

ごみの発生抑制とその促進施策に関する研究

ごみ有料化と容器包装リサイクル法に着目して

生活環境科学専攻 山川研究室 西井和浩

1. 研究の背景と目的

近年、環境保全や資源の有効利用の観点から、循環型社会の形成が求められ、中でも経済的手法によるごみの発生抑制効果が期待されている。経済的手法の一つ、ごみ有料化に関しては、山谷¹⁾、寄本ら²⁾、齊藤ら³⁾、筆者ら⁴⁾の研究があり過剰包装を断るといった行動の増加、生ごみ発生量の減少、意識の変化、飲料系容器包装ごみの発生抑制行動の増加が報告されている。しかし、発生抑制行動の影響要因と有料化との関係性については分析されていない。

一方、生産者に対してはリサイクルの責任を負わせる容器包装リサイクル法(以下容リ法)が制定されており、ごみの発生抑制促進施策として、拡大生産者責任(以下EPR)の徹底が自治体や市民団体から求められている。EPRに期待される発生抑制効果の一つとして、商品価格にリサイクルコストを上乗せすることにより、容器包装の多い商品の需要が減ることが挙げられているが、その実証的な研究は行われていない。

そこで本研究では、発生抑制促進施策として有料化とEPRに着目し、発生抑制行動の実態とその影響要因を分析するとともに、有料化による変化を明らかにすることを目的とする。また、EPRを徹底しリサイクル費用を価格に上乗せした場合の効果についても明らかにする。なお、本研究では、再使用も発生抑制に含めて考えている。

2. 発生抑制行動の実態

2.1 はじめに

ごみの発生抑制行動の実態について質問紙調査の結果より、品目別の発生抑制行動としてどのような行動がどの程度行われているか明らかにする。また、既存研究で

有料化後に増加する傾向にあることが報告されている「過剰包装の拒否」、「ごみにならない製品の選択」といった回答が具体的に何を測定しているのか評価する。

2.2 調査方法

本研究で分析する16の調査対象の概要を表1に示す。今後、1~16の番号を用いて調査対象を表す。標本はそれぞれの抽出台帳から系統抽出法で抽出し、郵送法により調査した。主な質問項目は、飲料容器やレジ袋等をどのように減らしているか、基本属性、環境意識等である。

2.3 発生抑制行動の集計結果と考察

品目別の発生抑制行動の主な集計結果を表2に示す。平均値が70%をこえ、よく行われていると考えられた発生抑制行動は、「お茶を自宅で沸かす」、「水切りを十分に」という行動であった。これらの行動は、普段の生活のなかで、発生抑制行動と意識されずに行われていることが多いため、回答率が高くなったのではないかと考えられる。また、ごみの発生抑制行動として広く認知されている「買い物袋の持参」行動は、平均で41.3%と高い値を示した。一方、リユース行動の一つとして広く認知されている「びんの利用」という行動は、牛乳、アルコール飲料とともに平均で約20%と低い値にとどまった。

また、有料化前後に調査を行ったすべての調査対象で有料化後に「お茶を自宅で沸かす」、「過剰包装の拒否」、「ごみにならない製品の選択」といった発生抑制行動が増加傾向を示した。

飲料系の品目では、地域、調査対象によるばらつきの大い発生抑制行動が多くみられた。特に「ティーバッグ・葉の利用」、「喫茶店等の利用」といった行動は、旧京北町、舞鶴市といった人口密度の低い地域と京都府、

表1 調査対象地域と調査の概要

番号	調査対象地域	調査時期	抽出数	回収率	ごみの分別	手数料	人口密度	抽出台帳
1	京都市*	06/9/20~9/30(有料化一ヶ月前)	499	37%	家庭ごみ	45円/45L	2406人/km ² (旧京北町を除く)	住民基本台帳
2	京都市*	06/11/16~11/25(有料化一ヶ月後)	499	25%				
3	京都市	06/9/20~9/30(有料化一ヶ月前)	493	36%	資源ごみ	22円/45L	6208人/km ²	
4	京都市	06/11/16~11/25(有料化一ヶ月後)	489	45%				
5	枚方市	06/9/20~9/30	171	39%	家庭一般ごみ	無料		電話帳
6	枚方市	06/11/16~11/25	170	45%	資源物	無料		
7	箕面市(集合・多)	06/12/19~12/27 (一部有料化三年後)	250	18%	燃えるごみ	60円/30L (一定枚数無料)	2658人/km ²	住宅地図
8	箕面市(戸建(小)・少)		250	34%				
9	箕面市(集合・少)		250	28%	燃えないごみ	150円/30L		
10	箕面市(戸建(大)・多)		250	33%				
11	旧京北町	06/9/20~9/30(有料化一ヶ月前)	159	44%	家庭ごみ	45円/45L	31人/km ²	住民基本台帳
12	旧京北町	06/11/16~11/25(有料化一ヶ月後)	160	51%	資源ごみ	22円/45L		
13	舞鶴市*	05/9/19~10/14(有料化一ヶ月前)	502	56%	可燃ごみ	40円/45L	268人/km ²	電話帳
14	舞鶴市*	05/11/18~12/31(有料化一ヶ月後)	502	44%				
15	舞鶴市	05/9/19~10/14(有料化一ヶ月前)	503	53%	不燃・資源ごみ	無料		
16	舞鶴市	05/11/18~12/31(有料化一ヶ月後)	503	52%				
合計			5650	41%				

(注1) *は有料化前と有料化後で同じ世帯に調査票を送った調査対象 (注2)1~6及び11~12は河合、7~10は阿部との共同調査

(注3)7~10の調査対象において集合・戸建は居住形態、多・少は可燃ごみ排出原単位の違いを表す

表2 各発生抑制行動をしている人の割合

(単位:%)

品目	調査対象地域		京都市				枚方市		箕面市				旧京北町				舞鶴市				統計量	
	発生抑制行動		1*	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13*	14*	15	16	平均値	標準偏差		
ティーバック・葉の利用	63.4	62.4	61.1	57.5	52.2	59.2						41.4	35.4	33.3	34.3	36.8	39.1	48.0	11.8			
レギュラーコーヒーの購入	43.5	38.4	41.1	39.8	32.8	46.1						37.1	36.6	26.1	26.4	23.7	25.6	34.8	7.3			
インスタントコーヒー粉末の利用	55.4	61.6	56.6	54.8	68.7	65.8						61.4	68.3	72.5	73.6	71.1	74.8	65.4	6.9			
大きなペットボトル容器の購入	24.2	20.0	31.4	20.4	31.3	26.3						31.4	26.8	26.8	22.3	21.8	25.2	25.7	3.9			
喫茶店の利用	32.8	31.2	29.7	29.9	34.3	30.3						18.6	20.7	17.4	23.6	15.4	15.1	24.9	6.9			
びんの利用	17.4	17.4	14.4	18.8	21.5	18.4						14.7	8.9					16.4	3.6			
大きな容器の購入	57.6	51.2	58.0	56.9	70.8	65.8						67.6	66.3					61.8	6.3			
びんの利用	23.6	22.3	15.8	22.5	16.7	11.3						32.3	41.0					23.2	8.9			
大きな容器の購入	18.0	20.7	16.4	17.4	28.3	21.1						20.0	15.4					19.7	3.8			
お茶を自宅で沸かす	84.7	85.6	83.3	83.4	86.4	84.4	73.3	75.0	72.9	78.0	86.8	87.8	78.7	86.5	81.8	83.7	82.0	4.8				
水道水の利用	16.9	15.2	17.8	14.3	24.2	24.7	17.8	21.4	8.6	15.9	29.4	24.4	17.0	18.6	14.8	16.7	18.6	4.9				
梅ジュースなどを自宅で作る	18.0	11.2	11.5	11.5	7.6	15.6	11.1	16.7	12.9	18.3	26.5	24.4	23.8	22.3	22.7	19.8	17.1	5.6				
外出時に自宅で沸かしたお茶を携帯	61.2	65.6	56.3	60.4	53.0	44.2	35.6	53.6	47.1	50.0	60.3	56.1	53.4	59.5	50.0	56.8	53.9	7.2				
大きな容器の購入	25.7	20.0	27.6	24.0	27.3	28.6	40.0	28.6	42.9	43.9	17.6	24.7	31.4	31.2	27.3	32.7	29.6	7.2				
個包装のないお菓子の購入	10.8	12.0	9.8	13.8	14.1	13.0						12.1	16.2	17.1	13.3	15.3	12.0	13.3	2.1			
おまけのために買わない	12.0	11.1	9.1	11.3	6.3	10.1						10.6	9.5	11.9	16.9	11.1	7.1	10.6	2.6			
タッパー、ふた付容器の利用	57.1	54.9	53.2	50.9	62.1	50.7						62.9	55.6	55.3	56.9	50.2	45.2	54.5	4.9			
フリージング用パックの利用	39.7	38.0	41.0	38.9	37.9	34.7						47.1	40.7	37.1	41.7	34.0	33.7	38.7	3.6			
繰り返し利用	27.7	32.8	31.8	35.6	28.8	26.7						42.9	43.2	40.0	40.3	37.5	39.7	35.6	5.6			
買い物袋の持参	35.3	49.6	38.3	49.5	37.9	42.7	40.0	51.2	38.6	56.1	43.5	35.0	32.3	38.7	34.0	37.3	41.3	6.7				
レジ袋の再使用	33.7	40.0	42.3	37.6	45.5	45.3	37.8	26.2	32.9	45.1	36.2	38.0	43.5	38.7	37.4	35.7	38.5	5.0				
皮まで調理する	17.0	21.3	19.7	18.1	12.5	11.4	17.8	20.5	22.9	19.5	9.5	17.3	11.9	16.8	10.9	14.2	16.3	4.0				
食べる分のみ購入	17.5	17.1	20.0	24.2	15.2	21.6						18.2	21.0	23.4	17.6	22.8	14.7	19.4	3.1			
残らないように調理	73.2	67.5	65.1	68.9	72.7	58.1						68.2	49.4	66.1	68.6	63.5	61.1	65.2	6.3			
残り物を再調理	39.9	39.3	32.0	32.4	33.3	29.7						31.8	37.0	34.7	36.7	33.5	34.1	34.5	3.0			
水切りを十分ににする	74.5	65.8	72.4	74.9	79.1	81.3						83.6	81.0	79.9	82.2	80.7	79.8	77.9	4.9			
できる限り使わず布巾を使用	43.7	50.8	42.3	44.7	41.8	41.3						41.5	43.6	41.9	45.9	42.5	40.2	43.4	2.7			
過剰包装の拒否	64.1	70.0	69.0	74.8	63.6	63.5						65.2	70.1		67.3		64.7	67.2	3.5			
ごみにならない製品の選択	43.4	46.7	44.5	48.6	49.2	38.4						50.7	56.3		65.0		62.8	50.6	8.0			

(注1) 紅茶・コーヒー飲料 牛乳 アルコール飲料 その他飲料 お菓子 ラップ レジ袋 調理くず 食べ残し 生ごみ等の水分 ティッシュ
 (注2)統計量は調査を行った調査対象単位の平均値、標準偏差をあらわす

枚方市といった人口密度の高い地域で回答の傾向に差がみられ、地域による販売形態の違いが影響している可能性がある。

2.4 「過剰包装の拒否」と「ごみにならない製品の選択」

「過剰包装の拒否」と「ごみにならない製品の選択」という発生抑制行動は、既存研究、今回行った調査でも有料化後に増加傾向を示すことが確認されたが、何を測定しているか曖昧である。そこで、品目別の発生抑制行動と「過剰包装の拒否」、「ごみにならない製品の選択」のクロス集計を調査対象別に行い、² 検定を用いてその関連性を分析した。その結果、多くの調査対象で有意差がみられた行動を関連のある発生抑制行動と解釈した。分析対象は、京都市、舞鶴市の回答者とした。分析の結果、関連性のみられた発生抑制行動の例を表3に示す。

表3 ² 検定の結果(例)

調査対象	1*		2*		3		4		14*		16	
	2	P値										
個包装のないお菓子の購入	8.2	**	13	**	4.0	*	19	**	2.6		9.2	**
おまけのために買わない	3.5		8.2	**	0.1		4.3	*	4.9	*	7.2	**
買い物袋の持参	4.1	*	6.5	*	4.6	*	6.0	*	5.6	*	12	**

(注) ごみにならない製品の選択 過剰包装の拒否
 **...危険率1%未満 *...危険率5%未満

過剰包装の拒否との関連性を確認できた発生抑制行動のうち、実際に購買時の過剰包装の拒否をあらわしていると考えられるのは「買い物袋の持参」だけであった。それに対し、過剰包装の拒否の一種と考えることのでき

る紅茶・コーヒー飲料の「大きなペットボトル容器の購入」、牛乳やアルコール飲料の「びんの利用」、大きな容器の購入」といった行動では、いずれのグループでも有意差はみられず、関連性を確認できなかった。

ごみにならない製品の選択との関連性を確認できた発生抑制行動のうち、実際にごみにならない製品を選択することをあらわしていると考えられるのは「個包装のないお菓子の購入」、「おまけのために買わない」だけであった。それに対し、ごみにならない製品の選択の一種と考えることのできる「レギュラーコーヒーの購入」、「インスタントコーヒー粉末の利用」、牛乳の「大きな容器の購入」といった行動では、いずれのグループでも有意差がみられず、関連性が確認できなかった。

以上のことから、「過剰包装の拒否」、「ごみにならない製品の選択」といった指標には、調査者と回答者の間で認識にずれが生じる可能性があると考えられる。

3. 発生抑制行動の影響要因と制度・地域特性との関係
 3.1 はじめに

品目別の発生抑制行動と回答者の環境意識・基本属性との関係性を分析し、発生抑制行動の影響要因を明らかにする。また、有料化・地域による影響要因の違いに着目して、発生抑制行動の影響要因と制度特性・地域特性との関係性について考察する。

3.2 分析方法

分析対象とする発生抑制行動を表4に示す。これらの影響要因として「ごみ問題への関心」、「性別」、「年齢」、

「居住形態」、「同居人数」を取り上げ、調査対象別にロジスティック回帰分析を行った。有料化、地域による環境意識・基本属性との関係性の違いについては変数の標準偏回帰係数を調査対象間で比較して考察した。

表4 抽出した発生抑制行動

分析対象とした発生抑制行動
ティーバック・葉の利用
喫茶店の利用
大きな容器の購入
びんの利用
お茶を自宅で沸かす
外出時に自宅で沸かしたお茶を携帯
個包装のないお菓子の購入
タッパー、ふた付容器の利用
買い物袋の持参
残り物を再調理
水切りを十分にできる限り使わず布巾を使用

3.3 分析結果および考察

分析結果として表5に「外出時に自宅で沸かしたお茶を携帯」の例を示す。分析を行った環境意識・基本属性のうち、ごみ問題への関心、性別、年齢に関しては、どの発生抑制行動でも、比較的多くの調査対象で有意となり、多くの発生抑制行動の影響要因として考えられる。逆に、居住形態、同居人数が有意となる調査対象は少なく、主要な影響要因とは考えられなかった。また、今回行った調査では京都市、舞鶴市で、有料化による影響要因の一貫性のある変化は、ほぼみられなかった。ただし、表5に示すように京都市、舞鶴市では、有料化により年齢の高い人ほど外出時に自宅で沸かしたお茶を携帯するようになったと考えられた。

表5 外出時に自宅で沸かしたお茶を携帯の分析結果

調査対象	関心		性別		年齢		居住形態		同居人数		対数尤度	N
	標準偏回帰係数	P値										
1*	-0.41	*	0.16		0.14		0.01		0.07		-103	157
2*	-0.15		0.16		0.35		0.03		-0.05		-64	103
3	-0.47	*	0.37	*	0.27		-0.02		0.21		-97	150
4	-0.21		0.48	**	0.46	*	-0.31		0.26		-120	192
13*	-0.24		0.42	**	0.44	*	0.08		0.24		-156	237
14*	-0.26		0.10		0.49	**	0.03		0.30		-123	191
15	-0.36	*	0.20		0.08		0.25		0.02		-150	221
16	-0.18		0.27		0.50	**	-0.13		0.16		-141	214

*...危険率1%未満 **...危険率5%未満

4. 容器包装リサイクル法によるごみの発生抑制効果

4.1 はじめに

本章では、EPRが徹底され、収集・選別保管費用が商品価格に転嫁されたときのごみの発生抑制効果を明らかにする。リターナブルびん入りビールと缶入りビールを対象とし、CVM(仮想評価法)の手法を用いて缶入りビールの価格上昇に伴う選択確率の変化を推定する。また、その評価額の影響要因の分析も行う。なお、CVMとは、環境等の価値を人々にたずねてその価値を金額で評価する手法で、分析には栗山⁵⁾による方法を用いた。

4.2 研究方法

調査方法は郵送法による質問紙調査で、対象地域を舞鶴市とし、回答は購入するビールを決める人に依頼した。調査票の内容は、実際のビール購入状況、CVMのための質問、評価額の影響要因に関する質問などである。調査対象は、電話帳から系統抽出法により抽出し、4つのグループに分けて、調査票の送付を行った。表6に調査

概要と各グループの調査票に記した缶入りビールの提示額を示す。質問形式は、二肢選択の質問を二回行うダブルバウンド形式で、350mlの「リターナブルびん入りビール」が250円のときの「缶入りビール」の価格として初めに表6のT1を提示し、その価格なら「缶入りビールを購入する」とした回答者にはTU、「リターナブルびん入りビールを購入する」とした回答者にはTLを提示して、さらにどちらを購入するか回答してもらった。

表6 調査概要とCVMに用いた提示額

グループ	調査時期	抽出数	回収率	T1	TU	TL
	07/12/8~ 08/1/4 (有料化二年後)	254	43%	220	250	190
		254	40%	250	280	220
		254	44%	280	320	250
		254	40%	320	270	280
合計		1016	42%			

本研究では3つの条件で「缶入りビール」の選択行動を調査した。()はリターナブルびん入りビール、缶入りビールともに1本から配達・回収してくれるサービスがある場合、()はリターナブルびん入りビールは1本から配達・回収してくれるサービスがあり、缶入りビールは普段どおり家庭で購入するお店等で購入する場合、()はリターナブルびん入りビールは30本1ケースで配達・回収してくれるサービスがあり、缶入りビールは普段どおり家庭で購入するお店等で購入する場合とした。

4.3 缶入りビールの価格と選択確率の推定

缶入りビールの価格と選択確率の関係を式1であらわし、そのパラメータ β_0 、 β_T の値を最尤法により推定した。なお、 $G(T)$ は提示額がTのときの缶入りビールの選択確率、Tは提示額である。

$$G(T) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_T \ln T)} \quad \dots \text{式1}$$

表7 条件()のときのパラメータの推定結果

変数	係数	t値	p値
定数項	41.8	12.9	0.000 ***
提示額の対数値	-7.5	-13.0	0.000 ***

(n=233,対数尤度 -300,***...危険率1%未満)

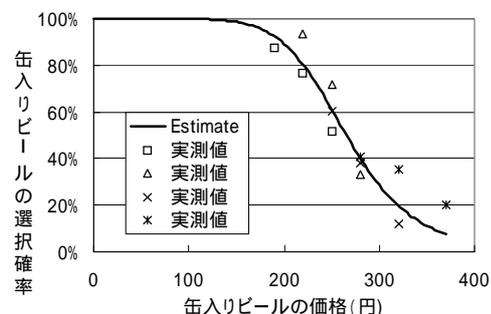


図1 条件()のときの缶入りビールの価格と選択確率の関係分析結果の例として()の条件における推定結果を表7、そのときの缶入りビールの価格と選択確率の関係を図1に示す。このような推定結果より、アルミ缶の収集・選別保管費用が商品価格に上乗せされたときの缶入りビールの選択確率を推定する。アルミ缶の収集・選別保管のため自治体が負担している費用287円/kg⁶⁾、350ml

アルミ缶の平均重量 15.9g/缶⁷⁾より、平均収集・選別保管単価を 4.6 円/缶とし、一般に販売されている 350ml の「缶入りビール」の価格を 220 円とすると、収集・選別保管費用を上乗せした価格は 224.6 円となる。この価格をそれぞれ推定された式に代入すると、缶入りビールの選択確率は 220 円で販売されたときは 80.3%、上乗せ後は 77.7%となった。よって、収集・選別保管費用が商品価格に上乗せされた場合、購入割合は 2.6%減ることが期待される。同様に、()、()の条件でも分析を行い、推定結果から得られた式に各値を代入することで、表 8 に示す推定値を得た。

表 8 各分析で得られた推定値

調査条件	中央値による支払意思額	選別・保管収集費用上乗せ後の「缶入りビール」の選択確率の減少量	「リターナブルびん入りビール」と「缶入りビール」が同価格時の「缶入りビール」の選択確率	n	対数尤度
()	265円	2.6%	61.0%	233	-300
()	257円	2.8%	55.0%	232	-282
()	260円	2.7%	56.7%	232	-275

表 8 から、収集・選別保管費用が商品価格に上乗せされた場合の発生抑制効果として「リターナブルびん入りビール」が 250 円のときの「缶入りビール」の購入割合は約 2.7%減ることが期待される。また、純粋な容器の違いによる「リターナブルびん入りビール」と「缶入りビール」の差額は()の条件による推定値より 15 円、現実の販売状況に即した「リターナブルびん入りビール」と「缶入りビール」の差額は()の条件による推定値より 10 円となった。この差は ()の条件による推定値との比較から、「缶入りビール」の配達・回収サービスがなくなることにより、「缶入りビール」の評価額は相対的に 8 円下がるが、一方、「リターナブルびん入りビール」がケースで配達・回収されることにより、「缶入りビール」の評価額が相対的に 3 円上がったことによると考えられる。

4.4 支払意思額の影響要因

4.3 で「リターナブルびん入りビール」と「缶入りビール」の容器等の違いによる支払意思額の推定を行ったが、実際の評価額には容器の違いだけではなく、購入者の属性などの様々な要因が影響すると考えられる。そこで式 2 のモデルに基づき、支払意思額の影響要因分析を行った。

$$G(T) = \frac{1}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_T \ln T + \sum \beta_k x_k)} \quad \dots \text{式 2}$$

モデルの x_k としては表 9 に示す変数を考えた。なお、ここでの社会規範評価とは「缶入りビールを買うのは気がひける」という意識である。表 9 に分析結果を示す。

「リターナブルびん入りビール」が 250 円のときの「缶入りビール」の支払意思額に対する影響要因としては、「ごみ減量有効性評価」、「保管場所困難性」の変数が() ~ ()すべての条件下で有意となった。「リターナブルびん入りビール」は、ごみ減量に有効と思う人ほど「缶入り

表 9 支払意思額の影響要因分析の結果

変数名	()		()		()	
	係数	P値	係数	P値	係数	P値
定数項	48.6	***	50.5	***	46.6	***
提示額の対数値	-9.07	***	-9.25	***	-8.25	***
ごみ減量意図	-0.07		0.03		-0.13	
ごみ問題の重要性評価	0.19		0.37		0.09	
ごみ減量有効性評価	-0.39	***	-0.60	***	-0.50	***
保管場所困難性	0.43	***	0.40	***	0.38	***
割れる危険性	0.22	*	0.27	*	0.20	
味の良さ	-0.32	**	-0.20		-0.15	
社会規範評価	-0.17		-0.16		-0.21	
リユース重視度	-0.03		-0.43	**	-0.17	
年齢	0.36	***	0.25	*	0.16	
世帯所得	0.04		-0.02		-0.06	
n	205		205		205	
対数尤度	-230		-210		-217	

***...危険率1%未満 **...危険率5%未満 *...危険率10%未満

ビール」の相対的な評価額が低くなっている。一方、保管場所に困ると考える人ほど「缶入りビール」の相対的な評価額が高くなっている。また、その他の変数に関しては、影響のみられる条件は、変数により異なった。例えば、「味の良さ」の変数に関しては()の条件下でのみ影響がみられたが、これは「リターナブルびん」と「アルミ缶」といった純粋な容器の違いによる評価を尋ねる項目であったためと考えられる。

5. 結論

本研究では、有料化と EPR 政策の発生抑制行動への影響について検討した。有料化による発生抑制効果としては、発生抑制行動の実態を把握するとともに、発生抑制行動の影響要因を分析し、有料化による変化について検討した。その結果、お茶を自宅で沸かす、過剰包装の拒否、ごみにならない製品の選択といった発生抑制行動は有料化後に増加する傾向にあった。また、一貫性のある有料化による影響要因の変化はほとんどみられず、年齢が高い人が有料化後に自宅で沸かしたお茶を携帯するようになる傾向がみられるにとどまった。

一方、EPR による発生抑制効果としては、「リターナブルびん入りビール」の利用を促進するために、アルミ缶の収集・選別保管費用を「缶入りビール」に上乗せした場合の選択確率の変化を推定したところ、「缶入りビール」の購入割合が約 2.7%減ることが期待される結果となった。また、その評価額に対する主な影響要因は「ごみ減量有効性評価」、「保管場所困難性」であることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 山谷修作：「ごみ処理有料化における市民の意識と行動」公益事業研究 2000 Vol.52 No.1 p.31-39
- 2) 寄本勝美・岩崎一夫・諸橋秀之・和田秀樹：「与野市における有料化導入前後におけるごみ量とごみ組成の変化」第 9 回廃棄物学会研究発表会講演論文集 1998 p.153-155
- 3) 齊藤由紀・古市徹・谷川昇・石井一英：「生ごみ分別と有料化実施前でのアンケート調査を用いた住民意識の変化予測」第 15 回廃棄物学会研究発表講演論文集 2004 p.104-106
- 4) 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の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講演論文集 2006 p.78-80
- 5) 栗山浩一：「Excel でできる CVM Version3.1」(<http://homepage1.nifty.com/kkuri/>) 最終取得日 2008.1.29
- 6) 環境省：「平成 16 年度 リサイクル制度の体系化・高度化推進検討調査(市区町村等における分別収集・選別保管費用に関する調査) 報告書」
- 7) (社)日本アルミニウム協会 LCA 調査委員：「350ml アルミニウム缶の LCI におけるオープンリサイクルの評価」2002