

容器包装リサイクル法「その他プラスチック」 実施自治体におけるプラスチック分別収集方法や リサイクル率及び費用等の関係

辻 昌子¹・金谷 健²

¹滋賀県立大学学生 環境科学部環境計画学科環境社会計画専攻

(〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500)

²正会員 工博 滋賀県立大学准教授 環境科学部環境政策・計画学科

(同上)

E-mail: kanaya@ses.usp.ac.jp

容器包装リサイクル法「その他プラスチック」実施自治体におけるプラスチック分別収集方法やリサイクル率及び費用等の関係を、実施自治体への質問紙調査によって調査した。

得られた主な知見は以下の通りである。①「その他プラスチックのみ収集」は、「プラスチック一括収集」よりも、リサイクル率をやや高くする傾向、リサイクルされたプラスチックの品質を良くする傾向が認められた。ただし、収集処理費用はやや高い傾向にあった。②手選別に機械選別を加えることは、リサイクルルートに流せるプラスチックの量を増やす傾向は認められないが、品質を高める傾向は認められた。

Key Words: The containers and packaging recycling law, separate collection system, rate of recycling, cost of system, questionnaire survey

1. 研究の背景および目的

2000 年 4 月から容器包装リサイクル法が完全施行され、その他プラスチックが施行の対象として追加された。容器包装リサイクル法「その他プラスチック」を実施する自治体には、「その他プラスチックのみ」を収集する自治体と、「その他プラスチックを含む廃プラスチック全体（以下「プラスチック一括」という）」を収集する自治体とがあり、分別収集方法やリサイクル率及び費用等は各自治体により異なっている。容器包装リサイクル法「その他プラスチック」の実施自治体数は、他の容器包装廃棄物に比べて少ないが、今後増加すると見込まれている¹⁾。

容器包装リサイクル法についてはこれまで、名古屋市を対象とした同法完全施行に伴うフロー²⁾、同法施行による一般廃棄物処理量の変化とその要因³⁾、同法とごみ有料化の相乗効果⁴⁾などについての研究がなされてきた。また同法の「その他プラスチック」

については、実施市町村における実施形態⁵⁾、モデル実施から全市実施に向けての留意点⁶⁾についての研究がなされてきた。しかし、容器包装リサイクル法「その他プラスチック」を実施している自治体のプラスチック分別収集方法やリサイクル率及び費用等の関係を検討した研究は見当たらない。

そこで本研究では、容器包装リサイクル法「その他プラスチック」（以下「その他プラスチック」という）を実施している自治体における分別収集方法やリサイクル率及び費用等の関係を検討し、その結果どういった方法がプラスチックのリサイクルをより促進できるのかを明確化することを目的とする。

2. 調査方法

(1) 質問紙調査の調査対象と質問項目等

本研究では、まず、参考文献 7) の 2004 年度のデ

ータを基に、全国各自治体の一人当たりのプラスチック資源化量を計算し、一人当たりの資源化量の上位100市を選定した。これら100市に電話確認したところ、94市が「その他プラスチック」を実施している（2007年4月現在）ことが分かった。この94市を本研究の調査対象とした。この94市の人口分布を表-1に、地域分布を表-2に示す。

表-1 調査対象の人口分布（n=94）

人口	割合(%)
5万人未満	20
5万人以上～10万人未満	26
10万人以上～30万人未満	36
30万人以上	18

表-2 調査対象の地域分布（n=94）

地域	割合(%)
北海道・東北	13
関東	35
中部	23
近畿	11
中国・四国	17
九州・沖縄	1

2007年8月～2007年9月に、調査対象に、質問紙調査（表-3に質問項目等を記載；本論文では言及していない内容等も含む）を、郵送あるいは電子メールで行った。返信があった64市のデータを分析した（質問ごとの回答数は、以下、適宜nで示す）。

なお本論文で「その他プラスチック」とは、プラスチック製容器包装のうち、ペットボトル以外のプラスチックを指す（図-1参照）。また、「プラスチック一括収集」とは、ペットボトルを除く、「その他プラスチック」と「プラスチック製容器包装以外のプラスチック」との混合収集のことをいう。ペットボトルを除いた理由は、ペットボトルをその他プラスチックのみ収集あるいはプラスチック一括収集と併せて混合収集している市がわずかに3%（上記電話確認の際に確認）であったためである。

図-1 本論文におけるプラスチック分類図

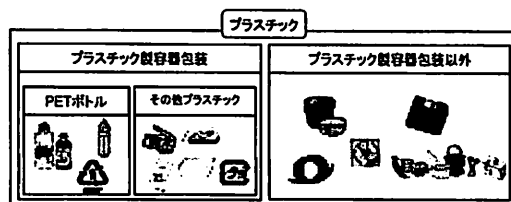
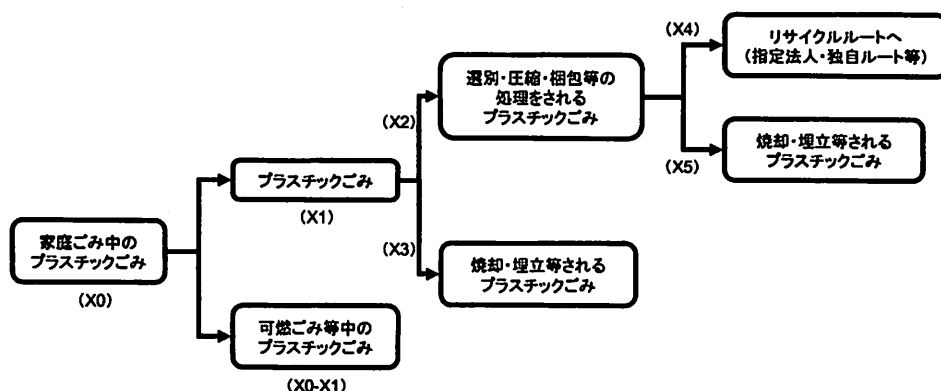


表-3 質問紙調査での質問項目等

設問	質問概要	質問項目	回答方法
1	プラスチックの分別収集方法	2007年度の「その他プラスチック」の分別収集方法 上記の分別収集方法の開始年度 上記の分別収集方法をとする以前の分別収集方法 上記の分別収集方法をとする以前の分別収集方法に変更した年度 上記分別収集方法に変更した理由	選択式 記述式 記述式 記述式 記述式
2	ごみの量	ごみ収集区分名とそのごみ量（家庭ごみ・事業系ごみ・持込搬入量） 2006年度のプラスチックごみ収集量 2006年度の資源化施設に入るプラスチックごみ量 2006年度のプラスチックのリサイクル	選択式 選択式 選択式 選択式
3	品質評価結果	2002年度 ・ペール品質評価判定ランク（外観目視評価、プラスチック製容器包装比率、禁品品） 2003年度 ・ペール品質評価判定ランク（外観目視評価、プラスチック製容器包装比率、禁品品） 2004年度 ・ペール品質評価判定ランク（外観目視評価、プラスチック製容器包装比率、禁品品） 2005年度 ・ペール品質評価判定ランク（外観目視評価、プラスチック製容器包装比率、禁品品） 2006年度 ・汚れ・破損度評価・容器包装比率評価 2006年度 ・禁品品評価ランク（医療廃棄物の混入有無、危険品の混入有無）	選択式 選択式 選択式 選択式 選択式 選択式
4	2006年度のプラスチック収集について	プラスチック収集の運営形態（直営か委託か） 上記質問で「直営」と答えた市のみ ・職員平均時間単価 ・プラスチック収集に従事している人 上記質問で「委託」と答えた市のみ ・委託費 上記質問で「委託」と答えた市のみ ・委託内訳（業務内訳） プラスチック収集に係る消耗品費 上記消耗品費の内訳 ごみカレンダー等の印刷製本費 上記印刷製本費の内訳 ごみ集積所整備費 上記ごみ集積所整備費の内訳 ごみ箱にかかる費用 上記ごみ箱にかかる費用の内訳	選択式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式
5	2006年度のプラスチック処理について	プラスチック処理の運営形態（直営か委託か） 上記質問で「直営」と答えた市のみ ・職員平均時間単価 ・プラスチック処理に従事している人 上記質問で「委託」と答えた市のみ ・委託費 上記質問で「委託」と答えた市のみ ・委託内訳（業務内訳） プラスチック処理施設の種類の 上記施設の維持管理費 上記施設の運営費	選択式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式 記述式
6	2006年度のプラスチック収集後の選別	収集後のプラスチックの選別有無 上記質問で「選別しない」と答えた市のみ ・選別を行わない理由 上記質問で「選別をしている」と答えた市のみ ・選別方法	選択式 選択式 記述式 選択式

図-2 本論文で想定した、「その他プラスチック」を実施する自治体の分別収集後の処理経路



(2) 「その他プラスチック」を実施する自治体の分別収集後の処理経路の想定

本論文で想定した、「その他プラスチック」を実施する自治体の分別収集後の処理経路を、図-2に示す。収集されたプラスチックごみ(X1)(プラスチック製容器包装以外のプラスチックが混ざっている可能性があるため、「プラスチックごみ」とする)は、選別・圧縮・梱包等の処理をされる(X2)か、焼却等をされる(X3)という経路になる。X2では、収集したプラスチックごみを選別、圧縮、梱包等の処理をするが、自治体により、選別の有無や選別方法は異なっている。(X2)の処理を経たプラスチックごみは、リサイクルルート(X4)或いは焼却・埋め立て等をされる(X5)という経路を辿る。

「その他プラスチック」は再商品化義務がある。再商品化義務を果たす方法には、3通りの方法がある。一つは、主務大臣が指定した指定法人に再商品化を委託する指定法人ルートである。もう一つは、事業者自らまたは再商品化事業者に委託して再商品化を行う独自ルートである。これには、主務大臣の認定が必要である。最後に、自らまたは委託して回収する自主回収ルートであり、主務大臣の認定が必要である。これらの3通りの方法は、図-2のX4に該当する。

指定法人ルートに関しては、容器包装プラスチック分別基準適合物への品質評価が行われる⁸⁾。品質評価は、外観目視評価、プラスチック製容器包装比率評価、危険品及び医療廃棄物混入の有無に基づき、総合評価として

- ・Aランク(引取りガイドラインの品質を満たしているので、引き続き品質の維持をすること)
- ・Bランク(引取り品質のガイドラインの品質を下回っているので、該当評価項目について品質

の向上をすること)

- ・Dランク(引取り品質ガイドラインの品質を著しく下回っているので、該当評価項目について、抜本的な改善計画を立て、実施をすること)

という3段階のランク付けによってなされる。なお2006年度からは、総合評価でなく「汚れ・破袋度、容器包装比率評価」と「禁忌品混入評価」までとなった。前者は2005年度までの「外観目視評価、プラスチック製容器包装比率評価」に、後者は2005年度までの「危険品及び医療廃棄物混入の有無」に対応している。

(3) リサイクル率①、②およびプラスチック製容器包装排出率

家庭ごみ中のプラスチック量を基準としたリサイクル率①(以下「リサイクル率①」という)、処理されるプラスチックごみを基準としたリサイクル率②(以下「リサイクル率②」という)、およびプラスチック製容器包装排出率を、次式で算出した。

- ・リサイクル率①(家庭ごみ中のプラスチック量基準) = $X4/X0$

$$X0 = \text{家庭ごみ量} \times 0.1318$$

- ・リサイクル率②(処理されるプラスチックごみ基準) = $X4/X2$

- ・プラスチック製容器包装排出率 = $X1/X0$

なお、「家庭ごみ中のプラスチックごみ」X0を求めるための係数0.1318は、家庭ごみ中に含まれるプラスチックごみの、都市における平均的な割合の文献値⁹⁾。家庭ごみ中に含まれるプラスチックごみといっても、プラスチック収集区分外である、可燃ごみや不燃ごみ等の他のごみ区分に混入している可能性があり、混入しているプラスチックごみの量を各自治体で実証的に把握していることは期待できな

った。そのため、参考文献 9) より、家庭ごみ中のプラスチックごみの割合を、一律に 0.1318 とすることとした。なお、これらの 3 指標はいずれも重量ベースである。

3. 結果および考察

(1) 各質問項目ごとの結果および考察

a) 分別収集方法

表-4 に、「その他プラスチック」分別収集方法を示す。その他プラスチックのみ収集をしている市は 43 市あり 68% で一番多かった。次がプラスチック一括収集している市で、13 市あり 20% であった。またその他の収集（その他プラスチック+ペットボトル、その他プラスチック+ペットボトル+プラスチック製容器包装以外のプラスチック、不燃や資源物として収集）をしている市は 7 市あり 11% だった。

表-4 「その他プラスチック」分別収集方法 (n=63)

その他プラスチックのみ収集		43
プラスチック一括収集		13
その他の収集	その他プラスチック+ペットボトル	2
	その他プラスチック+ペットボトル+プラスチック製容器包装以外のプラスチック	3
	不燃や資源物として	2
合計		63市

b) リサイクル率①、②、プラスチック製容器包装排出率

リサイクル率①、②、プラスチック製容器包装排出率について、表-5 に平均を、表-6 に分布をそれぞれ示す。

表-5 リサイクル率①、②、プラスチック製容器包装排出率の平均

	平均(%)
リサイクル率①(n=48)	43
リサイクル率②(n=53)	89
プラスチック製容器包装排出率(n=51)	52

リサイクル率①、つまり家庭ごみ中のプラスチックのうちリサイクルルートへ引き取られる割合は平均 43% と、半分以下であった。したがって、容器包

装リサイクル法「その他プラスチック」を実施していても、平均的には家庭ごみ中のプラスチックの半分以上はリサイクルされていないことになる。ただし表-6 に示すように、20% 台から 90% 台までかなりのばらつきがみられた。

リサイクル率②、つまり選別・圧縮・梱包等の処理をされるプラスチックのうち、リサイクルルートへ引き取られる割合は平均 89% であることがわかった（換言すれば、残り平均 11% はそうした処理後に焼却・埋立等される）。

プラスチック製容器包装排出率、つまり家庭ごみ中のプラスチックごみのうち、プラスチック収集に排出されたプラスチック製容器包装の割合は平均 52% であることがわかった。ただし表-6 に示すように、20% 台から 90% 台までかなりのばらつきがみられた。

表-6 リサイクル率①、②、プラスチック製容器包装排出率の分布

	リサイクル率①	リサイクル率②	プラスチック製容器包装排出率
0~20%	0	0	0
20~30	11	0	3
30~40	11	2	9
40~50	12	0	15
50~60	7	0	10
60~70	5	0	6
70~80	1	6	3
80~90	0	12	3
90~100	1	33	2
合計	48市	53市	51市

c) リサイクルされたプラスチックの品質評価結果

リサイクルされたプラスチックの品質評価結果のランク別内訳の推移を、表-7 に示す。D ランクが、年々増えてきている。このことより、ペールの品質評価結果は年々悪くなっていることが分かる。これは、2002 年の品質評価制度が導入された当初は、「その他プラスチック」を実施している市が少なく、比較的熱心な取り組みをしている市が率先して行っていたが、年々「その他プラスチック」の実施数が増える中で、「分別状況が良くない市も同時に増えたため、品質評価結果が悪くなった」のではないかと推察される。

d) プラスチック収集の運営形態と費用

表-7 品質評価結果のランク別内訳の推移

	2002年度 (n=23)	2003年度 (n=31)	2004年度 (n=48)	2005年度 (n=46)	2006年度 (n=53)
Aランク	39%	42%	43%	54%	26%
Bランク	48%	45%	33%	20%	28%
Dランク	13%	13%	24%	26%	45%
合計	100%	100%	100%	100%	100%

*2005年度までは総合評価、2006年度は総合評価がないので「汚れ・破袋度、容器包装比率評価」

表-8 プラスチック収集の運営形態 (n=63)

運営形態	割合(%)
直営	21
委託	57
直営・委託	22
合計	100

プラスチック収集の運営形態を、表-8に示す。プラスチック収集の運営形態は、直営が21%、委託が57%、直営と委託の両方が22%であり、半数以上の市がプラスチック収集を業者に委託していることが分かった。

プラスチック収集費用は、「プラスチック収集に係る消耗品費」+「ごみカレンダー等の印刷製本費」+「ごみ集積所整備費」+「ごみ袋に係る費用」+「直営人件費または委託費」で求めた。なお、自治体の方へのヒヤリングにより、委託費を人件費として捉えて良いということだったので、委託費を人件費と捉えることとした。直営人件費は、プラスチック収集に係る年間の時間を1960時間と仮定(自治体の方へのヒヤリングより)し、人件費単価×プラスチック収集従事人数×1960時間とした。委託の場合は、委託費(千円/年)として質問をした。

プラスチック収集費用単価(プラスチック収集量基準(図-2のX1基準))を、運営形態別に表-9に示す。平均で直営が34,291(円/t)、委託が19,475(円/t)と、委託のほうが安い傾向であった(両者は、相関比の検定で5%有意)。なお、直営も委託も、かなりのバラツキがあった。全体の平均は、22,240(円/t)であった(加重平均)。

表-9 プラスチック収集費用単価

	平均(円/t)	標準偏差 (円/t)	最大(円/t)	最小(円/t)
直営(n=8)	34,291	17,095	60,335	5,760
委託(n=22)	19,475	7,202	37,044	7,225
直営・委託両方 (n=1)	10,751	0	10,751	10,751

e) プラスチック処理の運営形態と費用

プラスチック処理の運営形態を、表-10に示す。9割以上の市がプラスチック処理を委託していることがわかった。

表-10 プラスチック処理の運営形態 (n=62)

運営形態	割合(%)
直営	5
委託	92
直営・委託	3
合計	100

プラスチック処理費用単価としては、プラスチック収集量基準(X1基準)と、資源化施設搬入量基準(X2基準)とが考えられる。

表-11に、プラスチック処理費用単価を運営形態別、基準別に示す。

表-11 プラスチック処理費用単価

	平均(円/t)	標準偏差 (円/t)	最大(円/t)	最小(円/t)
直営(n=1) X1基準	57,273	0	57,273	57,273
直営(n=1) X2基準	57,273	0	57,273	57,273
委託(n=38) X1基準	36,963	20,485	102,422	7,834
委託(n=38) X2基準	37,788	19,794	102,422	5,979

直営では、処理費用の回答が1市のみで処理費用単価はX1基準、X2基準ともに57,273(円/t)であった。

委託では、処理費用の回答が38市あり、平均は、X1基準が36,963(円/t)、X2基準が37,788(円/t)であった。X1基準よりX2基準の処理費用単価がわずかしか高くないのは、38市のうち30市はX1=X2であったことが主な理由と推察される。なお両基準とも、最大と最小では10倍以上の差が認められ、市によってかなりのバラツキがあることがわかる。

直営委託全体の平均は、X1基準が37,484(円/t)、X2基準が38,288(円/t)であった(加重平均)。

上記のバラツキの要因を検討するため、プラスチック処理費用単価(X1基準)が最大の市をA市、最小の市をB市とし、人口やプラスチック収集量、処理施設で処理をするごみ区分を比較した。その結果、人口は同程度(ともに約16万人)、プラスチック収集量も同程度(ともに年間2,000t台)であるが、処理施設で処理をするごみ区分がかなり違うことがわかった。具体的には、A市では、プラスチックごみは、プラスチック類として収集(本論文でいう「プ

ラスチック一括収集)をし、その後選別を経て、その他プラスチックはリサイクルルートへ、それ以外のプラスチックは焼却されている。B市では、プラスチックごみは、資源ごみとしてプラスチック以外のごみを含めて収集(本論文でいう「その他の収集」)をし、その他プラスチックはリサイクルルートへ、それ以外はRPF化し、RPF化出来ないものは焼却をしている。このことから、B市のような他のごみを含めて処理をする市では、安いプラスチック処理単価で処理をすることができるように見える。しかし、プラスチック処理単価を求める際に、重量ベースで按分したため、他のごみを含む市の方が、実際のプラスチック処理単価よりも、低い結果となっている可能性がある(プラスチックの見掛け比重が小さいため)。

なおプラスチック処理を委託している市における、業務委託内容を、表-12に示す(複数回答可)。収集袋の破袋、プラスチック選別、減容、圧縮、ペール化、梱包、保管において80%以上となっており、これらがプラスチック処理の主な業務委託内容となっていると考えられる。

表-12 プラスチック処理の業務委託内容 (n=59)

委託業務内容	割合(%)
収集袋の破袋	80
プラスチックの選別	93
プラスチックの減容、圧縮、ペール化	97
プラスチックの梱包	85
プラスチックの保管	88
処理後のプラスチックをリサイクル先まで運搬	36
処理後のプラスチックを焼却施設まで運搬	24
処理後のプラスチックを埋立施設まで運搬	8
その他	7

g) プラスチック収集・処理費用の既存調査研究との比較

前述のように、今回の調査ではプラスチックの収集費用は平均約2.2(万円/t)、処理費用は平均約3.7(万円/t)、収集処理費用は約5.9(万円/t)であった(X1基準)。これらを既存調査結果と比較する。

文献10には、容器包装リサイクルコストの全国的な実態の解明という点で寄与が大きい3つの調査研究でのプラスチックの収集・処理費用が紹介されて

いる。これら3つの調査研究の結果をまとめると、プラスチックの収集費用は平均2.2~16.9(万円/t)、プラスチックの処理費用は平均0.6~6.1(万円/t)、プラスチックの収集処理費用は平均2.9~22.9(万円/t)である。かなりバラツキのある結果となっているが、これは、3つの調査研究で調査方法や対象が異なることなどを反映しているのではと推察される。

今回の調査結果(プラスチックの収集費用、処理費用、収集処理費用)は、いずれも、上記の既存調査結果の範囲内には入っているが、(やや)低い側に位置づけられる。その理由の一つとして今回の調査が、一人当たりのプラスチック資源化量の多い市、つまりプラスチック資源化に比較的熱心な市を対象としたことが関係している可能性については、今後の検討課題である。

なおごみ全体の収集処理費用の全国平均は2006年度実績で3.6(万円/t)である(文献7から算出)。今回のプラスチックの収集処理費用は、これよりは高額であり、今回の調査でもプラスチックはごみ全体との比較では収集処理費用がかかっていた。

h) プラスチック処理施設の種類の

プラスチックを処理する際に使用する処理施設の種類の、表-13に示す。選別施設を使用する市は90%、圧縮梱包施設を使用する市は93%、保管施設を使用する市は87%であり、ほとんどの市でこれらの施設を処理に使用していることがわかった。

表-13 プラスチック処理施設の種類の (n=60)

処理施設の種類の	割合(%)
選別施設	90
圧縮梱包施設	93
保管施設	87
その他	7

i) プラスチック収集後の選別状況

表-14に、プラスチック収集後の選別の有無を示す。ほとんどの市が、プラスチック収集後に選別していることがわかる。

そこで、その選別方法を、表-15に示す。選別方法は大きく2つに分かれており、「手選別のみ」が39市(68%)で一番多く、次いで「手選別+機械選別」が18市(32%)であった。なお機械選別のみという市はなかった。

なお表-14で「選別なし」と回答した5市の、「選別しない理由」を、表-16に示す。2市は「選別施設がないから」という理由、2市は「独自ルートをとっているから」という理由だった。なお「住民の排

表-14 プラスチック収集後の選別の有無 (n=62)

選別の有無	割合(%)
選別なし	8
選別あり	92
合計	100

表-15 プラスチック収集後の選別方法 (n=57)

選別方法	割合(%)
手選別のみ	68
機械選別のみ	0
手選別+機械選別	32
その他	0
合計	100

表-16 収集後の選別をしない理由 (n=5)

選別をしない理由	市数
住民の排出が上手くいっているから	0
選別施設がないから	2
独自ルートをとっているから	2
その他	1
合計	5市

出がうまくいっているから」という市はなかった。

(2) 要因間の関係

a) 分別収集方法とリサイクル率①、②、プラスチック製容器包装排出率との関係

分別収集方法とリサイクル率①の関係を、表-17に示す。平均で比較すると「その他プラスチックのみ収集」と「プラスチック一括収集」とで、リサイクル率①はほぼ同程度であった。リサイクル率①は、その定義の上からは、両分別収集方法で差が生じる指標ではない。なお両分別方法とも、リサイクル率①を下げる要因があり、それらが相殺して、平均では同程度になったのではと推測される。具体的には、「プラスチック一括収集」の場合、「その他プラスチックのみ収集」よりも市での選別などに手間がかかるため、施設の処理能力などの関係で、X1のうちX2に流れる割合が、「その他プラスチックのみ収集」よりも小さくなる可能性がある。一方、「その他プラスチックのみ収集」の場合は、市民の分別の手間がよりかかるため、「可燃ごみ等」へ排出される割合が、「プラスチック一括収集」より高い可能性がある。

分別収集方法とリサイクル率②の関係を、表-18に示す。平均で比較すると、「その他プラスチックのみ収集」は「プラスチック一括収集」よりもやや(8%)高い傾向にあった(「その他」含めて、相関比の検定で1%有意)。定義の上から、「その他プラスチックのみ収集」のほうが「プラスチック一括収集」より

表-17 分別収集方法とリサイクル率①の関係

分別収集方法	平均(%)	標準偏差	最大(%)	最小(%)
その他プラスチックのみ(n=32)	44	16	96	25
プラスチック一括(n=10)	43	14	66	22
その他(n=6)	38	11	53	20

表-18 分別収集方法とリサイクル率②の関係

分別収集方法	平均(%)	標準偏差(%)	最大(%)	最小(%)
その他プラスチックのみ(n=36)	93	8	100	70
プラスチック一括(n=11)	85	18	100	32
その他(n=6)	75	19	100	38

も、リサイクル率②が高くなることは予想されたが、それは平均としては約1割程度の差であることがわかった。

分別収集方法とプラスチック製容器包装排出率の関係を、表-19に示す。平均で比較すると、「その他プラスチックのみ収集」は「プラスチック一括収集」よりもやや(12%)高い傾向にあった(両方法間に統計的有意差はなかった)。プラスチック製容器包装排出率は、その定義の上からは、両分別収集方法で差が生じる指標ではない。そのため、この結果は、市民の行動として、「可燃ごみ等中へのプラスチックごみの排出」の割合が、「プラスチック一括収集」のほうが「その他プラスチックのみ収集」よりも高くなる傾向にあるのではと推測される。

表-19 分別収集方法とプラスチック製容器包装排出率の関係

分別収集方法	平均(%)	標準偏差(%)	最大(%)	最小(%)
その他プラスチックのみ(n=34)	55	18	100	27
プラスチック一括(n=11)	43	12	67	27
その他(n=6)	50	13	70	33

b) 分別収集方法と品質評価結果との関係

分別収集方法と品質評価結果との関係を、表-20に示す。品質評価結果は、2006年度の「汚れ・破袋度・容器包装比率」である。

「その他プラスチックのみ収集」では、Aランクが約3割、Dランクが4割なのに対して、「プラスチック一括収集」では、Aランクが0割、Dランクが約7割であった。このことより、「プラスチック一括収集」より、「その他プラスチックのみ収集」の方が品質評価結果が良い傾向にあることがわかった。これは、「一括収集」してから選別するのは、品質確保の点では限界があることを示唆していると推測される。

表-20 分別収集方法と品質評価結果との関係

品質評価結果	その他プラスチックのみ収集(n=37)(%)	プラスチック一括収集(n=9)(%)	その他の収集(n=8)(%)
Aランク	32	0	17
Bランク	27	33	33
Dランク	41	67	50
合計	100	100	100

c) 分別収集方法とプラスチックの収集処理費用との関係

分別収集方法とプラスチックの収集処理費用単価との関係を、表-21に示す。「プラスチック一括収集」より、「その他プラスチックのみ収集」の方が、プラスチックの収集処理費用単価が、やや高い傾向にあることがわかった（両方法間に統計的有意差はなかった）。

d) 収集後の選別方法とリサイクル率①、②との関係

収集後の選別方法とリサイクル率①との関係を表-22に、リサイクル率②との関係を表-23に示す。平均で比較した場合、リサイクル率①も②も、選別方

表-21 分別収集方法とプラスチックの収集処理費用単価との関係

分別収集方法	平均(円/t)	標準偏差(円/t)	最大(円/t)	最小(円/t)
その他プラスチックのみ(n=12)	53,366	20,372	93,578	25,180
プラスチック一括(n=8)	49,119	18,298	77,814	20,170
その他(n=2)	75,449	830	76,279	74,618

表-22 収集後の選別方法とリサイクル率①との関係

選別方法	平均(%)	標準偏差(%)	最大(%)	最小(%)
手選別のみ(n=31)	42	15	96	25
手選別+機械選別(n=12)	44	17	67	20

表-23 収集後の選別方法とリサイクル率②との関係

選別方法	平均(%)	標準偏差(%)	最大(%)	最小(%)
手選別のみ(n=35)	89	13	100	32
手選別+機械選別(n=13)	90	17	100	38

法による違いはほとんど認められなかった。「手選別のみ」よりも、「手選別+機械選別」のほうが選別を2段階で行うため、リサイクル率①も②も高くなると予想したが、そうならなかった。この理由としては、「手選別+機械選別」での「手選別」は、「手選別のみ」での「手選別」よりも簡略化されたものである可能性、「手選別+機械選別」の市では機械選別への安心感などから市民への分別排出PRが少ない可能性などが推察される。

e) 収集後の選別方法と品質評価結果との関係

収集後の選別方法と品質評価結果との関係を、表-24に示す。品質評価結果は、2006年度の「汚れ・破袋度・容器包装比率」である。

Dランクは選別方法による違いはあまりないが、Aランクは「手選別+機械選別」の市が、「手選別」の市より10%多かった。

したがって、手選別に機械選別を加えることは、リサイクルルートに流せるプラスチックの品質を高める傾向が認められる（ただし両方法間に統計的有意差はなかった）。

表-24 収集後の選別方法と品質評価結果との関係

品質評価結果	手選別のみ(n=31)(%)	手選別+機械選別(n=14)(%)
Aランク	26	36
Bランク	29	21
Dランク	45	43
合計	100	100

f) 品質評価結果とプラスチックの収集処理費用単価との関係

品質評価結果とプラスチックの収集処理費用単価

との関係を、表-25 に示す。A ランクが平均 69,895(円/t)、B ランクが平均 38,228(円/t)、D ランクが平均 53,510(円/t)であり、ランクによる差が認められた(相関比の検定でも 5%有意)。ただし、A ランクが一番単価が高かったが、D ランクがB ランクより高く、ランク順にはならなかった。この結果の解釈は今後の課題である。

表-25 品質評価結果とプラスチックの収集処理費用単価との関係

品質評価結果	平均(円/t)	標準偏差(円/t)	最大(円/t)	最小(円/t)
Aランク(n=3)	69,895	17,396	93,578	52,289
Bランク(n=7)	38,228	18,323	77,814	20,170
Dランク(n=6)	53,510	7,298	63,899	43,238

4. まとめ

本稿では、容器包装リサイクル法「その他プラスチック」実施自治体におけるプラスチック分別収集方法やリサイクル率及び費用等の関係を、実施自治体への質問紙調査によって調査した。得られた主な知見は以下の通りである。

- ①「その他プラスチック」分別収集方法の内訳は、「その他プラスチックのみ収集」が約 7 割、「プラスチック一括収集」が 2 割、「その他の収集」が約 1 割であった。
- ②リサイクル率①、つまり家庭ごみ中のプラスチックのうちリサイクルルートへ引き取られる割合は平均 43%と、半分以下であった。
- ③リサイクル率②、つまり選別・圧縮・梱包等の処理をされるプラスチックのうち、リサイクルルートへ引き取られる割合は平均約 9 割であった。
- ④リサイクルされたプラスチックの品質において、D ランクが、年々増えていた。
- ⑤プラスチック収集の約 6 割、処理の約 9 割は、業者委託されていた。
- ⑥プラスチックの収集費用は平均約 2.2(万円/t)、処理費用は平均約 3.7(万円/t)、合計約 5.9(万円/t)であった。
- ⑦プラスチック収集後、9 割以上の市で選別が行われていた。その方法は、手選別のみが約 7 割、手選別+機械選別が約 3 割であった。

⑧分別収集方法において、「その他プラスチックのみ収集」は、「プラスチック一括収集」よりも、リサイクル率②をやや高くする傾向、リサイクルされたプラスチックの品質を良くする傾向が認められた。ただし、収集処理費用はやや高い傾向にあった。

⑨手選別に機械選別を加えることは、リサイクルルートに流せるプラスチックの量を増やす傾向は認められないが、品質を高める傾向は認められた。

参考文献

- 1)中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会：
< <http://www.env.go.jp/council/03haiki/y030-27/mat02.pdf> >, 2006.
- 2)岡山朋子, 石川雅紀, 柳下正治: 名古屋市の容器包装リサイクル法完全施行に伴うフロー分析, 日本包装学会誌, Vol. 14, pp. 101-118, 2005.
- 3)天野耕二, 曾和朋弘: 容器包装リサイクル法の施行による一般廃棄物処理量の変化とその要因について, 第 15 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp. 205-207, 2004.
- 4)碓井健寛: 容器包装リサイクル法とごみ有料化の相乗効果分析, 第 15 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp. 208-210, 2004.
- 5)川島安希代, 金谷健: 容器包装リサイクル法「その他プラスチック」実施市町村における実施形態, 第 12 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, pp. 165-167, 2001.
- 6)福岡雅子, 小泉春洋, 高月紘: ごみ処理体制変更時のモデル実施から全市実施に向けての留意点〜プラスチック製容器包装分別収集を例にして〜, 廃棄物学会論文誌, Vol. 15, pp. 418-428, 2004.
- 7)環境省廃棄物処理技術情報：
< http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/index.html >, 2006.
- 8)財団法人 日本容器包装リサイクル協会：
< <http://www.jcpra.or.jp/municipal/index.html> >, 2007-12.
- 9)財団法人 日本環境衛生センター: 廃棄物基本データ集 2000, p 22, 2001.
- 10)山川肇: 容器包装リサイクル法の課題と論点——費用測定とごみフローへの影響を中心として——, 廃棄物学会誌, Vol. 15, pp. 262-274, 2005.

**RELATIONS AMONG SEPARATE COLLECTION SYSTEMS, RATE OF RECYCLING
AND COST OF THESE SYSTEMS IN CITIES WHICH INTRODUCED
THE CONTAINERS AND PACKAGING RECYCLING LAW
FOR THE PLASTIC OTHER THAN PET BOTTLES**

Masako TSUJI and Ken KANAYA

Purpose of this research is to clear relations among separate collection systems, rate of recycling and cost of these systems in cities which introduced The Containers and Packaging Recycling Law for the plastic other than PET bottles. Method of this research is questionnaire survey to these cities. Findings of this research are as follows :

1. The system which collects only the plastic other than PET bottles is superior to the system which collects all plastic in rate of recycling and quality.
2. Adding sorting by machines to sorting by hands raises the quality of recycling, although quantity of recycling is not increased.