

家庭ごみ処理の有料化による減量効果

吉岡 茂* 小林 未歩**

キーワード：ごみ処理の有料化、減量効果、リバウンド効果、1人当たりごみ排出量

1 序論

家庭ごみ処理の有料化は、経済的手法によりごみの減量化を実現しようとするものである。環境省は家庭ごみ処理の有料化を循環型社会を形成するための有力な手段として位置づけ、市町村によるその推進を支援している。2005年には中央環境審議会から、「一般廃棄物の発生抑制や再使用を進めていくためには経済的インセンティブを活用することが重要で、ごみ処理の有料化は発生抑制等に有効である」との意見具申がなされたことから、全国の自治体においてはごみ処理の有料化の検討を進めたり、すでにその36.7%が有料化を実施している（山谷2005）。

家庭ごみ処理の有料化の基本的な考え方は、ごみを排出する住民に減量やリサイクルを進めるインセンティブを与えるように、ごみの排出量に応じたごみ処理サービスの価格づけを行なうことである。ごみ排出量に応じた価格づけを行い、経済的なインセンティブを住民に与えることによって、公平性の確保を前提としながら、(1)ごみの発生抑制、(2)ごみ排出量の減量化、(3)リサイクル資源の分別率の向上、(4)ごみ処理費用の削減、(5)ごみを排出する住民の意識変革等を促そうというものである。

自治体の多くは本来ごみ処理は有料であるべきとの認識を有しながら、これまで行政サービスの一環として無料で行ってきた経緯から、有料化の実施に踏み切れないでいる。有料化を目指す自治体では、ごみ処理の有料化を検討するための審議会などを設け、2～3年程度の時間をかけて有料化を実施するケースが多い。審議会でごみ処理の有料化を多方面から議論し、住民の理解を得た上で有料化を実施している。

しかし家庭ごみ処理の有料化は直接住民に経済的負担を課す制度であることから、住民から強い反対が起きてしまうのは当然であるとしても、有料化によるごみの減

量効果自体に疑問が投げかけられている。これまで有料化を実施した比較的多くの自治体の例から、有料化の効果は3～4年程度しか持続せず、その後は増量（リバウンド効果）に転じてしまうといった指摘がなされている（山谷2005ほか）。この指摘が正しいとすると、有料化による最大の目的であるごみの減量化が機能しないことになり、有料化を目指す多くの自治体において深刻な問題になっている。

そこで本研究では、すでに1996年から実施されている埼玉県秩父広域市町村圏組合（秩父市、横瀬町、皆野町、長瀬町、吉田町、小鹿野町、大滝村、荒川村）とその近隣の両神村における家庭ごみ処理の有料化を例に取り上げ、ごみ処理料金を推計するとともに、同圏域内の有料化前後のごみ量の変化から、有料化の及ぼすごみの減量効果の有無について分析し、その問題点を明らかにする。（なお、2005年4月1日に吉田町、大滝村、荒川村が秩父市と合併した。）

2 家庭ごみ処理の有料化による効果

2.1 有料化の方法と料金体系

家庭ごみ処理に手数料を課金する体系には、ごみ1個（袋1枚など）ごとに単純に課金する仕組み（従量制）を基本として、これに一定量以上あるいは以下の個数（枚数）を排出する場合の取り扱いを別の扱いとすることで、いくつかの方法がある。

料金体系（従量制）には、主として4種類の形態（均一従量制、一定量以下無料制、一定量以下無料・報酬制、累進従量制）がある。それぞれ料金の徴収範囲は異なるが、ごみを多く出す人ほど多く料金を支払う必要があるという点は共通している。このうち均一従量制（個数単純比例制）は、手数料がごみの排出量に比例して決定されるため、もっとも公平な料金体系である。

* 立正大学地球環境科学部

** 立正大学地球環境科学部環境システム学科学生

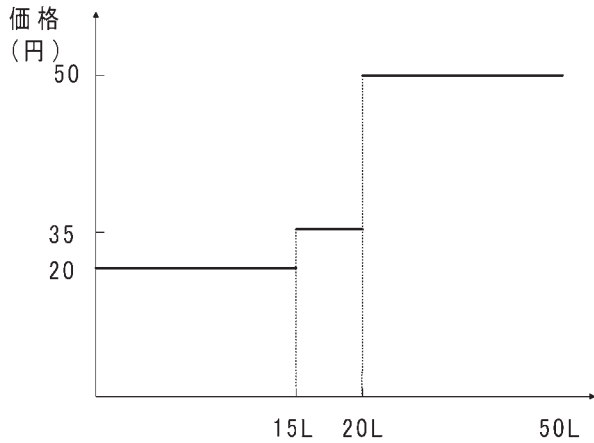


図1 指定ごみ袋の種類と価格

埼玉県秩父市広域市町村圏と両神村では1996年から家庭ごみ処理の有料化を実施したが、その方法は指定ごみ袋による均一従量方式によるもので、ごみ袋の大きさに応じた料金を徴収するものである。指定袋には3種類があり、容量15リットルの袋が1枚につき20円、20リットルが35円、50リットルが50円である(図1)。

2.2 年間手数料の推計

秩父広域市町村圏組合を構成する8市町村と両神村の家庭ごみの排出量から、有料化による平均的な世帯の年間手数料を推計する。家庭ごみ処理の有料化が具体的なテーマとして浮上する前の1992年における家庭ごみの排出量から、1世帯当たりの年間手数料を次のような方法で推計する。

それぞれの自治体ごとの年間ごみ収集回数と1世帯当たりのごみ排出量に応じた3種類の袋の使用確率を仮定すると、その期待値から年間手数料を推計することがで

きる。1世帯の1回当たりの料金の期待値 $E(f)$ は、それぞれの袋の料金 f_i に使用確率 p_i を掛けて得ることが出来る。なお、ごみ袋の容量ごとの使用確率を仮定する際には、使用確率から求めた袋の総容量が、自治体ごとの世帯の年間平均ごみ排出量を上回るように決定した。

$$(1) E(f) = \sum f_i p_i$$

1世帯当たり年間料金 Z は、この期待値に年間廃棄回数 (n) を掛けることで得られる。

$$(2) Z = E(F) \times n$$

秩父市を例にとると、平均世帯人員は3.23人、1人当たり年間ごみ排出量は258.4kgである。年間ごみ収集回数を140回(可燃ごみと不燃ごみを合わせ、平均週3回)と仮定すると、1年間に世帯から排出されるごみ量は834.6kgである。またごみの比重を0.3(財団法人東京市町村自治調査会, p165 2003)とみると、容積は2782.1リットル(L)となり、1回の平均排出ごみの容量は19.9Lとなる。

ごみの廃棄回数140回のうち平均的に15Lの袋が使用される確率が0.1、20Lが0.6、50Lのそれが0.3であると仮定すると、年間手数料 (Z) は次のようになる。

$$(3) Z = (20 \cdot 0.1 + 35 \cdot 0.6 + 50 \cdot 0.3) \times 140 = 5320$$

表1は9市町村について、そのごみ排出量に応じた袋の使用確率を仮定して、年間手数料を推定した結果である。

両神村の1人当たり年間ごみ排出量96.5kgは、この組合の中で最少であり、秩父市のその37.3%に過ぎない。その結果、吉田町(100.5kg)とともに、年間料金も3,430円程度(月額286円)となる。一方秩父市の1人当たり年間ごみ排出量は最大で、その年間手数料は5,320円(月額443円)になる。秩父市と両神村の平均的

表1 年間手数料の推計結果

自治体	世帯人員(人)	1人当たりごみ排出量(Kg/年)	1回当たり排出量(L)	袋の使用確率			1世帯当たり料金の期待値(年間)
				15L	20L	50L	
秩父市	3.23	258.4	19.9	0.1	0.6	0.3	5,320
横瀬町	3.47	156.1	12.9	0.6	0.3	0.1	3,850
皆野町	3.63	170.0	14.7	0.3	0.6	0.1	4,480
長瀬町	3.67	199.7	17.4	0.2	0.7	0.1	4,690
吉田町	3.69	100.5	8.8	0.8	0.1	0.1	3,430
小鹿野町	3.63	155.4	13.4	0.5	0.4	0.1	4,060
荒川村	3.54	184.5	15.3	0.3	0.6	0.1	4,480
大滝村	3.04	202.8	14.7	0.3	0.6	0.1	4,480
両神村	3.66	96.5	8.4	0.8	0.1	0.1	3,430

(注) 1992年の数値である。

な世帯の年間ごみ手数料の差は、年額1,890円（月額158円）になる。

3 有料化のごみ排出量に及ぼす効果

3.1 計測モデル

家庭ごみ処理の有料化は1996年から開始されたが、その排出量に及ぼす効果を計測するため、1979年から2003年にかけての1人当たり年間排出量を重回帰分析により分析する。計測に用いた重回帰モデルは、次式に示す通りである。

$$(4) \quad y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 d_1 + \beta_3 d_2 + \varepsilon$$

ここで、 y ：1人当たり年間ごみ排出量、 β_i ：偏回帰係数、 t ：年、 d_1 ：減量効果ダミー、 d_2 ：リバウンド効果ダミー、 ε ：誤差項である。

変数 t は年効果（トレンド）、変数 d_1 は有料化実施後の k 年間の減量効果を計測するための減量効果ダミー、変数 d_2 は有料化実施 $k+1$ 年以降の増量効果の大きさを計測するためのリバウンド効果ダミーである。それぞれの変数の偏回帰係数 β_i が統計的に有意であれば、その係数の大きさが限界効果を表すことになる。

β_1 ：年効果（トレンド）

β_2 ：有料化実施後 k 年間の減量効果

β_3 ：有料化実施 $k+1$ 年後以降のリバウンド効果。

$\beta_2 + \beta_3$ ：増量の大きさ。

秩父市は1996年から有料化を実施したが、表2からその家庭ごみに対する顕著な減量効果は、96、97及び98年の3年間に渡って持続したことが分かる。99年には有料化実施前の水準にほぼ戻っている。このことから、有料化によるごみの減量効果が発生した年数 k は3年とするのが適切であるが、両神村と吉田町を除く他の町村についてもほぼ同様の傾向が認められることから $k=3$ と仮定した。

具体的な計測方法は、表2に与えられているような時系列データにモデル(4)を適用した重回帰分析によった。1人当たり年間ごみ排出量を目的変数 (y) とし、説明変数は初年度の1979年 = 1、80年 = 2、……とする年 (t)、有料化による減量効果を捉えるための減量効果ダミー (d_1)、有料化実施後3年を経過した後のリバウンド効果を捉えるためのリバウンド効果ダミー (d_2) の3変数である。リバウンド効果ダミーは、減量効果のあった1996年から3か年のみ1の値をとり、他年は0、またリバウンド効果ダミーはごみの増加が始まった1999年から2003年まで1、他年は0をとる変数である。

表2 秩父市の1人当たり年間ごみ排出量の推移

年 (t)	ごみ (y:kg)	ダミー変数	
		減量効果 (d1)	リバウンド (d2)
1979	220	0	0
1980	211	0	0
1981	212	0	0
1982	226	0	0
1983	228	0	0
1984	227	0	0
1985	233	0	0
1986	248	0	0
1987	256	0	0
1988	262	0	0
1989	261	0	0
1990	258	0	0
1991	261	0	0
1992	258	0	0
1993	259	0	0
1994	264	0	0
1995	262	0	0
1996	230	1	0
1997	235	1	0
1998	230	1	0
1999	356	0	1
2000	364	0	1
2001	365	0	1
2002	379	0	1
2003	378	0	1

図2の実線は、秩父市における1人当たり年間ごみ排出量を示しているが、1996年の有料化の導入により、ごみ排出量は前年に較べ大きく減量したことが分かる。この減量効果は1997、98年までの3年間持続したが、1999年にはごみ排出量が大きく増加し、以降その傾向が持続している。一般にこのような有料化実施時点を挟む変化は、日本の各市町村で観測されており、前者は有料化による減量効果であり、後者はいわゆるリバウンド効果として知られている。

3.2 減量及びリバウンド効果の計測

(1) 秩父市

得られた重回帰式は式(5)に示すように、自由度修正済み決定係数 R^2 が0.9823と大きく、各偏回帰係数の符号、 t 値とも統計的に有意である。

$$(5) \quad y = 211.7 + 3.581t - 47.88d_1 + 74.45d_2$$

(58.4) (10.1) (8.34) (12.1)

括弧内は t 値。 $R^2 = 0.9832$

(自由度修正済み決定係数)

回帰式(5)から、他の変数を一定とすると、1年ごとに1人当たりごみ排出量は3.581kg増加するが、有料化の実施は1人当たり年間47.88kgの減量効果を持つことが

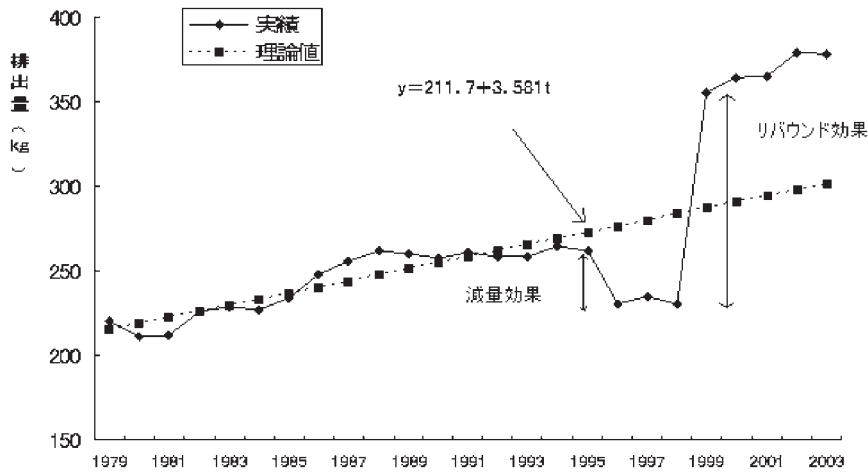


図2 秩父市における1人当たり年間ごみ排出量

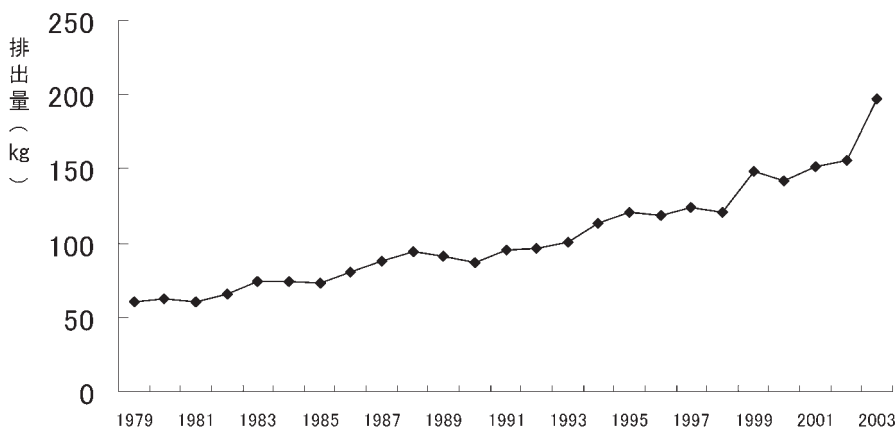


図3 両神村における1人当たり年間ごみ排出量

わかる。またリバウンド効果は $122.33 (= 47.88 + 74.45)$ kgである。

以上の結果から、有料化を実施したことにより、有料化を実施しなかった本来の1人当たり年間ごみ排出量と比較し約48kgの減量が達成されるものの、4年以降のリバウンド効果により有料化を実施しなかった場合よりも74.45キログラム増加し、結果的に1999年には1998年と比較し、 $125.91 \text{kg} (= 47.88 + 74.45 + 3.581)$ だけ増加することがわかる。

(2) 他の町村

秩父市を除く8町村における1979年から2003年までの1人当たり年間ごみ排出量の推移は、大きく3分類できる。秩父市と同様の有料化実施後3年間減量効果が発生し、その後リバウンド効果が発生するパターンを示す自治体は横瀬町、皆野町、長瀬町、小鹿野町、大滝村、荒川村の6町村でもっとも多い。しかし図3に示す両神村のように、減量効果もリバウンド効果も発生しない有料化に対して中立的な自治体も存在する。さらに図4の吉

田町のように減量効果が発生せずに、有料化の3年後から増量に転じてしまう自治体も存在する。

表3は、秩父市と同様のモデルを使用した計測を他の町村について行った結果をまとめたものである。秩父市に適用した回帰モデルは両神村と吉田町のごみ排出量の推移に適合しないが、自治体間の効果の比較を行うためにこのモデルを使用して計測を行った。

回帰分析の結果は、全ての自治体において自由度修正済み決定係数が0.83以上であり、重回帰モデルはごみ排出量の推移を良く説明している。吉田町、大滝町を除く7市町村の自由度修正済み決定係数は、0.93以上である。

偏回帰係数の符号条件とt検定の結果から、トレンド、減量効果、リバウンド効果をみると、全ての自治体においてトレンドはプラスで、その効果は統計的に有意である。トレンドの偏回帰係数は皆野町の5.875 (kg) が最大で、秩父市の3.581が最小である。減量効果についてみると、吉田町と両神村の偏回帰係数はプラスの符号をもち減量効果が発生していないが、他市町村はマイナスの符号をもち、大滝村を除き統計的に有意である。減量

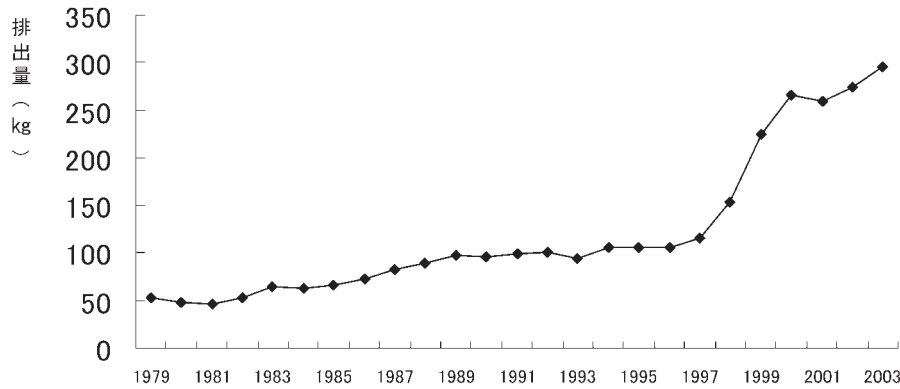


図4 吉田町における1人当たり年間ごみ排出量

表3 秩父市広域町村圏組合及び両神村の重回帰分析の結果

	₀: 定数項	₁: 年効果	₂: 減量効果	₃: リバウンド効果	決定係数 (R²)
(1)秩父市	211.7 (58.4**)	3.581 (10.1**)	- 47.88 (- 8.34**)	74.45 (12.1**)	0.9823
(2)横瀬町	107.1 (25.9**)	3.739 (9.30**)	- 15.17 (- 2.32**)	50.87 (7.25**)	0.9664
(3)皆野町	91.36 (17.9**)	5.875 (11.8**)	- 40.41 (- 5.0**)	48.61 (5.60**)	0.9701
(4)長瀬町	152.1 (24.6**)	3.770 (6.26**)	- 40.47 (- 4.13**)	57.51 (5.47**)	0.9372
(5)吉田町	45.67 (4.51**)	3.657 (3.71**)	9.561 (0.596)	80.94 (4.71**)	0.8811
(6)小鹿野町	96.93 (27.8**)	4.497 (13.3**)	- 18.53 (- 3.36**)	54.90 (9.29**)	0.9817
(7)荒川村	101.1 (23.9**)	5.568 (13.5**)	- 26.48 (- 3.96**)	27.36 (3.81**)	0.9703
(8)大滝村	142.7 (9.40**)	4.841 (3.28**)	- 26.84 (- 1.12*)	98.50 (3.82**)	0.839
(9)両神村	52.13 (11.8**)	3.608 (8.37**)	0.3947 (0.0563)	23.53 (3.13**)	0.9361

(注) 表中の数値は偏回帰係数を表し、括弧内の数値はt値である。**はt検定において、1%有意、*は28%有意であることを示す。

効果がもっとも大きいのが秩父市の - 47.88、次いで長瀬町の - 40.47である。偏回帰係数 β_3 からリバウンド効果についてみると、全ての市町村で符号がプラスで統計的にも有意であることから、減量効果が発生しない自治体でも増量効果が発生している。もっとも大きいのは大滝村の98.5、次いで吉田町80.94であり、小さいのは両神村23.53、荒川村の27.36である。

以上を要約すると、有料化実施年から3年間の減量効果は9市町村のうち7市町村で認められるが、4年目以降の増量効果は全ての市町村で認められる。吉田町と両神村の2町村では減量効果が全く認められない。

3.3 減量効果発生の有無の要因

9市町村は地理的に隣接しながら、吉田町と両神村2町村には家庭ごみ処理の有料化による減量効果が発生していない。この2町村は他市町村と比較して、有料化実

施以前の1人当たり年間ごみ排出量が少ないという特徴があり、有料化が実施されても減量の余地が少なかったことが原因として考えられる(表1)。

図5は横軸に1人当たりごみ排出量、縦軸に重回帰分析により得られた減量効果(偏回帰係数)をとって、9市町村をプロットしたものである。この図から1人当たりごみ排出量が増加すると、減量効果が大きくなる関係が存在することがわかる。1人当たりごみ排出量(y)と減量効果(x)の間には、次式のような関係がある。

$$y = 256.98 - 55.015 \ln(x) \quad R^2 = 0.853$$

4 結論

本研究により、地方公共団体における家庭ごみの減量化を目的とする有料化は、秩父広域市町村圏組合及び両神村の9市町村のうち7市町村で実施後3年間減量効果が発生するものの、その後増量(リバウンド)に転じて

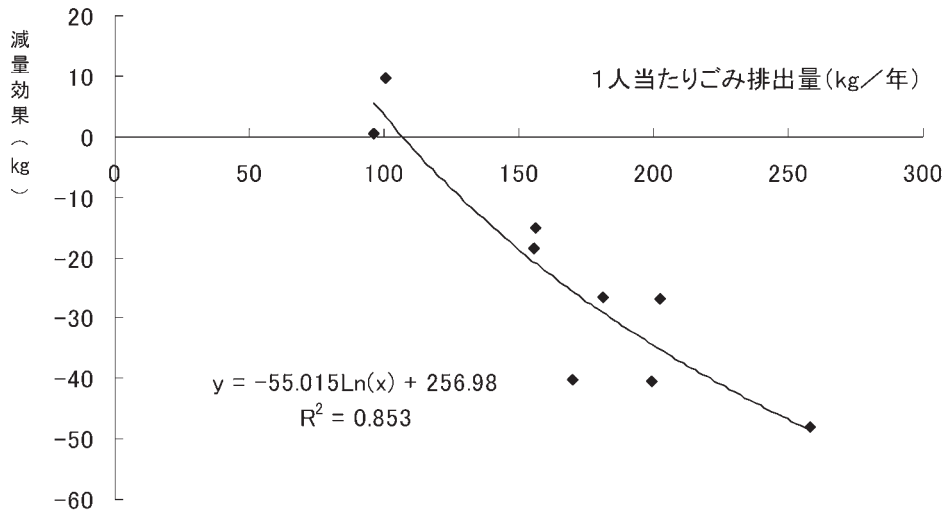


図5 1人当たり年間ごみ排出量と減量効果

しまい、必ずしも妥当な結果を生まないことが明らかになった。

また、ごみの減量効果が認められずに増量効果のみが認められる2町村が存在したが、減量効果が発生しない町村は他の市町村と比較して、1人当たり年間ごみ排出量が少ないという特徴を持つことが明らかになった。減量効果が発生しなかった原因は、有料化の実施以前にすでに減量化が進行しており、有料化によって減量の余地がなかったためと考えられる。有料化による減量効果は、全ての自治体に有効とは限らず、減量の余地を残している自治体にも効果があると考えられる。

家庭ごみ処理の有料化が、意図したような長期にわたる減量効果を生まない原因は必ずしも明らかではないが、次のようなことが考えられる。まず増量効果をもつリバウンドの原因として考えられるのは、ごみ袋の料金が安いことである。手数料額として徴収されているごみ袋料金は、9市町村の1世帯当たりで年間3,430円から5,320円を負担するが、月額換算で286円から443円に過ぎず、長期的に支払い続けることにより慣れが生じてしまい、減量化へのインセンティブが働かなくなってしまうことである。さらに、手数料を負担しているという住民の意識が、ごみを多く排出することに対する罪悪感をうち消す一種の「免罪符」になっている可能性もある。

したがって、有料化によるごみの減量化効果を持続させるためには、ごみ処理手数料を住民の減量化へのインセンティブが働く適正水準に随時見直しを行ったり、住民のごみ問題や環境に対する意識向上への不断の働きかけなどを行う必要がある。

今後の課題としては、有料化実施後のごみ排出量のリ

バウンドを防止するための適正料金の決定方法を明らかにすることである。

引用文献

- (1) 環境省中央環境審議会「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(意見具申)」2005
- (2) 環境省「循環型社会白書」2005
- (3) 小泉明、荒井康裕、高木順子「東京都多摩地域における家庭ごみ減量化施策の影響分析」第16回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp13 - 15 2005
- (4) 小林未歩、吉岡茂「家庭系一般廃棄物の有料化による減量効果について」第23回パソコン利用技術研究会講演論文集, pp159 - 162 2006
- (5) 財団法人東京市町村自治調査会編「家庭ごみ有料化導入ガイド」日報出版 2002
- (6) 財団法人東京市町村自治調査会「LCAとコストからみる市町村廃棄物処理の現状」, pp165 2003
- (7) 田口正己「ごみ有料制の現状と政策争点」本の泉社 2005
- (8) 秩父広域市町村圏組合「ごみ処理基本計画」2002
- (9) 服部美佐子、杉本裕明「ごみ処理のお金は誰がはらうのか - 納税者負担から生産者・消費者負担への転換 - 」合同出版株式会社 2005
- (10) 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
- (11) 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 - 」環境産業新聞社 2005
- (12) 山修作谷「最新家庭ごみ有料化事情」月刊廃棄物, pp52 - 63 2005.7
- (13) 山谷修作 中央環境審議会「第22回廃棄物リサイクル部会資料」2004

要 約

環境省は、ごみ処理の有料化をごみ量を減らすための有力な手段として、自治体によるその推進を支援している。2004年度には全国の自治体の約40%が有料化を実施していると考えられる。

しかし、有料化を実施しても、それによる減量効果は、約3年しか続かず、その後増量に転じてしまうとの指摘がある。

本研究では、1996年から実施された埼玉県秩父広域市町村圏組合及び両神村の9自治体におけるごみ処理の有料化の例を分析した。有料化の実施による効果は自治体により異なる。減量効果が3年程度持続する自治体が多いが、その効果がまったく無い自治体も二つあった。減量効果の発生しない自治体では、有料化実施前に1人当たりのごみ排出量が少ないという特徴があった。

また減量効果のあった自治体だけでなく、すべての自治体で4年後から増量効果が発生した。この理由は、料金が比較的安いために、住民が慣れてしまったためと考えられる。ごみを増やさない為には、料金を常に適正水準になるように見直す必要がある。

The Effect of Charging-Fee Collection on the Reduction of Refuse Quantity

Shigeru YOSHIOKA*, and Miho KOBAYASHI*

*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

The Ministry of the Environment helps promotion of charging fees for garbage collection by a local government as convincing means to reduce quantity of refuse. However, the effect that quantity of refuse decreases to continues only in about 3 years even if they carry out charging. It is pointed out that refuse turns into increase in quantity afterwards.

We analyzed an example of charging fees for garbage collection in nine local governments of Chichibu district of Saitama prefecture in this study. Effects by enforcement of charging are different by a local government. There were many local governments where quantity of refuse continued decreasing for three years from the year when they carried out charging, but there was totally no effect in two local governments. In the local governments where quantity of refuse did not decrease, it was characteristic that they had little refuse discharges per one.

In addition, quantity of refuse increased later for four years when they carried out charging in all local governments. We thought that the refuse which inhabitants took out increased so that collection of garbage rate was cheap. We have to review a rate to always become a reasonable standard not to increase refuse.

Keywords: charging fees, garbage collection, reduction of refuse quantity, rebound effect, per-capita refuse discharge ratio