしも矛盾しないことになる。そこで資源ご

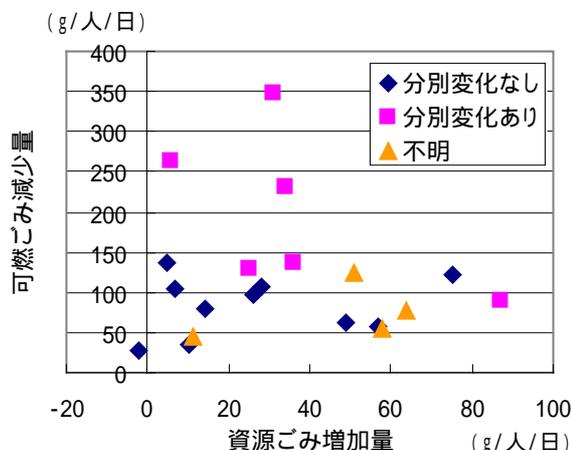


図 2.4.1 資源ごみ増加量と可燃ごみ減少量の関係

みの増加量と可燃ごみ減少量を、古紙分別収集の変化の有無によって分類して図 2.4.1 にプロットした。ただし、資源ごみ量は「廃棄物処理事業実態調査統計資料」の資源ごみ収集量のデータを用いており、古紙のみではない。図からは資源ごみ増加量が多い自治体においても、可燃ごみ減少量はそれほど増えておらず、さらに資源ごみ増加量が可燃ごみ減少量に占める割合は多くの自治体において小さいことがわかる。すなわち、資源分別収集の存在下で可燃ごみ減量率が高いのは、必ずしも資源分別収集量が増加したからではなく、その他の多様な減量行動を促した結果ではないかと推察される。その結果、リサイクル参加率の動向とごみ減量率の動向とは異なった傾向を示したため、Reschovskyら(1994)の研究とは異なった結果を得たが、両研究の結果は矛盾するものではないと考えられる。

以上のように、既存研究とは資源分別収集の指標や減量・リサイクルの指標が異なったために、異なった結果を導いたかに見えたが、分別数ではなく古紙分別の有無を取り上げ、リサイクル参加率ではなく可燃ごみ減量率に注目すれば、有料化によるごみ減量は資源分別収集の存在下で、そうでない場合よりも大きいという本研究の結論は既存研究と矛盾なく妥当であろうと考えられた。

なお、2.4.2.の STEPWISE 法による変数選択式重回帰分析では、今回取り上げた変数の中で、有料化によるごみ減量にもっとも大きな影響を及ぼしている変数は、「紙収集の開始」という結果となった。しかしながら 2.2.2.で述べたように、「紙収集の開始」の寄与は古紙分別収集制度の導入の減量効果であって、有料化の減量効果ではない。その意味では、「紙収集の開始」を有料化によるごみ減量の影響要因としては挙げるべきではないと考えられる。ただし、古紙分別収集と有料化を同時に実施することで、有料化単独の実施と比べれば大きな可燃ごみ減量率が見込めることについては、今回の分析結果から期待できる。この古紙分別収集の導入は有料化と同時でなくとも、同程度のごみ減量への寄与が見込めるのか、同時導入によって減量効果が大きくなっているのかについては、今回の調査では明らかにすることができなかった。この点は今後の課題である。

(2) 一定量無料制有料化の効果と価格の影響

2.4.1.で経済的インセンティブに関する変数のグループで分析したときには、無料配布の有無は有意ではなくなっていたが、2.4.2.で他の変数、とくに紙回収の開始の有無と同時にモデルに導入されることで有意となり、しかも袋価格よりも影響の強い変数となった。

一定枚数の指定袋を無料配布すること自体が、ごみの減量に大きな影響を及ぼすということは、Mirandaら(1994)の理論モデルとも矛盾し奇異にも見える。しかしながら、従来ごみ排出量の多かった世帯にとっては、今まで通り出していたら費用増となるが、一定量まで減量すれば無料となるという具体的な目標が生じることによって、より減量行動を起こすという、いわば「目標効果」と呼べる作用も考えられる。あるいは、規定枚数以上排出することの罰金のように認知され、規定枚数以上出していけないという社会規範が形成されることにより、純粋な経済的インセンティブ以上にごみ減量を促すという「ペナルティ効果」が作用している可能性もある。このように考えれば、負の係数ではなく、正の係数が得られたことも解釈可能である。興味深い結果であるが、本研究ではこれ以上の分析は困難である。一定量無料制と全量従量制の制度的違いが、住民の意識・行動に及ぼす影響の違い等、更なる検討は今後の課題としたい。

なお、本研究で分析対象とした有料化自治体についても、またその他の多くの事例においても、「低袋価格・全量従量制」か「高袋価格・一定量無料制」のいずれかに分類される場合が多い。2.4.2.の STEPWISE 法による変数選択式重回帰分析では、「無料配布の有無」、「袋価格」は、有料化によるごみ減量に対して、「紙収集の開始」に次いでもっとも大きな影響を及ぼしている変数となっているが、このことは、価格の側面からも、無料配布の有無の側面からも、「高袋価格・一定量無料制」がより大きな可燃ごみ減量率を達成する方法であることを主張する。しかも地域特性等の他の要因の影響を考慮しても、この選択が大きな影響を持つのである。これまでも、負担増の緩和、逆進性の緩和、住民合意等の観点から一定量無料制の有用性が論じられてきた(植田(1990)、田中ら(1996)、山川ら(1996))が、今回の分析結果からは、高い袋価格を採用した一定量無料制は、ごみ減量の観点からも有効であることが示されたと考えられる。

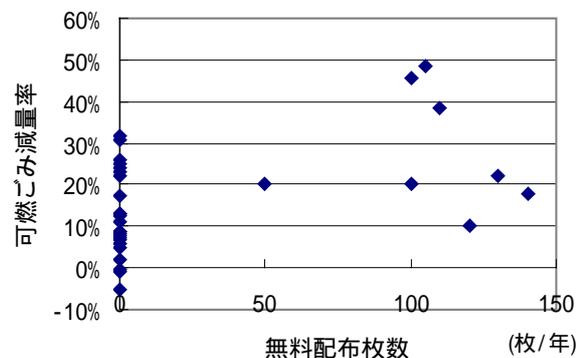


図 2.4.2 無料配布枚数の影響

また、無料配布枚数については、2.4.1.のグループ別分析において有意な影響が認められず、また2.4.2.のSTEPWISE法による重回帰分析によっても主要な要因とはならなかった。これも、当初の仮説に反する結果である。ここで、無料配布枚数と可燃ごみ減量率をプロットした図(図2.4.2)を見ると、無料配布枚数0、すなわち全量従量制有料化自治体を除くと、無料配布枚数の増加に伴い、ごみ減量率は下がる傾向が見られる。一定量無料制自体はむしろ減量効果が見られたが、無料配布を行った自治体の中で見ると、むしろ無料配布枚数が多い自治体の方がごみ減量率が低くなる可能性があるのである。今回はデータ数も少なく、一定量無料制自治体に限定した統計的解析は困難であるが、この点についての分析は今後の課題である。

(3) 都市化と有料化によるごみ減量

本研究では、発生抑制や自家処理の行いやすさとの関係で、平均世帯人数、第一次産業就業者割合、一戸建て率は有料化の減量効果に影響するのではないかと考えて分析を行った。これは、都市部では自家処理ができないので、有料化しても減らない、との意見に対応するものでもある。また笹尾(2000)もこれを示唆していた。しかし今回の分析結果では、一戸建て率が相対的に大きな影響が認められ、危険率10%で有意となったものの、主要な影響要因としては含まれず、この仮説に対して否定的であった。

その理由と考えられることの一つとして、今回の分析対象自治体に都市部といえるほどの自治体が含まれていなかったのではないかと考えられる。この点について検討するために、平均世帯人数、第一次産業就業者割合、一戸建て率の1990年度の全国の市における各指標の分布と、今回の分析に用いたデータの分布と比較してみると、図2.4.2~図2.4.4のようになる。全体にピークはほぼ一致しており、とくに農村部にも都市部にも大きな偏りは見られないが、一戸建て率50%未満の自治体がほとんど入っていないことから、都市化の非常に進んだ自治体については、今回含まれていなかったと考えられる。このため、都市化が非常に進んだ地域においても地域特性は影響しないのかどうかについては、今回の研究結果から解釈するのは注意が必要であると思われる。より都市化の進んだ事例も含めた分析は今後の課題である。

2つめの理由としては、都市化に関連するこれらの指標は潜在的な自家処理可能量や発生抑制可能量に影響するものの、そのうちの程度の割合が実際に減量されるかには直接影響しなかったということが考えられる。どの程度の割合が減量されるかには、むしろ経済的インセンティブやごみ減量意識、ごみ減量規範の形成等、他の要因が影響する可能性がある。そして、古紙分別収集の同時導入の有無や、価格、一定量無料制の有無等の変数が主要な要因として抽出されていることから、むしろこれらの変数との関係で、自家処理量や発生抑制量の変動についても説明され、潜在的自家処理可能量と関連すると思われる都市化に関する指標は、大きな影響を示さなかったのではないだろうか。これは一つの解釈に過ぎないが、ある程度の自家処理・発生抑制の地域的可能性があれば、あとは動機づけの程度によってごみ減量率も変わり得ることを示唆するものであり興味深い点である。今後、さらに多様な地域特性の自治体のデータを分析するとともに、資

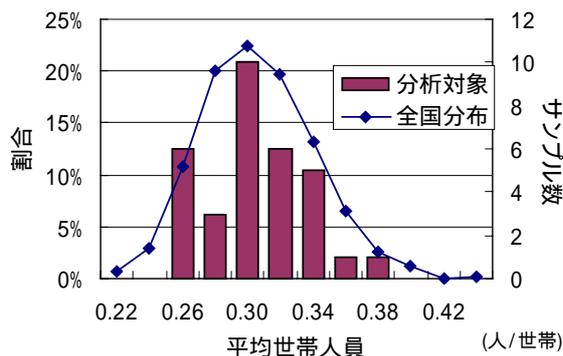


図 2.4.3 平均世帯人数の分布の比較

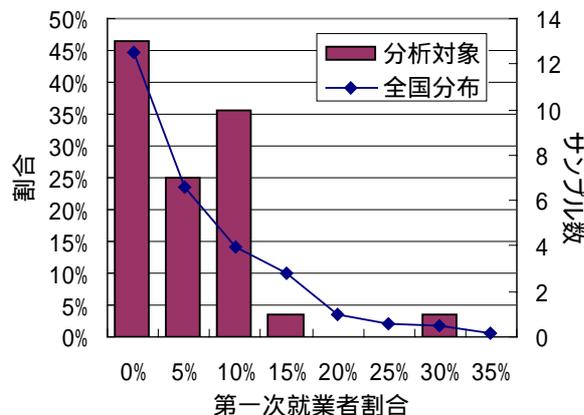


図 2.4.4 第一次産業就業者割合の分布の比較

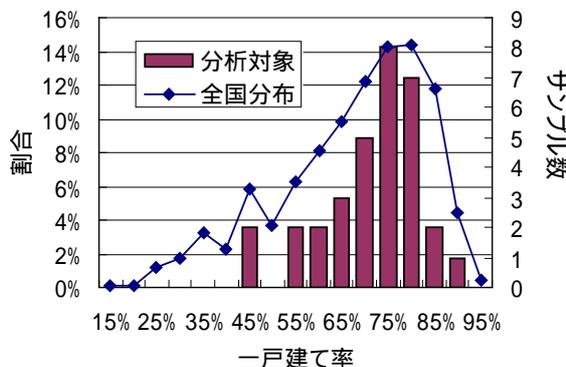


図 2.4.5 一戸建て率の分布の比較

源分別収集の導入や一定量無料制などが住民のごみ減量意識・行動に与える影響を検討することで、この解釈についても検討していきたい。

(4) 事業系混入ごみと有料化

事業系混入ごみの減量に影響する要因として、本研究では許可業者収集の有無、および、一人当たり小規模事業所数を取り上げたが、いずれの変数も単回帰分析でも、重回帰分析でも、有意とはならなかった。今回取り上げた変数はいずれも、事業系混入ごみ量と関連があると考えた変数であるが、これらの変数がほとんど可燃ごみ減量率と相関を持たなかったということは、事業系混入ごみ量が多いからといって有料化時に多くの事業系混入ごみ量が排除されるとは限らないことを示唆する。事業系混入ごみ量自体の把握が困難で、その増減の要因を分析することは困難を極められると思われるが、事業系混入ごみの排除が有料化によるごみ減量の大きな割合を占めるのではないかとの指摘もあり(田中ら,1996)、事業系混入ごみが排除されやすい条件の解明は重要である。これについては、今後の課題としたい。

第5節 結語

本章では、有料化実施時のごみ減量効果が、どのような地域特性や制度特性に影響を受けるのかを明らかにするために、有料化実施時の発生抑制、自家処理、リサイクル、事業系混入ごみの減少に影響すると考えられる地域特性、制度特性、および、経済的インセンティブに関連する制度特性を取り上げ、有料化実施時のごみ減量との関係について分析を行った。

ごみ減量に対する主要な影響要因を明らかにするために、STEPWISE 法による重回帰分析を用いて、有料化実施前後の可燃ごみ減量率への影響が大きい変数を3つ選択した。その結果、古紙分別収集の同時導入の有無、一定量無料制の有無、袋価格が選択された。ただし、古紙分別収集の同時導入の有無の影響は、主として古紙分別収集導入の影響と考えられる。なお一定量無料制はごみ減量率を高める影響が認められた。

また本研究では、分析に用いたデータ数の制約上、同時に多くの変数の影響を分析することは困難であったので、関連するグループごとに分けて、いくつかの仮説を検討した。

まず資源分別収集については、古紙分別収集制度の導入自体がごみ減量を促進するという「分別導入効果」の影響を除くと、古紙分別収集が存在している方が有料化による減量効果が大きいという「有料化効果」は存在しないという仮説について検討した。その結果、仮説に反して、古紙分別収集を導入している自治体の方がそうでない自治体と比較して、可燃ごみ減量率は高いとの結果が得られた。ただし、その関係は必ずしも資源ごみ収集量の増加によるものとは限らず、多様なごみ減量行動が促された結果ではないかと考えられた。

次に、袋価格と一定量無料制の関係について、袋価格が同じであれば、一定量無料制では全量従量制と比較してごみ減量が相対的に小さい、無料配布枚数が多いほどごみ減量が小さい、との仮説を立ててこれを検討した。その結果、仮説に反して、袋価格の影響を除いても、一定量無料制の影響はごみ減量率を高める方に有意に影響しており、しかも先にも述べたように主要な影響要因の一つとなった。また、袋枚数の増加は有意な影響を及ぼさなかった。一定量無料制によるごみ減量促進効果については、目標効果、ペナルティ効果による解釈の可能性を示したが、その検証については今後の課題として残された。

また都市化との関係については、平均世帯人数、第一次産業就業者割合、一戸建て率といった都市化関連変数が、有料化時の発生抑制や自家処理に影響を与えたとの仮定のもと、有料化のごみ減量効果に影響を与えたとの仮説を立てて、これを検討した。その結果、一戸建て率の弱い影響は見られたものの、資源分別収集や袋価格、一定量無料制と比べると小さな影響しか見られず、都市化の程度はあまり影響しないと考えられた。ただし今回の分析対象自治体には、一戸建て率が50%未満の都市化の進んだ自治体はほとんど含まれなかったため、今後さらに都市部のデータも含めた検討が必要であると考えられた。

最後に事業系混入ごみについて、小規模事業所が多い自治体、許可業者収集がない自治体は事業系混入ごみが多く、有料化によってこれらの混入ごみが排除される結果、ごみ減量率が高くなるのではないかと考え、一人当たり小規模事業所数、許可業者収集の有無の可燃ごみ減量率への影響について検討した。その結果、今回の分析ではいずれも有意な影響が認められなかった。今回の結果から直ちに事業系混入ごみの影響がないとは言えないが、少なくとも一人あたり小規模事業所数や許可業者の有無については、有料化時の可燃ごみ減量率に影響しないと考えられた。

現実の制度特性を整理すると、多くの有料化自治体は、「低袋価格・全量従量制」か「高袋価格・一定量無料制」のいずれかに分類されると考えられるが、本研究の結果からは後者の有料化の方がより減量は大きいと考えられる。また古紙分別収集の同時導入は、有料化の減量に対する影響要因とはいえないが、同時に導入することで、実施前後のごみ減量率が上昇することは期待できる。集団回収やちり紙交換等の既存の古紙回収ルートが十分機能している自治体においては、安易に導入することには問題もあると考えるが、今回の分析結果は、雑古紙等、従来リサイクルされていなかった品目に分別収集を広げつつ、有料化だけでなく減量の受け皿作りにも努力していくことが、多様な減量行動を促す上でも重要である可能性が考えられた。

【使用した資料】

- ・朝日新聞社 発行 富士通ラーニングメディア 製作(1999)『CD-ROM 民力 1999』、朝日新聞社
- ・昭和 55 年度の「住民基本台帳に基づく全国人口、世帯数表」
- ・昭和 56 年度～昭和 59 年度の「住民基本台帳に基づく全国人口、世帯数表、人口動態表」
- ・昭和五十五年度実績～平成 7 年度実績までの厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課 監修『廃棄物処理事業実態調査統計資料(一般廃棄物)』
- ・昭和 55 年(1980)から平成 7 年(1995)までの『国勢調査報告・第 2 巻 都道府県・市区町村編』
- ・『昭和 55 年(1980) 国勢調査報告・第 3 巻 都道府県・市区町村編』
- ・昭和 50 年(1975)、昭和 56 年(1981)の『事業所統計調査報告』
- ・猪上泰義(1997)『全国 6 4 8 自治体のごみ袋と分別収集』、日報
- ・指定ごみ袋を考える会 (1999 年 10 月情報取得)「ごみ袋の全国指定状況」、<http://www2.tokyoweb.or.jp/sitei/sitei/index.html>
- ・(財)矢野恒太記念会(編)(1999)『日本国勢図会 1999/2000 年版』、国勢社、

【引用文献】

- ・郡嶋孝(1995)「ごみの有料化とその効果について考える」、廃棄物学会誌 6 巻 2 号、pp.162-165
- ・北畠能房、中杉修身、西岡秀三、原沢英夫(1981)「家計の購入・廃棄行動に関する実証的研究」、地域学研究 第 11 巻、pp.185-200
- ・北畠能房、中杉修身(1982)「一般廃棄物処理における手数料徴収の実態とその経済分析」、地域学研究 第 12 巻、pp.53-67
- ・京都市清掃局(1992)『家庭ごみ細組成調査報告書』、京都市清掃局
- ・松藤敏彦、田中信寿、松尾孝之、神山桂一(1989)「可燃ごみの収集原単位におよぼす事業系ごみ混入の影響」、都市清掃 Vol.42 No.169、pp.153-160
- ・松藤敏彦、田中信寿(1993a)「都市ごみ管理のための廃棄物統計改良に関する研究」、廃棄物学会論文誌 Vol.4 No.1、pp.10-18
- ・松藤敏彦、田中信寿、竹森憲章、佐高陽子(1993b)「自治体資源回収のごみ減量効果について」、第 4 回廃棄物学会研究発表会講演論文集、pp.105-108
- ・Miranda, Marie Lynn; Everett, Jess W.; Blume, Daniel and Roy, Barbeau A., Jr (1994) "Market-Based Incentives and Residential Municipal Solid Waste." *Journal of Policy Analysis and Management*. Vol. 13, No. 4. , pp.681-694
- ・森口祐一、西岡秀三(1983)「家庭からの廃棄物収集量を規定する都市要因の分析」、第 11 回環境問題シンポジウム、pp.103-108
- ・Reschovsky, J.D. and Stone S. E.(1994)"Market Incentives to Encourage Household Waste Recycling: Paying for What You Throw Away", *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol.13, No.1, pp.120-139
- ・笹尾俊明(2000)「廃棄物処理有料化と分別回収の地域的影響を考慮した廃棄物減量効果に関する分析」、廃棄物学会論文誌 Vol.11, No.1, pp.1-10
- ・高月紘(1991)「リサイクルの実態解析」、品質 Vol.21 No.3、pp.264-272
- ・田中信寿、吉田英樹、亀田正人、安田八十五(1996)『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(重点領域「人間環境系」)研究成果報告書
- ・植田和弘(1990)「ごみ減量化と経済的手段 - ごみ処理有料化をめぐる - 」、都市清掃 第 43 巻 第 178

号、pp.453-458

- ・植田和弘(1996)「ごみ有料化の経済分析」, 経済セミナー 494号、pp.113-119
- ・山口秀明、朝生修司、橋本信男、中島道博、戸村信夫(1989), 「松戸市内から発生するごみの総排出量と物量について」, 都市清掃 第42巻 第170号, pp.231-244
- ・山川肇、植田和弘(1996)「ごみ有料化論をめぐって：到達点と課題」, 環境科学会誌 9(2)、pp.277-292