

1. 研究の背景

ごみの削減、資源の有効利用を目的とし日本でも平成7年6月に「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)」が制定された。しかし、現在のこの法律では事業者の負担に比べて市町村の負担の方が大きいという問題がある。その解決法のひとつとして考えられるのが、事業者負担の拡大である。しかし、この事業者拡大の方法の具体的な方法とその効果についてはよく分かっていない。

2. 本研究とのつながり

事業者負担の方法として、市町村が行っている作業をそのまま事業者が代わって行う方法(市町村が行う委託にあたる)と作業はそのまま市町村に行ってもらいその費用だけを事業者が負担する方法(市町村が行う直営にあたる)が考えられる。そこで、現在市町村が行っている委託・直営によるリサイクル費用の差を調べることで事業者負担の方法の違いによる効果の違いが明らかになると考えられる。

3. 研究の目的と意義

本研究における目的は、市町村の分別収集(収集、中間処理)を直営・委託のそれぞれの形態で行ったときのトータルコストを比較しどのような差が出るのかを検証することである(一般論ではなく具体例で)。

本研究の意義は、リサイクルの処理形態変更に伴う効果を明確にすることで、事業者負担の拡大ということをより具体化できるといふ点にある。

4. 研究方法

容器包装リサイクルにかかる費用を品目別・工程別に調査する。本研究では容器包装リサイクル対象物を全て収集していて、且つ詳細な情報が得られそうという理由で近畿地方にあるA市を調査対象とした。直営・委託によるリサイクル費用の違いを比較するためにA市と属性が似ている市町村を参考市町村とし、同様に調査を行った。研究の流れは図1に示す通りである。

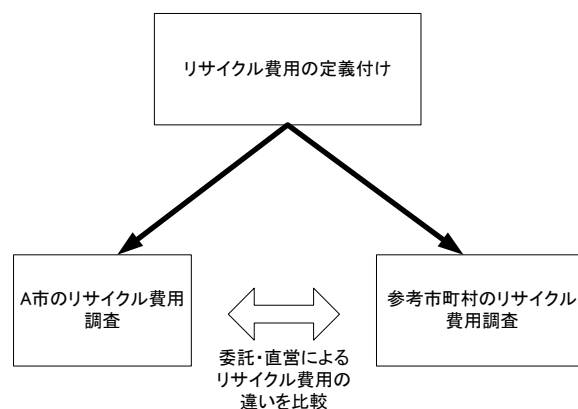


図1：研究方法フロー図

5. 対象範囲

本研究では①から④に該当するものを調査対象とする。

- ①市町村負担となっている工程(容器包装の収集から再商品業者への引き渡しまで)。
- ②市町村が関わっている再商品化ルート(指定法人ルート及び独自ルート)。
- ③市町村が直接収集、中間処理に関わっているもの(集団回収、自主回収は省く)。
- ④「びん」「缶」「ペットボトル」「プラ製容器包装」の4品目(A市では紙製容器包装、紙パック、段ボールは③に該当していない)

ため)。

本研究でリサイクル費用として扱う項目を以下に示す。

6. リサイクル費用の計算方法

(1) リサイクル費用の項目

＜リサイクル費用の内訳＞	
①	<u>人件費</u>
●	資源化に従事する職員の人件費
●	計量係の職員の人件費 (按分して中間処理費に含む)
②	<u>維持管理費 (人件費を除く経費合計)</u>
●	容器包装を収集・分別・圧縮・処理するために必要な光熱費
●	委託費
●	広報費
●	資源化の売却益+逆有償額
③	<u>施設・設備費 (施設・車両・工具等の減価償却費)</u>
●	容器包装を収集処理するために必要なリサイクルセンターの建設費
●	機械装置、フォークリフトなどの購入費

(2) かさ密度

複数の品目に関わる費用を収集量によって按分する際、容器包装の比重の違いによる費用の偏りをなくすために、かさ密度 (t/m³) を使い「容積収集量 (収集量 [t] ÷ かさ密度 [t/m³])」により按分を行う。本研究ではごみ全体のかさ密度を **0.22 t/m³** として計算する。容器包装ごとのかさ密度及び他のごみのかさ密度は、細組成のデータがある **1998 年度神戸市の家庭ごみ**の細組成を参考にして求めた。

$$\text{かさ密度} = \left(0.22[\text{t}] \times \frac{\text{湿重量基準}[\%]}{100} \right) \div \left(1[\text{m}^3] \times \frac{\text{容積基準}[\%]}{100} \right)$$

表 1: 容器包装がごみ全体に占める割合とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
びん	6.49	2.05	0.7
缶	2.05	3.24	0.14
ペットボトル	0.86	2.65	0.07
プラ製容器包装	6.95	24.42	0.06

(3) 減価償却費

減価償却費が分からない場合は建設費・設備費と耐用年数から計算した。減価償却費・耐用年数共に回答が得られない場合は、**A 市**での数値を参考に鉄筋コンクリートの建設物の耐用年数は **45 年**、機械類の耐用年数は **7 年**、収集車両の耐用年数は **8 年**として計算した。

(4) 収集・中間処理の按分の割合

収集・中間処理の按分をする際に使用する按分の比率はごみの処理費用の内訳が書かれたデータをもとにして表 2 のように決定した。なお、稼動にかかる経費とは収集車両の燃料費、光熱費等のことで維持管理費の中から広報費、委託費、売却益・逆有償額を除いた項目をこの比率で按分した。なお、売却益・逆有償額についてはここに含まれていないため、収集：中間処理 = 1 : 1 をして計算した。

表2：収集・中間処理による按分の比率

	人件費・広報費 (%)	稼動にかかる経費 (%)	施設・設備費 (%)	委託費 (%)
収集	69.7	21.5	13.6	35
中間処理	30.3	78.5	86.4	65

7. 参考市町村の選択基準

A市と同じ属性をもつ市町村の指標を「人口8~12万人」かつ「人口密度700~1400人/k㎡」とし参考市町村を絞り込んだ。この作業により出てきた市町村に対してFAXで収集品目と処理形態を問うアンケートを実施した。その結果、A市と異なる処理形態をとっている市町村でかつ詳細を得られそうな市町村を参考市町村とし、追加のアンケートを送付した。参考市町村は表3に示した通りである。

表3：参考市町村一覧表

	缶	びん	ペットボトル	プラ製容器包装
収集	B市	B市	B市	C市
	D市			
中間処理	E市	C市	D市	F市
		D市	E市	

8. 結果

A市および参考市町村で行ったアンケートをもとに計算したA市における直営・委託で分別収集を行ったときのリサイクル費用（一部推定）を表4、表5にまとめた。ただし、売却益・逆有償額は含まれている市町村とそうでない市町村とがあり、ばらつきが出たため表4、表5では売却益・逆有償額を除いた金額を使った。網掛け部分はA市が現在行っている処理形態を表している。

(1) 収集費用について

表4：収集費用の比較

	缶	びん	ペットボトル	プラ製容器包装
A市におけるリサイクル費用 (千円/年)	直営	8,573~11,777	5,484	6,110
	委託	53,945	53,942	22,891
1tあたりのリサイクル費用 (千円/t)	直営	17~24	4	46
	委託	109	44	172

収集では缶、びん、ペットボトルは委託の方が高く、プラ製容器包装は直営の方が高いという結果になった。品目別に1tあたりのリサイクル費用が直営と委託ではどれくらいの違いがあるかをみてみると、缶では委託は直営の約5.5倍、びんでは委託は直営の約11倍、ペットボトルでは委託は直営の約4倍、プラ製容器包装では直営は委託の約2倍の差が見られた。

缶、びん、ペットボトルの収集では直営より委託の方が高くなった原因については次のように考えた。

ある研究によると収集における1tあたりのリサイクル費用は人口規模が大きくなるにつれてリサイクル費用は高くなるのに対して、直営収集では人口規模が大きくなるほど1tあたりのリサイクル費用が安くなる傾向があった。人口が多くなるほど効率的に収集を行えるので直営では人口規模が大きくなるほど費用が安くなっていると考えたと、委託で逆に人口規模が大きくなるほど費用が高くなっているというのは、委託では人口が多くなるほど効率よく収集することができていないか、もしくは委託契約の方法に問題があり委託費用が高くなっているのではないかと推測される。委託契約の方法の問題とは、委託契約はほとんどが随意契約であり、その契約金額の決め方は市町村により異なるが市町村独自で契約金額を見積もりしているところは少なく、多くは委託業者が決めた金額であるといわれていることである。

プラ製容器包装の収集では直営の方が高くなった原因については次のように考えた。直営の収集費用が人口規模が大きくなるにつれて安くなるのには、収集費用に占め

る人件費の割合が少なくなっていくことと関係があったということから、プラ製容器包装の収集費用だけ直営の方が高くなったのは、プラ製容器包装の収集量が人口の割に少なかったためではないかと推測される。A市の収集費用の内訳をみると、缶、びん、ペットボトルに比べプラ製容器包装は人件費の割合が非常に高くなっていた。人口と収集量の平均値が分からないので確かなことは言えないが、プラ製容器包装の収集費用だけが委託より高くなったのは人口の割に収集量が少なかったためではないだろうか。

(2) 中間処理について

表 5：中間処理費用の比較

	缶	びん	ペットボトル	プラ製容器包装	
A市におけるリサイクル費用 (千円/年)	直営	19,924	23,264	12,514	30,018
	委託	163,357	4,271	46,181~	54,197
1tあたりのリサイクル費用 (千円/t)	直営	40	19	94	38
	委託	330	3	347~	68
			77,190	580	

中間処理では缶、ペットボトル、プラ製容器包装は委託の方が高く、びんは直営の方が高いという結果になった。品目別に 1tあたりのリサイクル費用が直営と委託ではどれくらいの違いがあるかをみると、缶では委託は直営の約 8 倍、びんでは直営は委託の約 6 倍、ペットボトルでは委託は直営の約 5 倍、プラ製容器包装では委託は直営の約 2 倍という差が見られた。

中間処理も収集と同様に直営よりも委託の方が高くなるケースが多かった。この原因は収集のところで述べたものと同じであると推測される。

びんの中間処理のみが委託より直営の方が高くなった原因については次のように考

えた。中間処理は、収集と違い品目によって作業や必要な施設等が大きく異なるため品目により内訳もばらつきが大きいことが分かった。びんの中間処理で調査対象として A 市と C 市のリサイクル費用の内訳を比較してみると、人件費に特に大きな差があることが分かった。びんの中間処理費用が委託よりも直営の方が高くなったのは A 市では色選別作業を市で行っているのに対して C 市では市民が色別に分別して排出しているという作業の違いに因るものだと考えられる。

9. まとめ

本研究の結果、A 市においては缶、びん、ペットボトルの収集及び缶、ペットボトル、プラ製容器包装の中間処理では委託より直営の方が安く、プラ製容器包装の収集及びびんの中間処理では直営より委託の方が安いという結果が得られた。このことから、現在行われているリサイクルの処理形態が必ずしも低コストでできる方法とは言いきれないということが分かった。容器包装リサイクル法が改正され事業者負担が拡大される時には、現在の処理形態をそのまま継続するのではなく市町村が行っているリサイクルの処理形態をもう一度見直しが必要があれば適切な処理形態に移行するべきであると考えられる。

ただし、この金額というのはリサイクル費用の定義、計算方法、按分方法によってかなり変わってくるものであるため調査方法を慎重に検討する必要がある。また、処理形態の選択には費用以外の要素も関係しているや数字による計算だけではなく現実的に考えた場合に新たに必要になってくる経費にも注意が必要となる。

Research on comparison of the expense concerning the direct management and consignment in container packing recycling

0112029 Kana Fukuyama

■ Background

There is a problem that a municipal council's cost burden is large compared with a company's one in "Law for Promotion of sorted Collection and Recycling of Containers and Packaging" enforced in Japan now. Although there is a method of expanding the cost burden of a company in order to solve this problem, about the concrete method and its effect, it is not clear.

■ Purpose

Compare the cost at the time that municipal councils perform in each processing forms such as municipal and contract.

■ Method

In order to clarify the difference in the cost by the difference among processing forms, such as municipal and contract, investigate the cost for collection and interim disposal of container and packing mainly City- A by questionnaires. A can, a bottle, a PET bottle, and four items of plastic container packing are made applicable to investigation.

■ Result

It writes having become clear by this research to below.

1. In the expense in collection, municipal collection is cheaper than contract one at a can, a bottle, and a PET bottle, and the difference of each items are about 5.5 times, 11 times, and 4 times, respectively. Exceptionally, municipal collection of plastic container packing is 2 times as expensive as contract one. This is considered that that there are few amounts of collection has influenced.
2. In the expense in interim disposal, municipal collection is cheaper than contract one at a can, a PET bottle, and plastic container packing, and the difference of each items are about 8 times, 5 times, and 2 times, respectively. Exceptionally, municipal collection of a bottle is 6 times as expensive as contract one. In two cities that considered as the candidate for comparison, there is difference whether a citizen classifies and discharges a bottle according to a color or, city officials separate in clean center, and it is thought that it influenced expense.

第1章 序章

1-1 研究の背景

ごみの削減、資源の有効利用を目的とし日本でも平成7年6月に「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法）」が制定された。この法律によって容器を用いた商品を販売・製造したり、包装を用いた商品を販売したりする事業者に対して再商品化の義務が課せられた。しかし、現在のこの法律では事業者の負担に比べて市町村の負担の方が大きいと、リサイクルが進まないという問題がある。また、ごみの削減、資源の有効利用という目的にもつながらないというのが現状だ。

その解決法のひとつとして考えられるのが、事業者負担の拡大である。しかし、この事業者負担拡大の方法の具体的な方法とその効果についてはよく分かっていない。

1-2 本研究とのつながり

現在は各市町村で行われている分別収集も容器包装を用いた商品を製造・販売する事業者の負担になった場合、事業者がとる方法として2つ考えられる。

一つ目は、作業は市町村にそのまま行ってもらいその費用だけを事業者が負担する方法である。この場合、事業者は現在市町村が直営で作業を行っているときにかかっている費用をそのまま負担する事になる。二つ目は、市町村が行っている作業をそのまま事業者が代わって行う方法である。この場合、分別収集の義務を課せられた事業者は自ら作業を行うのではなく再商品化と同じように容器包装リサイクル協会に委託しその業務は委託業者が行うと考えられる。つまり、このときかかる費用は現在市町村が行っている委託での処理の費用と同じであると考えられる。

そこで、現在市町村が行っている委託・直営によるリサイクル費用の差を調べることで事業者負担が分別収集まで拡大した場合、その方法の違いによる費用の違いが明らかになると考えられる。

1-3 研究の目的と意義

本研究における目的は、市町村の分別収集を直営・委託のそれぞれの形態で行ったときのトータルコストを比較しどのような差が出るのかを検証することである。ただし、これは一般論ではなく具体例をあげて検証する。

本研究の意義は、リサイクルの処理形態変更に伴う効果を明確にすることで、事業者負担の拡大ということをより具体化できるという点にある。

1-4 研究方法の概要

容器包装リサイクルにかかる費用を品目別・工程別に調査する。本研究では具体例をあげて直営・委託という処理形態の違いによるトータルコストの違いを検証するのだが、その調査対象として近畿地方のある市(これ以降ではA市と表記する)を選んだ。選定理由は、容器包装リサイクル対象物を全て収集していること、詳細な情報が得られそうということの2点だ。

研究は次のような手順で行った。なお、研究方法の詳細については第3章に記す。

- リサイクル費用の定義付け
- A市におけるリサイクル費用の調査
- A市を基準にした参考市町村の選択
- 参考市町村に対するリサイクル費用の調査
- リサイクル費用の加工・まとめ
- A市と参考市町村のリサイクル費用の比較

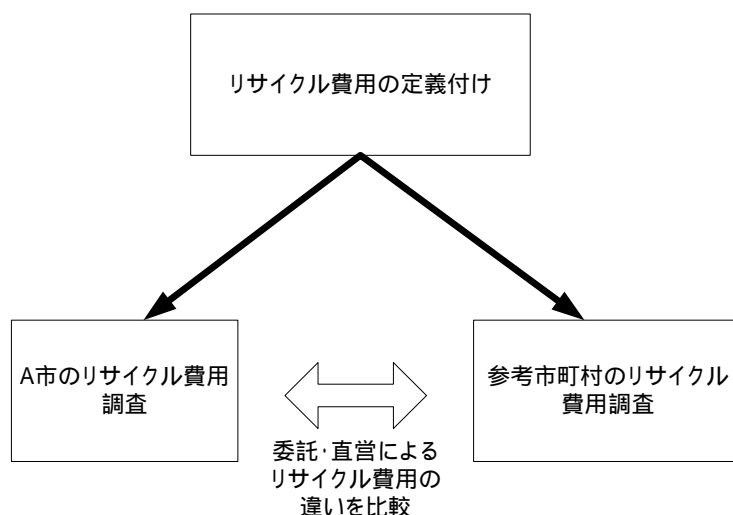


図 1 - 1 研究方法フロー図

1-5 本研究で用いる用語

本研究：福山嘉那の卒業研究

容器包装：容器包装リサイクル法に定められている容器包装。「商品の容器及び包装であって、商品が消費されたり、商品と分離された場合に不要になるもの」

分別収集：容器包装リサイクル法で定められた市町村の役割のこと。容器包装を種類ごとに収集し、必要に応じて圧縮・加工等を行い再商品化業者に引き取ってもらうまで保管するといった一連の作業のことを指す。本研究の中では具体的に収集・中間処理（分別・異物除去、圧縮・加工、保管）の作業をまとめたものを分別収集という。

リサイクル費用：市町村が分別収集を行う際にかかる経費のこと。

トータルコスト：市町村が分別収集を行う際にかかる経費で、容器包装の種類・処理工程ごとの「人件費」「維持管理費」「施設・設備費」を合わせたリサイクル費用のことをいう。

処理形態：直営、委託のこと。

処理工程：収集、中間処理（分別・異物除去、圧縮・加工、保管）のこと。

事業者：容器を用いた商品を販売・製造したり、包装を用いた商品を販売したりする事業者のこと。

第2章 容器包装リサイクル制度について

2-1 容器包装リサイクル法の目的と背景

大量生産・大量消費という近年のライフスタイルにより大量の廃棄物が排出されるようになった。それによりごみの最終処分場の寿命も大きな問題となっている。一般ごみの中に占める容器包装の割合は、容量で約 56%、重量で約 23%を占めていて、(平成 9 年 厚生省調べ)¹⁾この問題の大きな原因となっている。また、資源の多くを輸入に頼っている日本ではもっと資源を有効に使うことが必要となっている。このように最終処分場の延命、資源の有効活用という目的で容器包装リサイクル法が作られた。

2-2 三者の役割

現行の容器包装リサイクル法では、消費者、市町村、事業者の三者が役割分担をしてリサイクルを行うように定められている。その内容は表 2 - 1 に示した通りだが、おおまかには「消費者は分別排出」「市町村は分別収集」「事業者は再商品化」を行うことになっている。

表 2 - 1 容器包装リサイクルにおける消費者・市町村・事業者の役割²⁾

対象	容器包装リサイクル法に定められている役割
消費者	リサイクルを円滑に進めるために廃棄物となった容器包装をその種類ごとに分別して排出すること。
	容器包装廃棄物の抑制と再商品化された商品の使用によるリサイクルの促進。
市町村	容器包装を種類ごとに収集する。
	収集した容器包装を必要に応じて選別・圧縮等を行いリサイクルしやすい状態にする。
	再商品化業者に引き取られるまでの間、保管する。
	分別収集計画の策定等
事業者	市町村が分別収集した容器包装を引き取り、再商品化義務量に応じて再商品化を行う。
	容器包装廃棄物の抑制と再商品化された商品の使用によるリサイクルの促進。

2-3 容器包装リサイクルの 3 つのルート

図 2 - 1 に示したように容器包装リサイクル制度における再商品化義務の履行方法には自主回収ルート、指定法人ルート、独自ルートの 3 つの方法がある。自主回収ルートとは、消費者や販売店から直接容器包装を回収する方法。その回収量分については、再商品化義務を免除される。指定法人ルートとは、国の認定を受けた「指定法人」に自らの再商品化義務の履行を委託し、その契約に係る責務を履行する方法。独自ルートとは、一定基準を

満たし主務大臣の認可を受けた事業者が自らまたは直接再商品化事業者に委託して再商品化を行う方法のことである³⁾。

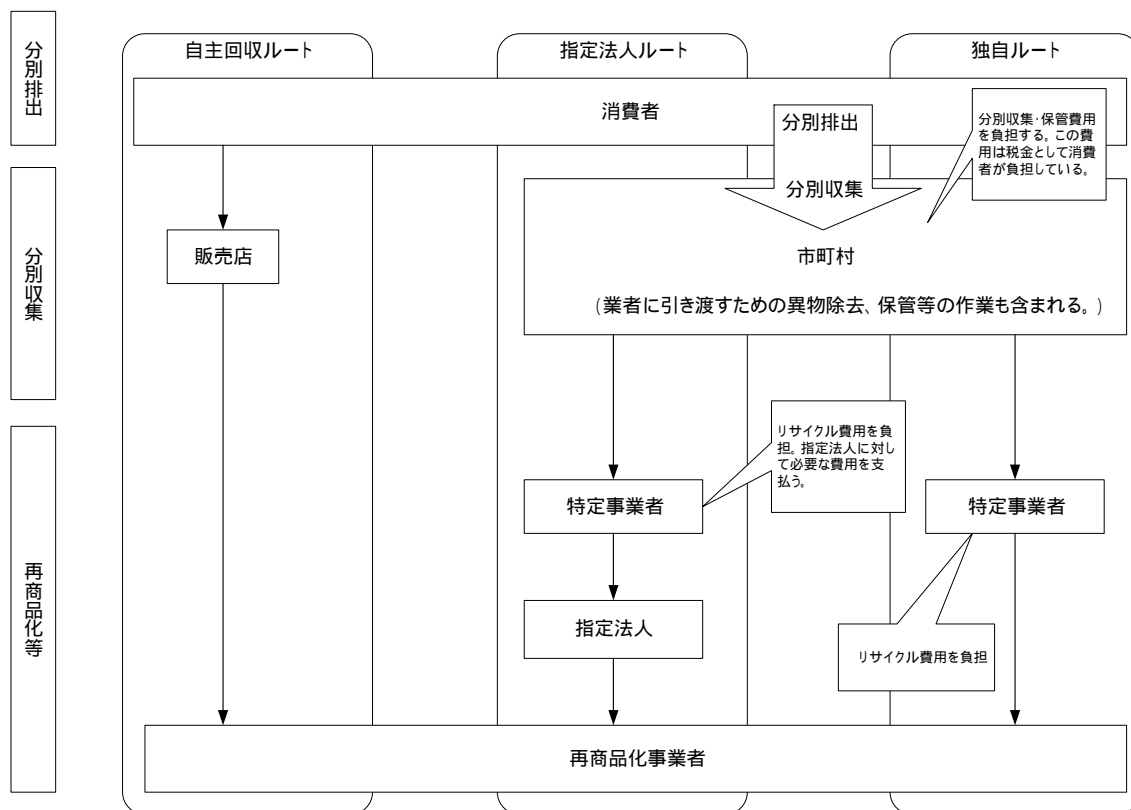


図 2 1 容器包装リサイクルの再商品化義務履行ルート

2-4 負担費用の差

容器包装リサイクルにかかる費用のうち、多くは容器包装の収集に係っているといわれている。例えば、名古屋市の場合をみると分別収集には 500ml ガラスびん 1 本あたり 20.8 円の費用がかかる。一方、特定事業者となっているメーカーが容器包装リサイクル協会と契約する金額は、ガラスびんでは中身メーカーが 0.4 円、容器メーカーが 0.03 円となっている。ペットボトルの場合は 1 本あたり中身メーカー 1.4 円、容器メーカー 0.3 円となっている⁴⁾。

このように事業者の負担に比べて市町村の負担が大きいということは、序章でも触れたようにリサイクルが進むほどに市町村の財政を圧迫するためリサイクルが進まない原因にもなるうえに、事業者がごみを減らすことにもつながらない。リユースされるびんが事業者の負担で収集されるのに対して、ワンウェイびんなら市町村の負担で収集されるため事業者の負担は後者の方が軽くなりリユースびんが減る原因にもなっている。

参考文献

- 1) 財団法人 容器包装リサイクル協会 <http://www.jcpa.or.jp/02tebiki/index.html>
- 2) 通商産業省 環境立地局 再資源化対策室 : 容器包装リサイクル法 Q&A 100 , pp.14-15 pp.135-136, 萌芽社 (1995)
- 3) 通商産業省 環境立地局 再資源化対策室 : 容器包装リサイクル法 Q&A 100 , pp.47, 萌芽社 (1995)
- 4) 容器包装リサイクル法の改正を求めるとみ研究会
<http://www.citizens-i.org/reuse/matigai.html>

第3章 調査・研究方法

3-1 研究方法

A市における容器包装の分別収集を直営・委託で行った場合のリサイクル費用の違いを比較するために以下の①から⑥の手順で研究を行った。

① リサイクル費用の定義付け

本研究の対象範囲やリサイクル費用の項目、按分方法等を決めた。

② A市におけるリサイクル費用の調査

本研究で調査対象としたA市での容器包装にかかるリサイクル費用の調査を行った。調査内容は収集量に関すること、処理フローに関すること、リサイクル費用に関すること等についてで、調査は電話による調査依頼をした後、調査票を送付した。その後さらに電話・FAX・E-mailによる追加質問も行った。

③ A市を基準にした参考市町村の選択

委託・直営におけるリサイクル費用の違いを比較するために、属性（人口・人口密度）がA市に近い市町村の中でA市と異なる処理形態をとっている市町村を選択し参考市町村として位置付けをした。

④ 参考市町村に対するリサイクル費用の調査

参考市町村に対する調査は、品目別、処理工程別に見てA市と異なる処理形態で分別収集を行っている部分のみを調査対象とし、その部分についてA市で行ったのと同様の調査を行った。調査は電話による調査依頼をした後、調査票を送付した。その後、必要がある市町村に対しては電話による追加質問を行った。

⑤ リサイクル費用の加工・まとめ

②、④で行った調査により得たデータをもとに必要な応じて按分によるデータの加工を行った。按分により算出した費用と調査により得たデータを項目ごとにまとめ、品目、処理工程、市町村ごとにリサイクル費用を求めた。

⑥ A市と参考市町村のリサイクル費用の比較

委託と直営によるリサイクル費用の違いを調べるために、参考市町村のリサイクル費用とA市のリサイクル費用とを品目、処理工程ごとに比較をした。ただし、A市と参考市町村とでは収集量の差があるため、A市を基準にして収集量が同じだとした場合の予測データにより比較を行った。

3-2 本研究で扱う範囲

(1) リサイクルルート・処理工程について

本研究では市町村の負担となっている部分の費用について調査をおこなうため、容器包装の収集から再商品化業者への引き渡しまでを調査対象とした。また、第2章で述べた3つの方法のうち、自主回収ルートは市町村が関与していないので本研究の対象からは外し、

指定法人ルート及び独自ルートの2つの方法を扱った。本研究で調査対象とする範囲を図3-1に示した。

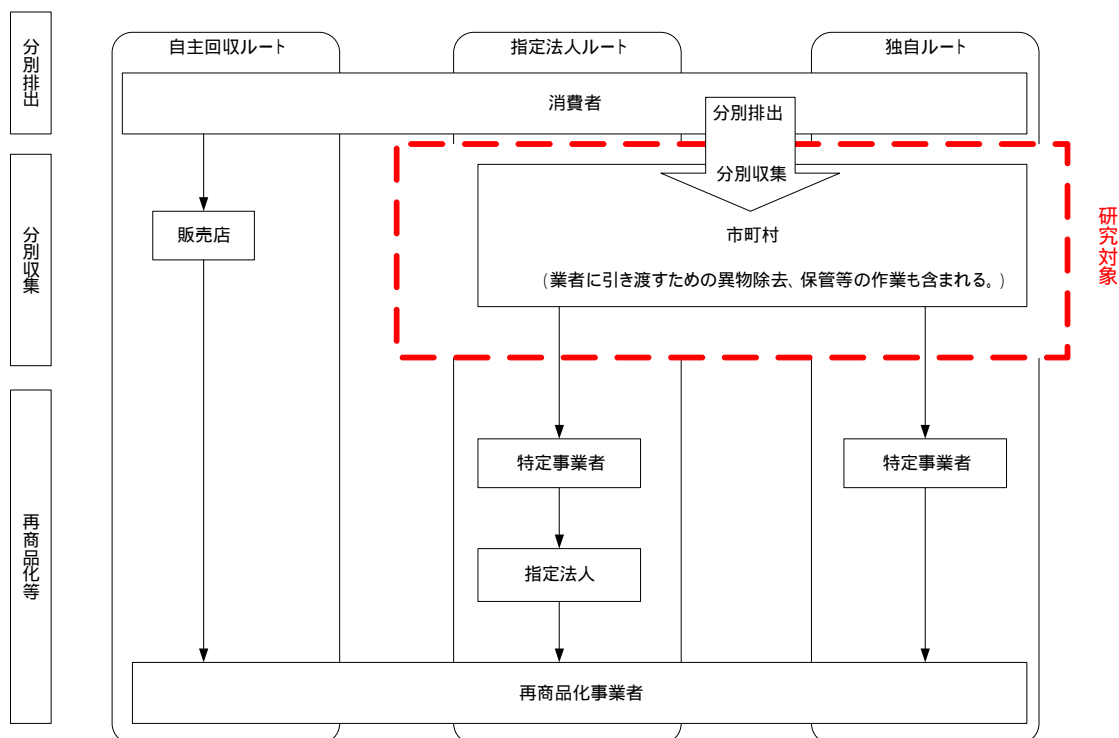


図3-1 調査対象とするリサイクルルートと処理工程

(2) 収集形態について

子供会等が行っている集団資源回収や自主回収等については、市町村は補助金という形で関わってはいるが、直接収集・中間処理に関わっているものではないので本研究の調査対象からは外した。

(3) 容器包装の種類について

本研究で調査対象としたA市では紙製容器包装、紙パックはモデル地区による自主回収、段ボールは集団回収でリサイクルを行っているため、これらは調査対象から外した。また、A市では食品トレイはプラ製容器包装に含まれている。よって、本研究では「びん」「缶」「ペットボトル」「プラ製容器包装」の4つを調査対象品目とした。

3-3 リサイクル費用の算出方法

3-3-1 リサイクル費用の項目

直営・委託によるリサイクル費用を比較するためには、どの費用をリサイクル費用として扱うかを定義し統一する必要がある。そこで、リサイクル費用を「人件費」「維持管理費」「施設・設備費」に分けてどのような費用が必要となるかを拾い出し本研究のリサイクル費用に含める項目を決定した¹⁾。①から③に人件費、維持管理費、施設・設備費それぞれに関係のある項目を示した。

① 人件費

- 資源化に従事する職員の人件費
- 資源化関係管理職員の人件費
- 資源化関係管理広報職員の人件費
- 計量係の職員の人件費

② 維持管理費（人件費を除く経費合計）

- 容器包装を収集・分別・圧縮・処理するために必要な光熱費
- 委託費
- 広報費
- 資源化の売却益+逆有償額

③ 施設・設備費（施設・車両・工具等の減価償却費）

- 容器包装を収集処理するために必要なリサイクルセンターの建設費
- 機械装置、フォークリフトなどの購入費

これらの項目の扱いについて以下に記す。

① 人件費

- 資源化に従事する職員の人件費

資源化に従事する職員とは、分別収集の作業に直接かかわる職員のことをいう。ただし、職員というのは市の職員に限らず人材派遣、パート等も含む。

- 資源化関係管理職員の人件費
- 資源化関係管理広報職員の人件費

資源化関係管理職員（または資源化関係管理広報職員）については直営・委託に関係なく同様に必要なものであると考えられる。リサイクル費用を算出するうえではこれらの管理職員の人件費は必要となるが、本研究では直営・委託によるリサイクル費用の差を検証することが目的なので直営・委託による差がないと思われるこれらの人件費は扱わないこととした。

- 計量係の職員の人件費

計量係の職員は、委託の場合は委託費に含まれていると考えられる。直営の場合は一般ごみ（リサイクルを行わないごみ）を処理するのにも必要であり資源化を行うにあたって新たに配置が必要となったものではないが、直営・委託の比較をするにあたってリサイクル費用に含まれる項目をそろえる必要があるため収集量による按分によって計量係の人件費を求めた。なお、計量係の人件費は中間処理に含めた。

② 維持管理費（人件費を除く経費合計）

- 容器包装を収集・分別・圧縮・処理するために必要な光熱費

- 委託費

委託費の詳細については、市町村は把握していない場合が多い。また、委託業者の都合により詳細を公表していない場合もある。そのため、委託は委託内容を尋ね委託費としての作業にかかる費用全てを含んだ費用で直営と比較した。

- 広報費

市町村により内容が様々で異なるため、その内容も記載した。広報費はごみ全般に関わるものとして各章で容積収集量、収集・中間処理により按分した費用を維持管理費として計算した。

- 資源化の売却益+逆有償額

③ 施設・設備費（施設・車両・工具等の減価償却費）

- 容器包装を収集処理するために必要なリサイクルセンターの建設費

施設の建設費は減価償却費として計算した。

- 機械装置、フォークリフトなどの購入費

施設同様に設備費も減価償却費として計算した。

3-3-2 間接的に算出する費用の求め方

3-3-2-1 かさ密度

複数の品目に関わる費用については容積基準の収集量により按分するのだが、単純に重量による収集量で按分してしまうと容器包装の種類によって比重が異なるため、正確な費用がでてこない。例えば、複数の品目にかかわる費用を収集量によって按分する場合、比重の重いびんや缶の費用に比べて比重の軽いペットボトルやプラ製容器包装の費用は安くなってしまふ。

この問題を解決するために、本研究では容積基準による収集量で按分を行う。重量による収集量を容積による収集量に換算するために「かさ密度（ t/m^3 ）」を使用する。かさ密度とは、単位容積量のことである廃棄物 $1 m^3$ あたりのごみ質量[t]のことをいう。文献によると「自治体ごみ焼却施設のごみピット内の単位容積質量は $0.2\sim 0.3 t/m^3$ 」とある²⁾。また、日本環境衛生センターのごみ質分析結果によると、**1993** 年から **1998** 年の見掛け比重の平均値は $222.7kg/m^3$ ($0.22 t/m^3$) となっている³⁾。そこで、本研究ではごみ全体のかさ密度を $0.22 t/m^3$ として計算する。

表 3-1 神戸市の家庭ごみの細組成 (1998 年度) 4)

大分類	項目	湿重量基準(%)	容積基準(%)
紙	紙パック(飲料用、食品用)	0.4	1.53
	段ボール箱	3.62	11.04
	その他紙製容器包装	3.25	7.95
	新聞	4.39	2.54
	雑誌・書籍・冊子等	10.32	2.63
	折込広告	4.07	1.95
	紙おむつ	2.05	0.96
	容器包装以外の紙類	6.23	7.31
プラスチック	発砲トレイ	0.28	2.52
	その他発砲製品	0.27	2.71
	非発砲製トレイパック	0.49	3.67
	PETボトル	0.86	2.65
	PET以外のプラボトル	0.66	1.3
	袋類	3.43	11.84
	その他プラスチック製容器包装材	2.09	5.09
	容器包装以外のプラスチック類	2.06	2.92
ガラス	リターナブルびん	0.89	0.18
	カレット	5.6	1.87
	薬・化粧びん	0.85	0.17
	蛍光管	0.12	0.08
	容器包装以外のガラス類	0.44	0.12
金属	スチール缶	1.47	1.56
	アルミ缶	0.58	1.68
	スプレー缶	0.2	0.09
	その他金属製容器包装材	0.15	0.2
	乾電池	0.23	0.02
	容器包装以外の金属類	1.83	0.91
その他	繊維類	4.43	3.72
	ゴム・皮革類	1.43	0.98
	木・竹・草・わら類	5.2	5.46
	厨芥類	17.31	3.3
	細塵	1.32	0.54
	陶磁器類	1.02	0.25
	土砂・石類	3.8	0.86
	粗大物破砕(可燃性)	4.02	5.46
	粗大物破砕(不燃性)	4.09	3.62
	適正処理困難物(乾電池・スプレー缶・蛍光灯含まず)	0.63	0.36
	合計	100	100

(「FACT Book 廃棄物基本データ集 1999」より)

容器包装ごとのかさ密度及び他のごみのかさ密度は、細組成のデータがある 1998 年度神戸市の家庭ごみの細組成 (表 3-1) を参考にして求めた。これらのかさ密度はごみの細組成のデータを元に求めるものだが、市町村によってこのデータがある場合とない場合があるので、本研究では全ての市町村において表 3-1 に示したデータを使った。

ごみ全体の容積を 1 m³ とするとその重量は 0.22 t となる。各容器包装のかさ密度はそれぞれがごみ全体に占める割合を表 3-1 から求め、それを下記のかさ密度を求める式にあてはめて計算した。各容器包装のかさ密度は表 3-2 に示した。

$$\text{かさ密度} = \left(0.22[\text{t}] \times \frac{\text{湿重量基準} [\%]}{100} \right) \div \left(1[\text{m}^3] \times \frac{\text{容積基準} [\%]}{100} \right)$$

表3-2 容器包装がごみ全体に占める割合とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
びん	6.49	2.05	0.70
缶	2.05	3.24	0.14
ペットボトル	0.86	2.65	0.07
プラ製容器包装	6.95	24.42	0.06

なお、このかさ密度は A 市及び参考市町村のリサイクル費用を求める際、共通で使用するものとする。また、按分に使用する収集量は「収集量 (t) ÷かさ密度 (t/m³)」とし、本研究ではこれを「容積収集量」と呼び重量による収集量と区別をつけることとする。

3-3-2-2 減価償却費

減価償却費が分からない場合は建設費・設備費と耐用年数から計算した。減価償却費・耐用年数共に回答が得られない場合は、A 市での数値を参考に鉄筋コンクリートの建設物の耐用年数は 45 年、機械類の耐用年数は 7 年、収集車両の耐用年数は 8 年として計算した。

3-3-2-3 按分の割合について

品目ごとのリサイクル費用が分からない場合は、容積収集量により按分した。収集・中間処理の費用の合計しか分からない場合も按分によりそれぞれのリサイクル費用を求めた。

収集・中間処理の按分をする際に使用する按分の比率は、参考事例 1 (表 3-3、表 3-4、表 3-5)、2 (表 3-6、表 3-7、表 3-8) に示す市町村のごみ処理にかかる費用の内訳⁵⁾を参考にして決めた。なお、表 3-4、表 3-7 にある稼動にかかる経費とは収集車両の燃料費、光熱費等のことで維持管理費の中から広報費、委託費、売却益・逆有償額を除いた項目をこの比率で按分した。

<参考事例 1：埼玉県川越市>

表 3-3 川越市におけるごみ収集費と中間処理費の比率 (職員経費+広報費)

	職員経費+広報費(円)	比率(%)
ごみ収集費	672136162	72.2
中間処理処理費	258420309	27.8
合計	930556471	

表 3-4 川越市におけるごみ収集費と中間処理費の比率 (稼動にかかる経費)

	稼動にかかる経費(円)	比率(%)
ごみ収集費	681953168	36.4
中間処理処理費	1191362531	63.6
合計	1873315699	

表 3-5 川越市におけるごみ収集費と中間処理費の比率 (施設・車の経費)

	施設・車の経費(円)	比率(%)
ごみ収集費	69859683	12.0
中間処理処理費	511101990	88.0
合計	580961673	

<参考事例2：千葉県柏市>

表3-6 柏市におけるごみ収集費と中間処理費の比率（職員経費+広報費）

	職員経費+広報費(円)	比率(%)
ごみ収集費	1029716560	67.2
中間処理処理費	503271649	32.8
合計	1532988209	

表3-7 柏市におけるごみ収集費と中間処理費の比率（稼動にかかる経費）

	稼動にかかる経費(円)	比率(%)
ごみ収集費	57211439	6.6
中間処理処理費	810691399	93.4
合計	867902838	

表3-8 柏市におけるごみ収集費と中間処理費の比率（施設・車の経費）

	施設・車の経費(円)	比率(%)
ごみ収集費	74351173	15.2
中間処理処理費	414204446	84.8
合計	488555619	

この2つの事例の平均値を表3-9に示した。この比率を本研究での収集・中間処理での按分の比率とした。なお、売却益・逆有償額についてはここに含まれていないため、収集：中間処理＝1：1をして計算した。

表3-9 収集・中間処理による按分の比率

	人件費・広報費 (%)	稼動にかかる経費 (%)	施設・設備費 (%)	委託費 (%)
収集	69.7	21.5	13.6	35
中間処理	30.3	78.5	86.4	65

3-4 参考市町村の選択方法

3-4-1 参考市町村の選択基準

リサイクル費用を比較するためにはデータを取得する市町村の規模を揃えておく必要がある。そこで、市町村の規模を表す指標を「人口」と「人口密度」とし参考市町村を絞り込んだ。「人口」は収集量に関係するもの、「人口密度」は収集費用に関係するものと考え、この2つを市町村の属性を表す指標とした。

3-4-2 人口による絞り込み

平成12年の国勢調査によるとA市の人口は107,860人となっている。そこで、同調査で人口8～12万人となっている市町村を選び出したところ95の市町村（区や郡は除く）が出てきた⁶⁾。

3-4-3 人口密度による絞込み

面積は市町村プロフィールという HP を参考した。この HP によると、「面積は 2003 年 10 月 1 日の国土交通省国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」による(単位：平方 km)。ただし、境界未定の一部市町村については平成 15 年度版全国市町村要覧のデータを元に面積調の増減データで補正している。」とある⁷⁾。この面積と平成 12 年国勢調査の人口のデータを使い 95 の市町村の人口密度を計算した。

この人口密度では A 市の人口密度は 1099 人/k m² (小数点以下四捨五入) となった。そこで、人口密度を 700~1400 人/k m² で絞り込んだ結果 17 市町村に絞り込むことができた(表 3-10)。

ただし、群馬県桐生市については広域処理を行っていることが事前に分かったため参考地域の対象からは外し 16 市町村を対象とした。

表 3-10 人口密度 700~1400 人/k m² の市町村

市町村	人口 (人)	面積 (k m ²)	人口密度 (人/k m ²)
A 市	107860	98.15	1099
B 市	104135	77.79	1339
C 市	84905	66.64	1274
D 市	86717	64.27	1349
E 市	91652	84.99	1078
F 市	119922	103.54	1158
G 市	92586	110.95	834
H 市	83414	84.37	989
I 市	106141	146.83	723
J 市	95704	131.27	729
K 市	81588	111.5	732
L 市	115434	137.47	840
M 市	119818	137.04	874
N 市	93779	100.01	938
O 市	93049	87.73	1061
P 市	84447	75.79	1114
Q 市	80651	71.8	1123
R 市	80105	64.59	1240

3-4-4 処理形態に関する調査

上記16市町村に対して、処理形態と収集品目を尋ねるアンケートを行った。担当者に電話でアンケートの依頼をした後、FAXによるアンケートを行った。アンケートは表3-11に示したような表に容器包装の種類、作業別に処理形態に対応した番号を書き込んでもらう形式で行った。処理形態の区分は、次の4つとした。なお、③④と記入した項目についてはその具体的な内容も記入してもらうようにした。

- ① 直営
- ② 委託
- ③ 一部委託している
- ④ その他

表3-11 収集品目と収集形態を問うアンケート

		容器包装の種類							
		びん	缶	ペットボトル	プラ製容器 包装	紙製容器 包装	ダンボール	紙パック	食品トレイ
作業	収集								
	分別・異物除去								
	圧縮・加工								
	保管								

この調査では16市町村中15市町村から回答をいただいた。その中からA市と異なる処理形態をとっている市町村でかつ詳細を得られそうな7つの市町村を参考市町村とし、追加のアンケートを送付した（容器包装リサイクルにまだ取り組んでいない、多忙である、アンケートの回答が得られなかったという理由でいくつかの市町村を調査対象から外した）。

アンケートを行った結果データが不足していた市町村については第4章以降のリサイクル費用の参考データとして使わなかったところもあるので、比較のために参考市町村としてデータを使ったのは5つの市町村である。これらの参考市町村はB～F市として表記した。

3-5 対象とする市町村について

参考市町村の対象品目および対象とする処理工程を表3-12に示す。赤色が直営、緑色が委託を表している。図3-2のA市における容器包装の処理形態と比較すれば分かるが対象とする部分はA市と異なる処理形態をとっている。なお、「分別・異物除去」「圧縮・加工」「保管」については作業が連携している場合もありそれぞれのリサイクル費用を出すのは困難であると判断したため、「中間処理」としてひとつの項目にまとめた。

表 3-12 参考市町村一覧

	缶	びん	ペットボトル	プラ製容器包装
収集	B市	B市	B市	C市
	D市			
中間処理	E市	C市	D市	F市
		D市	E市	

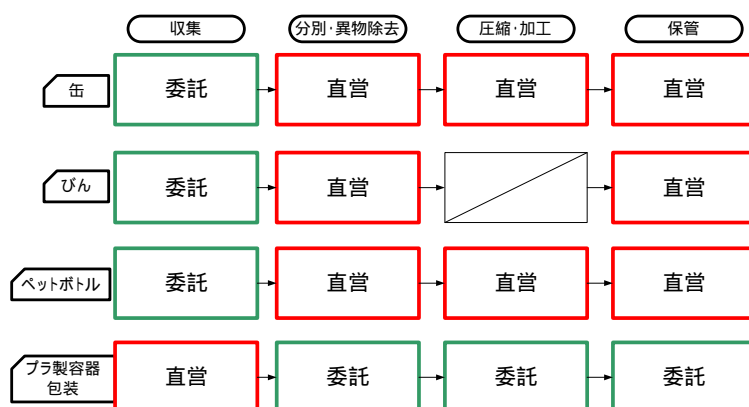


図 3-2 A市における容器包装の処理形態

3-5-1 A市について

リサイクル費用の分析を行うにあたって A 市は第 4 章から第 8 章まで全ての章で扱うため、重複を避けるためにここで全体に関わるデータを先に紹介する。

① データ

リサイクル費用・処理フロー等のデータについては平成 15 年度のものをお願いした。ただし、プラ製容器包装の資源化計画量については平成 16 年度の数値を使った。

② 収集量

A 市における各容器包装及び按分に使用する一般ごみの収集量を表 3-13 に示した。

表 3-13 A 市における容器包装等の収集量

品目	収集量 (t/年)
缶	495
びん	1,224
ペットボトル	133
プラ製容器包装	800
プラスチックごみ全体	2,588
資源ごみ全体	3,039
ごみ全体 (資源ごみも含む)	23,853

③ 全体にかかわる費用

資源化に関わる広報費として平成 15 年度にプラ製容器包装の資源化開始に伴う広報を実施したため市内全戸に配布するチラシの印刷費として 20 万円かかった。なお、ごみカレンダー作成費等のごみ全体に関わる広報費もこれと別にあるがここでは省略した。

計量係はごみ全般に関わる業務なので、容積収集量により按分し中間処理の人件費として扱っている。A 市での全体に関わる費用を表 3-14 に示す。

表 3-14 A 市のリサイクル費用のうち全体に関わる費用

項目	費用 (円)	備考
広報費	200,000	チラシ印刷費
計量係の人件費	1,600,000	

3-5-2 参考市町村について

参考市町村についても A 市と同様に複数の章で扱う市町村があるため、全体に関わるデータをここで紹介する。

(1) B 市

① 調査対象とした品目および処理工程

B 市では「缶の収集 (直営)」「びんの収集 (直営)」「ペットボトルの収集 (直営)」の 3 項目を A 市との比較の対象とした。

② データ

リサイクル費用・処理フロー等のデータについては平成 15 年度のものをいただいた。

③ 収集量

B 市における調査対象とした容器包装及び按分に使用する一般ごみの収集量を表 3-15 に示した。

表 3-15 B 市における容器包装等の収集量

品目	収集量 (t/年)
缶 (飲料缶)	140
びん	741
ペットボトル	152
資源ごみ全体	3,388
ごみ全体 (資源ごみも含む)	26,760

④ 全体に関わる費用

B 市では容器包装ごとの専門職員はおらず人件費を業務ごとには出していないので、廃棄物処理業務全体での人件費を教えていただいた。B 市では 36 人の市職員と 5 人の臨時作業員が廃棄物処理の業務に関わっていてそれぞれの人件費は 252,870,000 円、11,560,000 円で、合計 264,430,000 円となっている (表 3-16)。各品目のリサイクルに従事する職員の人件費は容積収集量、収集・中間処理の按分により全体の人件費から求めた。

また、ごみカレンダー印刷費用としての広報費も全体に関わる費用として扱った。B市での全体に関わる費用を表3-17に示す。

表3-16 B市における廃棄物処理業務にかかわる人件費

項目	費用(円)
市職員人件費	252,870,000
臨時作業員人件費	11,560,000
合計	264,430,000

表3-17 B市のリサイクル費用のうち全体に関わる費用

項目	費用(円)	備考
広報費	810,600	ごみカレンダー印刷費用
人件費	264,430,000	

(2) C市

① 調査対象とした品目および処理工程

C市では「びんの中間処理(委託)」「プラ製容器包装の収集(委託)」の2項目をA市との比較の対象とした。

② データ

リサイクル費用・処理フロー等のデータについては平成15年度のものをお願いした。

③ 収集量

C市における調査対象とした容器包装及び按分に使用する一般ごみの収集量を表3-18に示した。

表3-18 C市における容器包装等の収集量

品目	収集量(t/年)
缶	194
びん	600
プラ製容器包装	602
資源ごみ全体	2,874
ごみ全体(資源ごみも含む)	25,959

④ 全体に関わる費用

C市では広報費を全体に関わる費用として扱った。広報費の内訳について表3-19に示す。なお、C市では全体に関わる費用となる計量係の配置もあるが、費用が不明なため省略した。

表 3-19 C 市における広報費の内訳

項目	費用 (円)
「不燃ごみ・粗大・プラスチック資源ごみカレンダー」の作成・配布	392,070
「外国人対応分別収集カレンダー」の作成・配布	590,100
「パソコン回収用リーフレット」作成	66,150
広報費合計	1,048,320

(3) D 市

① 調査対象とした品目および処理工程

D 市では「缶の収集 (直営)」「ペットボトルの中間処理 (委託)」の 2 項目を A 市との比較の対象とした。

② データ

リサイクル費用・処理フロー等のデータについては平成 15 年度のものをお願いした。

③ 収集量

D 市における調査対象とした容器包装及び按分に使用する一般ごみの収集量を表 3-20 に示した。

表 3-20 D 市における容器包装等の収集量

品目	収集量 (t/年)
缶	211
びん	503
ペットボトル	144
資源ごみ全体	2,322
ごみ全体 (資源ごみも含む)	25,013

④ 全体に関わる費用

D 市のアンケートには全体にかかわる費用は記入されていなかった。

(4) E 市

① 調査対象とした品目および処理工程

E 市では「缶の中間処理 (委託)」「ペットボトルの中間処理 (委託)」の 2 項目を A 市との比較の対象とした。

② データ

リサイクル費用・処理フロー等のデータについては平成 15 年度のものをお願いした。

③ 収集量

E 市における調査対象とした容器包装及び按分に使用する一般ごみの収集量を表 3-21 に示した。

表 3-21 E市における容器包装等の収集量

品目	収集量 (t/年)
缶	153
びん	492
ペットボトル	87
資源ごみ全体	865
ごみ全体 (資源ごみも含む)	20,317

④ 全体にかかわる費用

E市では広報費を全体に関わる費用として扱った。広報費はリサイクル日程表の印刷費として使われた。E市での全体に関わる費用を表 3-22 に示す。

表 3-22 E市のリサイクル費用のうち全体に関わる費用

項目	費用 (円)	備考
広報費	262,080	リサイクル日程表印刷費

(5) F市

① 調査対象とした品目および処理工程

F市では「プラ製容器包装の中間処理 (直営)」の項目をA市との比較の対象とした。

② データ

リサイクル費用・処理フロー等のデータについては平成 15 年度のものをいただいた。

③ 収集量

F市における調査対象とした容器包装及び按分に使用する一般ごみの収集量を表 3-23 に示した。

表 3-23 F市における容器包装等の収集量

品目	収集量 (t/年)
プラ製容器包装	1,950
資源ごみ全体	9,991
ごみ全体 (資源ごみも含む)	49,493

④ 全体に関わる費用

F市では広報費を全体に関わる費用として扱った。広報費は全世帯に配布するごみの出し方や資源の出し方に関する住民向けパンフレットに使われた。F市での全体に関わる費用を表 3-24 に示す。

表 3-24 F市のリサイクル費用のうち全体に関わる費用

項目	費用 (円)	備考
広報費	2,600,000	パンフレット

《参考文献》

- 1) 庄司元：育てよう！廃棄物会計 ―知っておきたい自治体のリサイクルコスト―，**pp.43-52**，日報出版（2003）
- 2) 松藤敏彦・他：廃棄物工学の基礎知識，**p.64**，技報堂出版（2003）
- 3) 幸田正孝：FACT Book 廃棄物の基本データ集 1999，**p.66**，財団法人 日本環境衛生センター（2000）
- 4) 幸田正孝：FACT Book 廃棄物の基本データ集 1999，**pp.21-22**，財団法人 日本環境衛生センター（2000）
- 5) 庄司元：育てよう！廃棄物会計 ―知っておきたい自治体のリサイクルコスト―，**p.62**
p.67，日報出版（2003）
- 6) 総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2000/kakutei/index.htm>
- 7) 市区町村プロフィール <http://glin.jp/cpf/index.html>

第4章 缶のリサイクル

4-1 缶の収集にかかる費用と処理フロー

4-1-1 直営による缶の収集

直営による缶の収集では、B市、D市の2つの参考市町村について調査した。

■ B市における缶の収集

(1) 処理フロー等

図4-1で示したように、B市では缶はカン・金属類の中の飲料缶という収集区分で集められている。一般ごみのステーションとは異なるリサイクルステーションに設置されたプラスチックコンテナに排出する形式で月1回収集されている。

B市では、缶の収集は直営の職員で十分対応できるので直営で行っている。

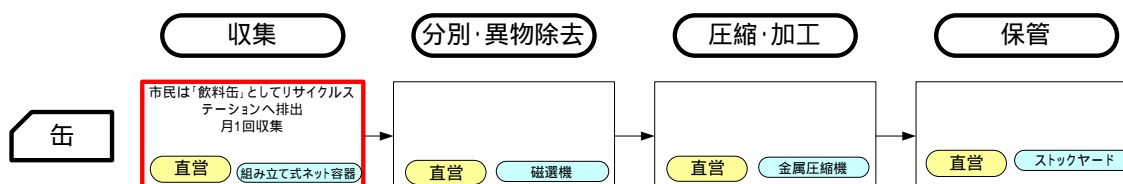


図4-1 B市における缶の処理フロー

(2) リサイクル費用

① 人件費

第3章の参考市町村についてのところで述べたように、B市の人件費は全体の人件費から容積収集量により按分して求める。

表4-1 B市における缶の収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
缶	140	1,000
ごみ全体	26,760	121,636

表4-1よりごみ全体における缶が占める割合を求め、B市の缶の収集にかかる人件費を計算した。

$$1,000[\text{m}^3] (\text{缶}) / 121,636[\text{m}^3] (\text{ごみ全体}) \times 100 = 0.82[\%]$$

$$\text{缶のリサイクルにかかる人件費} : 264,430,000[\text{円}] \times 0.82[\%] / 100 = 2,168,326[\text{円}]$$

$$\text{缶の収集にかかる人件費} : 2,168,326[\text{円}] \times 69.7[\%] / 100 = 1,511,323 \text{円}$$

B市の缶の収集にかかる人件費は、1,511,323円となった（表4-2）。

表4-2 B市における缶の収集にかかる人件費

項目	費用 (円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	1,511,323	容積収集量による按分
人件費合計	1,511,323	

② 維持管理費

i. 収集車両の燃料費・メンテナンス費

収集車両は缶の他にもその他金属、紙、布の収集にも使用されているので、収集車両の燃料費、メンテナンス費はそれらの容積収集量で按分する。

表 4-3 B 市における缶の収集車両に関わる品目の湿重量基準、容積基準とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
その他金属	2.18	1.2	0.40
紙類	22.44	19.69	0.25
布類	4.43	3.72	0.26

表 4-4 B 市における缶の収集車両に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
その他金属	250	625
紙	1,948	7,792
布	83	319
缶	140	1,000
合計		9,736

表 4-3、表 4-4 より缶が占める割合を求め、収集車両の燃料費・メンテナンス費を按分した。

$$1,000[\text{m}^3] (\text{缶}) / 9,736[\text{m}^3] (\text{その他金属+紙+布+缶}) \times 100 = 10.27[\%]$$

$$\text{収集車両の燃料費} : 1,376,000[\text{円}] \times 10.27[\%] / 100 = 141,315[\text{円}]$$

$$\text{収集車両のメンテナンス費} : 2,305,000[\text{円}] \times 10.27[\%] / 100 = 236,724[\text{円}]$$

ii. 売却益

表 4-5 B 市におけるアルミプレス・プレス売却益と売却量

品目	量 (t)	売却金額 (円)
アルミプレス	104	12,938,117
プレス	518	9,608,802
合計	622	22,546,919

缶の売却益はアルミプレス、プレスの売却益の中に含まれている。表 4-5 に示すようにアルミプレス、プレスの売却益の合計は 22,546,919 円、売却量の合計は 622 t となっているが、B 市の缶の収集量は 140t なのでこれには缶以外の金属類も含まれていると考えられる。そこで、アルミプレス、プレスの売却益の中から缶の収集量 140t 分を缶の売却益として計算した。売却益については、収集・中間処理両方に関係があるもので按分の割合は 1 : 1 として計算した。なお、売却益は収入なのでマイナスとして扱った。

アルミプレス・プレスに占める缶の割合： $140 \text{ [t]} / 622 \text{ [t]} \times 100 = 22.5 \text{ [%]}$

缶の売却益： $22,546,919 \text{ [円]} \times 22.5 \text{ [%]} / 100 = 5,073,057 \text{ [円]}$

缶の収集分： $5,073,057 \text{ [円]} \div 2 = 2,536,528 \text{ [円]}$

iii. 広報費

広報費は廃棄物処理全体にかかわるものなので、容積収集量によって按分した。ごみ全体に占める缶の収集量の割合は人件費のところで計算した数値を使った。

広報費： $810,600 \text{ [円]} (\text{広報費全体}) \times 0.82 \text{ [%]} / 100 \times 69.7 \text{ [%]} / 100 = 4,633 \text{ [円]}$

i、ii、iiiより B 市の缶の収集にかかる維持管理費は**-2,153,856 円**（黒字）となった（表 4-6）。

表 4-6 B 市における缶の収集にかかる維持管理費

項目	費用（円）	備考
収集車両の燃料費	141,315	
収集車両のメンテナンス費	236,724	
売却益	-2,536,528	缶の売却益全体では 22,546,919 円
広報費	4,633	
維持管理費合計	-2,153,856	

③ 施設・設備費

B 市では缶の収集にパッカー車を 5 台使用している。回答いただいたパッカー車の購入費 38,760,000 円、耐用年数 7.5 年から減価償却費を計算した。

$38,760,000 \text{ [円]} (\text{購入費用}) \div 7.5 \text{ [年]} (\text{耐用年数}) = 5,168,000 \text{ [円]}$

このパッカー車は缶の他にもその他金属、紙、布の収集にも使用されているので、それらの容積収集量で按分した。

$5,168,000 \text{ [円]} (\text{収集車両の減価償却費}) \times 10.27 \text{ [%]} / 100 = 530,754 \text{ [円]}$

B 市の缶の収集にかかる施設・設備費は 530,754 円となった（表 4-7）。

表 4-7 B 市における缶の収集にかかる施設・設備費

項目	費用（円）	備考
収集車両の減価償却費	530,754	パッカー車 5 台分
設備・施設費合計	530,754	

①、②、③より、B 市における缶の収集にかかるリサイクル費用は**-111,779 円**（黒字）となった（表 4-8）。

表 4-8 B 市における缶の収集費用

項目	費用 (円)
人件費	1,511,323
維持管理費	-2,153,856
設備・施設費	530,754
合計	-111,779

■ D 市における缶の収集

(1) 処理フロー等

図 4-2 で示したように、D 市では缶はカン・金属類の中の飲料缶という収集区分で集められている。一般ごみのステーションとは異なるリサイクルステーションに設置されたプラスチックコンテナに排出する形式で月 1 回収集されている。

D 市では現在は直営で収集を行っているが、将来的には民間委託を予定している。

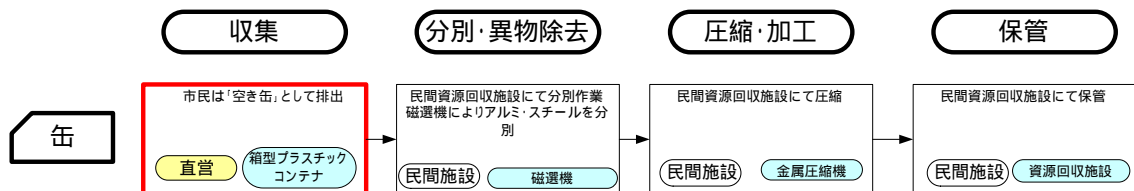


図 4-2 D 市における缶の処理フロー

(2) リサイクル費用

① 人件費

D 市ではびん、ペットボトル以外の収集は全て直営で行っていて、缶単独での人件費は分からなかった。そこで、直営で行っているもの全てにかかる人件費を容積収集量により按分した。D 市では職員 34 人とパート 3 人で収集作業を行っているその人件費を表 4-9 に示す。

表 4-9 D 市における直営の収集作業にかかる人件費

項目	費用 (円)
職員人件費 (34 人)	214,760,000
パート人件費 (3 人)	55,940,000
合計	270,700,000

表 4-10 D 市での缶の収集に関わる品目の質重量基準、容積基準とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
びん・ペットボトル以外のごみ全体	83.63	85.9	0.21

表 4-11 D 市での缶の収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量[t]	容積収集量[m ³]
びん・ペットボトル以外のごみ全体	24,366	116,029
缶	211	1,507
合計		117,536

表 4-10、表 4-11 より、缶が占める割合を求め人件費を按分した。

$$1,507[\text{m}^3] (\text{缶}) / 117,536[\text{m}^3] (\text{びん・ペットボトル以外のごみ全体}) \times 100 = 1.28[\%]$$

$$\text{缶の収集にかかる人件費} : 270,700,000[\text{円}] \times 1.28[\%] / 100 = 3,464,960[\text{円}]$$

D 市の缶の収集にかかる人件費は、3,464,960 円となった (表 4-12)。

表 4-12 D 市における缶の収集にかかる人件費

項目	費用 (円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	3,464,960	容積収集量による按分
人件費合計	3,464,960	

② 維持管理費

収集車両の燃料費、収集車両のメンテナンス費については回答いただいた金額をそのまま使用した。売却益は 0 円、広報費については特に記載がなかった。

D 市の缶の収集にかかる維持管理費は、1,400,000 円となった (表 4-13)。

表 4-13 D 市における缶の収集にかかる維持管理費

項目	費用 (円)	備考
収集車両の燃料費	400,000	
収集車両のメンテナンス費	1,000,000	
売却益	0	
広報費		記入なし
維持管理費合計	1,400,000	

③ 施設・設備費

人件費と同様に収集車両も直営で収集しているもの全て合わせた値段しか分からなかったため、容積収集量により按分した。

直営の収集に使っている収集車両は約 19 台で、購入費用は合わせて約 9,700 万円となっている。耐用年数は分からなかったため A 市にあわせて 8 年として減価償却費を計算した。

$$\text{収集車両の減価償却費} : 97,000,000[\text{円}] \div 8[\text{年}] = 12,125,000[\text{円}/\text{年}]$$

$$12,125,000[\text{円}] \times 1.28[\%] / 100 = 155,200[\text{円}]$$

D 市の缶の収集にかかる施設・設備費は 155,200 円となった (表 4-14)。

表 4-14 D 市における缶の収集にかかる施設・設備費

項目	費用 (円)	備考
収集車両の減価償却費	155,200	容積収集量により按分
設備・施設費合計	155,200	

①、②、③より、D 市における缶の収集にかかるリサイクル費用は 5,020,160 円となった (表 4-15)。

表 4-15 D 市における缶の収集費用

項目	費用 (円)
人件費	3,464,960
維持管理費	1,400,000
設備・施設費	155,200
合計	5,020,160

4-1-2 委託による缶の収集

委託による缶の収集では、A 市について調査した。

■ A 市における缶の収集

(1) 処理フロー等

図 4-3 で示したように、A 市では缶は缶・金属類という収集区分で、集積所に設置された箱型プラスチックコンテナに排出する形式で月 2 回収されている。収集形態は委託。

A 市では収集にかかる人員・車両不足により缶の収集を委託で行っている。

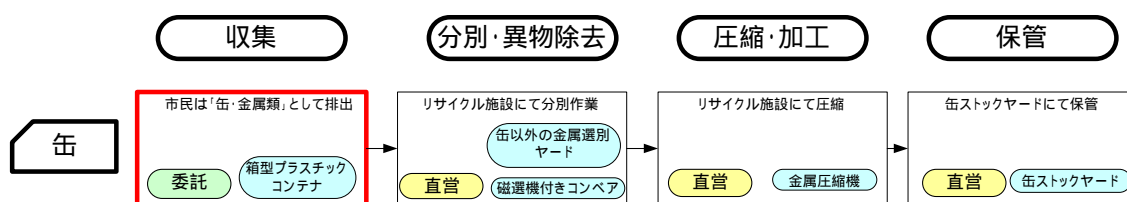


図 4-3 A 市における缶の処理フロー (収集)

(2) リサイクル費用

i. 委託費

委託費には収集車両、人件費、燃料費等が含まれている。

ii. 広報費

広報費は表 4-16 の容積収集量より缶の占める割合を求めて按分した。

表 4-16 A 市の缶の収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	23,853	108,423
缶	495	3,536

$3,536[m^3]$ (缶) / $108,423[m^3]$ (ごみ全体) $\times 100 = 3.26[\%]$

広報費 : $200,000[円]$ (全体) $\times 3.26[\%] / 100 \times 69.7[\%] / 100 = 4,544[円]$

iii. 売却益

売却益は半額分を収集の分として計算した。ちなみに 1 t あたりの売却益は 20,202 円となっている。

i、ii、iii より A 市における缶の収集費用は 48,945,535 円となった (表 4-17)。

表 4-17 A 市における缶の収集費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	53,940,000	
売却益	-4,999,009	独自ルートで売却
広報費	4,544	
合計	48,945,535	

4-2 缶の中間処理にかかる費用と処理フロー

4-2-1 直営による缶の中間処理

直営による缶の中間処理については A 市について調査した。

■ A 市における缶の中間処理

(1) 処理フロー等

A 市での缶の中間処理作業の流れは図の 4-4 に示した通りだが、さらに詳しい流れは①から⑤のようになっている。

- ① 委託業者によって収集された缶は、缶受入れストックヤードに搬入される。
- ② それらから手作業で缶以外の金属類、ビニール、ダンボール等を取り除く。(金属選別作業)
- ③ 金属選別作業で除去できなかった異物を手選別コンベア上で手作業により取り除く。
- ④ 缶圧縮成型機でスチール缶、アルミ缶に分別し、圧縮してブロック状の成型物にする。(圧縮形成作業)
- ⑤ スチール缶、アルミ缶のブロックをストックヤードに保管し、契約引渡し業者の車両に積み込む。

A 市では、「市民の直接持ち込みの対応などは、ごみの分別や指導などごみ処理全体を把握していなければならず、市職員以外の対応は難しい」という考えから中間処理を直営で行っている。なお、市職員はびんと兼務の 3 人であり、不足する作業員は人材派遣 2 人で

対応しているため作業は委託の要素が強くなっている。

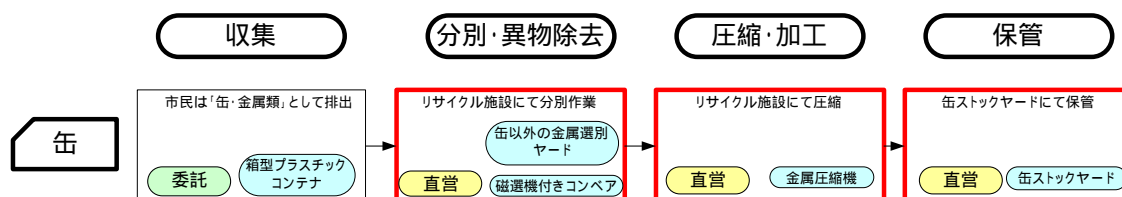


図 4-4 A 市における缶の処理フロー（中間処理）

(2) リサイクル費用

① 人件費

i. 資源化に従事する職員の人件費

A 市では市職員 3 人(びん・缶兼務)と人材派遣 2 人とで缶の中間処理作業を行っている。市職員はびん・缶兼務だが施設のボリュームで按分した費用を教えてくださいましたのでそれを使う。人件費は、市職員が約 780 万、人材派遣が約 163 万となっている(表 4-18)。

表 4-18 A 市で缶の中間処理に従事する職員の人件費

項目	費用[円]
市職員人件費	7,800,000
人材派遣の人件費	1,630,000
合計	9,430,000

ii. 計量係の人件費

計量係の職員は清掃センター全体の搬入計量として配置されているため、容積収集量により按分した。ごみ全体に占める缶の割合は A 市における缶の収集のところで求めた数値を使う。

$$\text{缶の容積収集量}[\text{m}^3] / \text{ごみ全体の容積収集量}[\text{m}^3] \times 100 = 3.26[\%]$$

$$1,600,000[\text{円}] \times 3.26[\%] / 100 = 52,160[\text{円}]$$

i、ii より、A 市の缶の中間処理にかかる人件費は 9,482,160 円となった(表 4-19)。

表 4-19 A 市における缶の中間処理にかかる人件費

項目	費用(円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	9,430,000	市職員分を按分
計量係の職員の人件費	52,160	容積収集量で按分
人件費	9,482,160	

② 維持管理費

i. 光熱費、消耗品・補修費等

光熱費、消耗品・補修費等については教えていただいた金額をそのまま使った。

ii. 売却益

売却益は中間処理の分として半額で計算した。

iii. 広報費

広報費は容積収集量により按分した。ごみ全体に占める缶の容積収集量の割合は A 市における缶の収集のところで計算した数値を使った。

広報費：200,000[円]（全体）×3.26[%]／100×30.3[%]／100=1576[円]

i、ii、iiiより、A市の缶の中間処理にかかる維持管理費は-637,433円となった（表4-20）。

表4-20 A市における缶の中間処理にかかる維持管理費

項目	費用（円）	備考
光熱費（缶資源化施設）	800,000	電気代のみ
消耗品、補修費等	3,560,000	
売却益	-4,999,009	独自ルートで売却
広報費	1,576	容積収集量で按分
維持管理費	-637,433	

③ 施設・設備費

A市で缶の中間処理に必要な施設・設備の費用は、全て建設費・購入費を教えてくださいましたので鉄筋コンクリートの建設物の耐用年数は45年、機械類の耐用年数は7年とし減価償却費を計算した。

表4-21 A市における缶、びんの収集量と容積収集量

品目	収集量（t）	容積収集量（m ³ ）
びん	1,224	1,749
缶	495	3,536
合計		5,285

トラクタショベルはびん・缶で供用しているため、表4-21の容積収集量により按分した。

3,536[m³]（缶）／5,285[m³]（びん+缶）×100=66.9[%]

695,714[円]（トラクタショベルの減価償却費）×66.9[%]／100=465,433[円]

A市の缶の中間処理にかかる施設・設備費は**6,080,037**円となった（表4-22）。

表4-22 A市における缶の中間処理にかかる施設・設備費

項目	費用（円）	備考
缶受入れストックヤード（鉄骨屋根等）	112,667	設置費用 507 万円
缶選別圧縮装置	5,062,857	設置費用 3544 万円
缶圧縮選別装置上屋（鉄骨造）	80,667	建築費用 363 万円
成型物ストックヤード（鉄筋コンクリート造）	95,556	設置費用 430 万円
クランプフォークリフト	262,857	購入費用 184 万円
トラクタショベル	465,433	購入費用 487 万円、びん・缶で供用のため収集量で按分
設備・施設費	6,080,037	

①、②、③より、A市における缶の中間処理にかかるリサイクル費用は**14,924,764**円となった（表4-23）。

表4-23 A市における缶の中間処理費用

項目	費用（円）
人件費	9,482,160
維持管理費	-637,433
施設・設備費	6,080,037
合計	14,924,764

4-2-2 委託による缶の中間処理

委託による缶の中間処理では、E市を参考市町村として調査した。

■ E市における缶の中間処理

(1) 処理フロー等

E市での中間処理では、図4-5のような作業が行われている。E市では作業員・スペース・車両等の確保が困難なため缶の中間処理を委託で行っている。委託は、収集運搬および再資源化業者への引渡しまでをまとめて委託している。

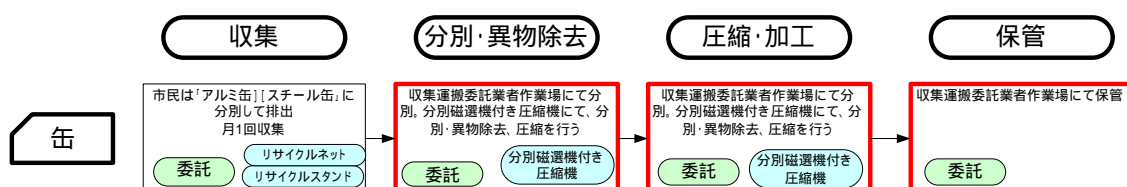


図4-5 E市における缶の処理フロー

(2) リサイクル費用

i. 委託費

E市では「リサイクル資源収集運搬費」として委託費 **77,679,000** 円を支払っている。この費用には缶の収集委託費用も含まれているため、収集・中間処理で按分した。

$$77,679,000[\text{円}] \times 65[\%] \div 100 = 50,491,350 [\text{円}]$$

ii. 広報費

広報費は表 4-24 の容積収集量により缶の割合を求めて按分した。

表 4-24 E市の缶の中間処理に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	20,317	92,350
缶	153	1,093
合計		93,443

$$1,093[\text{m}^3] (\text{缶}) \div 93,443[\text{m}^3] (\text{ごみ全体}) \times 100 = 1.17[\%]$$

$$\text{広報費} : 262,080[\text{円}] (\text{全体}) \times 1.17[\%] \div 100 \times 30.3[\%] \div 100 = 929 [\text{円}]$$

i、iiよりE市における缶の中間処理にかかるリサイクル費用は **50,492,279** 円となった(表 4-25)。

表 4-25 E市における缶の中間処理費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	50,491,350	
売却益		記入なし
広報費	929	
合計	50,492,279	

4-3 缶のリサイクルにおける直営・委託の費用の比較

(1) 収集

まず、缶の収集について直営・委託で比較を行う。

表 4-26 缶の収集についての直営・委託による比較

項目	B市【直営】 (1tあたりの費用)	D市【直営】 (1tあたりの費用)	A市【委託】 (1tあたりの費用)
人件費	1,511,323 円 (10,795 円)	3,464,960 円 (16,422 円)	
維持管理費	-2,153,856 円 (-15,385 円)	1,400,000 円 (6,635 円)	48,945,535 円 (98,880 円)
施設・設備費	530,754 円 (37,911 円)	155,200 円 (736 円)	
合計	-111,779 円 (-798 円)	5,020,160 円 (23,792 円)	48,945,535 円 (98,880 円)
収集量	140 t	211 t	495 t

表 4-27 缶の収集についての直営・委託による比較（売却益を除いた場合）

項目	B市【直営】 (1 tあたりの費用)	D市【直営】 (1 tあたりの費用)	A市【委託】 (1 tあたりの費用)
人件費	1,511,323円 (10,795円)	3,464,960円 (16,422円)	
維持管理費	382,672円 (-2,733円)	1,400,000円 (6,635円)	53,944,544円(108,979円)
施設・設備費	530,754円 (37,911円)	155,200円 (736円)	
合計	2,424,749円 (17,320円)	5,020,160円 (23,792円)	53,944,544円(108,979円)

缶の収集費として各市町村について計算したものの結果を表 4-26 にまとめた。合計の 1 tあたりの費用をみると直営で収集を行っている B 市、D 市の方が委託で行っている A 市より安いことが分かる。ただし、この 3つの市町村を比較すると B 市と A 市には売却益が含まれているのに対し D 市には含まれていない。そこで、売却益を除いて単純に支出のみで比較を試みた。その結果を表 4-27 に示した。合計の 1 tあたりの費用をみると、直営で行っている B 市、D 市が約 2 万円前後であるのに対して A 市では約 10 万円かかっている。支出のみで比較した場合もやはり委託の A 市の方が高いという結果が出た。

この結果をもとに A 市が直営で缶の収集を行った場合の収集費用を B 市、D 市の費用を参考に推測してみる。予測は単純に 1 tあたりの費用に A 市の缶の収集量をかけ合わせるという方法で行う。本研究で行う推測は以下も同様である。

B 市と同様に収集を行った場合： $-798[\text{円}/\text{t}] \times 495[\text{t}] = -395,010[\text{円}]$

D 市と同様に収集を行った場合： $23,792[\text{円}/\text{t}] \times 495[\text{t}] = 11,777,040[\text{円}]$

売却益は除いて支出だけで考えた場合は、

B 市と同じように収集を行った場合： $17,320[\text{円}/\text{t}] \times 495 = 8,573,400[\text{円}]$

これを A 市で現在おこなっている委託で行ったときの費用と比較したものを図 4-6 に示す。ただし、A 市および B 市の費用は売却益を除いたものを使った。

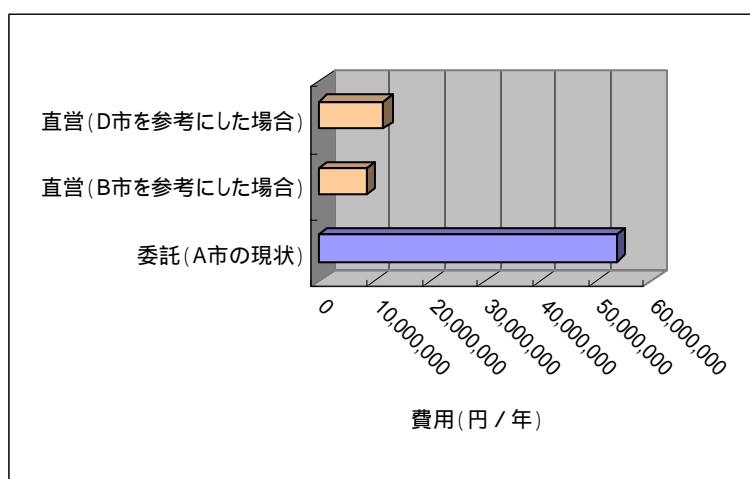


図 4-6 A 市における缶の収集を直営・委託で行った場合の費用の比較

A 市が缶の収集を直営で行った場合を単純に 1 tあたりの費用からだけで計算すると売却

益を除くと現在委託では約 5390 万円で行っている作業が約 860 万～1180 万円ほどの費用でできるという結果がでた。

(2) 中間処理

次に、缶の中間処理について直営と委託の比較を行う。

表 4-28 缶の中間処理についての直営・委託の比較

項目	A 市【直営】 (1 t あたりの費用)	E 市【委託】 (1 t あたりの費用)
人件費	9,482,160 円 (19,156 円)	
維持管理費	-637,433 円 (-1,288 円)	50,492,279 円 (330,015 円)
施設・設備費	6,080,037 円 (12,283 円)	
合計	14,924,764 円 (30,151 円)	50,492,279 円 (330,015 円)
収集量	495 t	153 t

表 4-29 缶の中間処理についての直営・委託の比較 (売却益を除いた場合)

項目	A 市【直営】 (1 t あたりの費用)	E 市【委託】 (1 t あたりの費用)
人件費	9,482,160 円 (19,156 円)	
維持管理費	4,361,576 円 (8,111 円)	50,492,279 円 (330,015 円)
施設・設備費	6,080,037 円 (12,283 円)	
合計	19,923,773 円 (40,250 円)	50,492,279 円 (330,015 円)

収集の場合と同様に缶の中間処理費として各市町村で計算したものを表 4-17 にまとめた。合計の 1 t あたりの費用を比較してみると、中間処理でも直営で行っている A 市よりも委託で行っている E 市の方が高いという結果がでた。ただし、A 市の費用には売却益を含んでいるのに対し E 市の費用にはそれが含まれていないので、表 4-18 で売却益を除いた支出のみの比較を行った。合計の 1 t あたりの費用を見てみると直営の A 市では約 4 万円なのに対して委託の E 市では約 33 万円かかっており、やはり委託の E 市の方が高いことが分かった。

この結果をもとに、A 市が缶の中間処理を委託で行った場合の費用を E 市の費用を参考に推測してみる。

E 市と同様に中間処理を行った場合： $330,015$ [円/t] \times 495 [t] = $163,357,425$ [円]

これを A 市で現在おこなっている直営で行ったときの費用と比較したものを図 4-7 に示す。ただし、A 市の費用は売却益を除いたものを使った。

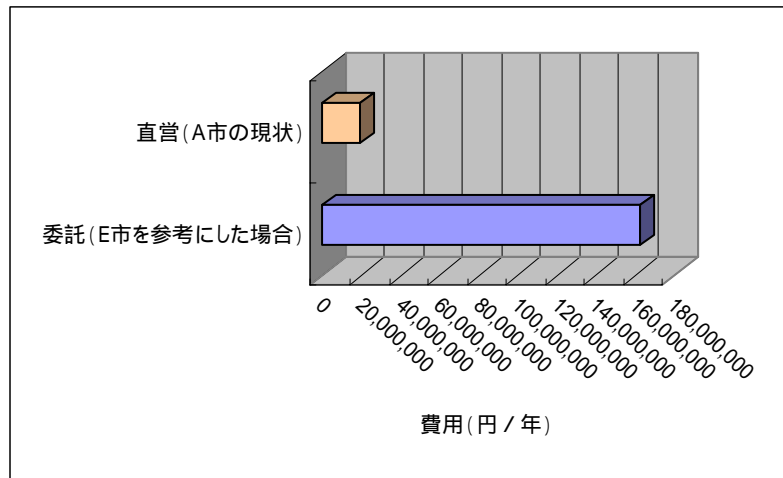


図 4-7 A 市における缶の中間処理を直営・委託で行った場合の費用の比較

A 市が缶の中間処理を委託で行った場合を単純に 1 t あたりの費用からだけで計算すると売却益を除くと現在直営では約 2,000 万円で行っている作業に約 1 億 6,300 万円の費用がかかるという結果がでた。

第5章 びんのリサイクル

5-1 びんの収集にかかる費用と処理フロー

5-1-1 直営によるびんの収集

直営によるびんの収集では、**B**市を参考市町村として調査した。

■ **B**市におけるびんの収集

(1) 処理フロー等

図5-1に示したように、**B**市ではびんは「一升びん」「ビールびん」「無色」「茶色」「緑色」「黒色」「その他の色・化粧品・ガラス製品」の7つの収集区分で集められている。一般ごみのステーションとは異なるリサイクルステーションに設置されたプラスチックコンテナに排出する形式で月1回収集されている。

B市では、びんの収集は直営の職員で十分対応できるので直営で行っている。

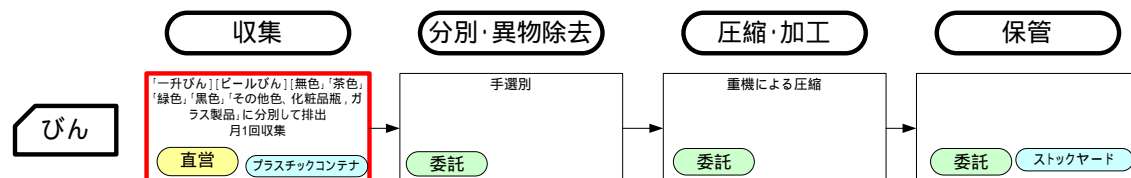


図5-1 **B**市におけるびんの処理フロー

(2) リサイクル費用

① 人件費

第3章の参考市町村についてのところで述べたように、**B**市の人件費は全体の人件費から容積収集量により按分して求める。

表5-1 **B**市におけるびんの収集に関わる品目の収集量と容器収集量

品目	収集量 (t)	容器収集量 (m ³)
びん	741	1,059
ごみ全体	26,760	121,636

表5-1よりごみ全体におけるびんが占める割合を求め、**B**市のびんの収集にかかる人件費を計算した。

$$1,059 \text{ [m}^3\text{]} (\text{びん}) \div 121,636 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ごみ全体}) \times 100 = 0.87 \text{ [\%]}$$

$$\text{びんのリサイクルにかかる人件費} : 264,430,000 \text{ [円]} \times 0.87 \text{ [\%]} \div 100 = 2,300,541 \text{ [円]}$$

$$\text{びんの収集にかかる人件費} : 2,300,541 \text{ [円]} \times 69.7 \text{ [\%]} \div 100 = 1,603,477 \text{ [円]}$$

B市のびんの収集にかかる人件費は、1,603,477円となった(表5-2)。

表5-2 **B**市におけるびんの収集にかかる人件費

項目	費用 (円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	1,603,477	容積収集量による按分
人件費合計	1,603,477	

② 維持管理費

i. 収集車両の燃料費・メンテナンス費

収集車両はびんの他にもペットボトル、発泡トレイ・発泡スチロールの収集にも使用されているので、燃料費、収集車両のメンテナンス費はそれらの容積収集量で按分する。

表 5-3 B市におけるびんの収集車両に関わる品目の湿重量基準、容積基準とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t / m ³)
発泡トレイ・発泡スチロール	0.55	5.23	0.02

表 5-4 B市におけるびんの収集車両に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
発泡トレイ・発泡スチロール	51	2,550
ペットボトル	152	2,171
びん	741	1,059
合計		5,780

表 5-3、表 5-4 よりびんが占める割合を求め、収集車両の燃料費・メンテナンス費を按分した。

$$1,059 \text{ [m}^3\text{]} (\text{びん}) / 5,780 \text{ [m}^3\text{]} (\text{発泡+ペットボトル+びん}) \times 100 = 18.3 \text{ [\%]}$$

$$\text{収集車両の燃料費} : 2,470,000 \text{ [円]} \times 18.3 \text{ [\%]} / 100 = 452,010 \text{ [円]}$$

$$\text{収集車両のメンテナンス費} : 4,150,000 \text{ [円]} \times 18.3 \text{ [\%]} / 100 = 759,450 \text{ [円]}$$

ii. 売却益

表 5-5 B市におけるびんの逆有償額の内訳

品目	量 (t)	売却・逆有償金額
一升びん	19,564 本	19,564
ビールびん	10,540 本	31,620
その他生きびん	3,779 本	29,649
透明、茶、黒、緑びん		無償で引き渡し
その他色びん	39	-40,531
合計		81,364

B市のびんの売却益・逆有償額を表 5-5 に示す。一升びん、ビールびん、その他生きびんの量は重量ではなく本数で表してある。なお、表 5-5 では売却益をプラス、逆有償額をマイナスとして表記した。

売却益については、収集・中間処理両方に関係があるもので按分の割合は1 : 1として計算した。なお、売却益は収入なのでマイナス、逆有償額は支出なのでプラスとして扱った。

iii. 広報費

広報費は廃棄物処理全体にかかわるものなので、容積収集量によって按分した。ごみ全体に占めるびんの容積収集量の割合は人件費のところでは計算したのと同じ数値を

使う。

広報費： $810,600[\text{円}] (\text{広報費全体}) \times 0.87 [\%] / 100 \times 69.7 [\%] / 100 = 4,915[\text{円}]$

i、ii、iiiより、B市のびんの収集にかかる維持管理費は **1,175,693** 円となった（表 5-6）。

表 5-6 B市におけるびんの収集にかかる維持管理費

項目	費用（円）	備考
収集車両の燃料費	452,010	
収集車両のメンテナンス費	759,450	
売却益	-40,682	全体の売却益・逆有償額は -81,364 円
広報費	4,915	
維持管理費合計	1,175,693	

③ 施設・設備費

B市ではびんの収集に平ボディ車を **9** 台使用している。回答いただいた平ボディ車の購入費 **24,570,000** 円、耐用年数は **9** 年から減価償却費を計算した。

$24,570,000 [\text{円}] (\text{購入費用}) \div 9 [\text{年}] (\text{耐用年数}) = 2,730,000[\text{円}]$

この平ボディ車はびんの他にもペットボトル、発泡トレイ・発泡スチロールの収集にも使用されているので、それらの容積収集量で按分した。

$2,730,000[\text{円}] (\text{収集車両の減価償却費}) \times 18.3 [\%] / 100 = 499,590 [\text{円}]$

B市のびんの収集にかかる施設・設備費は **499,590** 円となった（表 5-7）。

表 5-7 B市におけるびんの収集にかかる施設・設備費

項目	費用（円）	備考
収集車両の減価償却費	499,590	平ボディ車 9 台分
設備・施設費合計	499,590	

①、②、③より、B市におけるびんの収集にかかるリサイクル費用は **3,278,760** 円となった（表 5-8）。

表 5-8 B市におけるびんの収集費用

項目	費用（円）
人件費	1,603,477
維持管理費	1,175,693
設備・施設費	499,590
合計	3,278,760

5-1-2 委託によるびんの収集

委託によるびんの収集では、A市について調査した。

■ A市におけるびんの収集

(1) 処理フロー等

図5-2に示したように、A市では、びんはびんという収集区分で集められている。集積所に設置された箱型プラスチックコンテナに排出する形式で月2回収集されている。収集形態は委託。

A市では収集にかかる人員・車両不足によりびんの収集を委託で行っている。

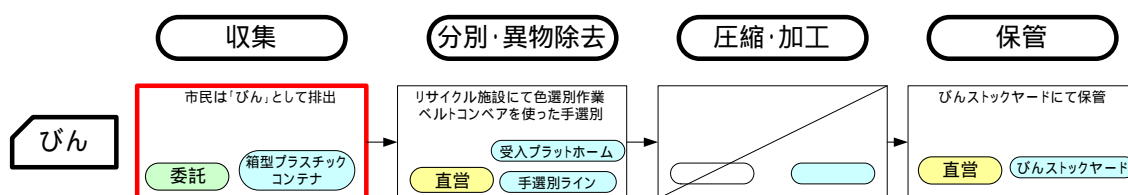


図5-2 A市におけるびんの処理フロー（収集）

(2) リサイクル費用

i. 委託費

委託費には収集車両、人件費、燃料費等が含まれている。

ii. 広報費

広報費は表5-9の容積収集量よりびんの占める割合を求めて按分した。

表5-9 A市におけるびんの収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	23,853	108,423
びん	1,223	1,747

$$1,747 \text{ [m}^3\text{]} (\text{びん}) / 108,423 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ごみ全体}) \times 100 = 1.6 \text{ [\%]}$$

$$\text{広報費} : 200,000 \text{ [円]} (\text{全体}) \times 1.6 \text{ [\%]} / 100 \times 69.7 \text{ [\%]} / 100 = 2,230 \text{ [円]}$$

iii. 売却益

売却益は半額分を収集の分として計算した。

i、ii、iiiよりA市におけるびんの収集費用は53,784,893円となった（表5-10）。

表5-10 A市におけるびんの収集費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	53,940,000	
売却益	-157,337	独自ルートで売却
広報費	2,230	
合計	53,784,893	

5-2 びんの中間処理にかかる費用と処理フロー

5-2-1 直営によるびんの中間処理

直営によるびんの中間処理では、A市について調査した。

■ A市

(1) 処理フロー等

A市におけるびんの中間処理作業の流れは図5-3に示した通りだが、さらに詳しい流れは①②のようになっている。

- ① 色識別作業：選別コンベア上で色事の選別、異物除去を行う。
- ② スtockヤード作業：色ごとに選別されたびんをトラクタショベルで割り、搬出用のStockヤードに保管する。搬出時には、引き渡し業者の車両にトラクタショベルで積み込む作業もある。

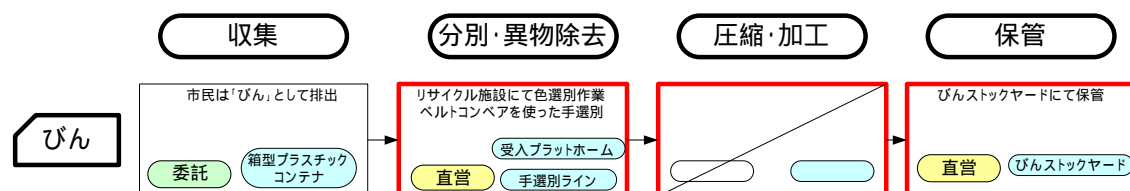


図5-3 A市におけるびんの処理フロー（中間処理）

A市では、「市民の直接持ち込みの対応などは、ごみの分別や指導などごみ処理全体を把握していなければならず、市職員以外の対応は難しい」という考えから中間処理を直営で行っている。なお、市職員は缶と兼務の3人であり、不足する作業員は人材派遣11人で対応しているため作業は委託の要素が強くなっている。

(2) リサイクル費用

① 人件費

i. 資源化に従事する職員の人件費

A市では市職員3人（びん・缶兼務）と人材派遣11人とでびんの中間処理作業を行っている。市職員はびん・缶兼務だが施設のボリュームで按分した費用を教えていただいたのでそれを使う。人件費は、市職員が約780万、人材派遣が約1160万となっている（表5-11）。

表5-11 A市でびんの中間処理に従事する職員の人件費

項目	費用（円）
市職員人件費	7,800,000
人材派遣の人件費	11,600,000
合計	19,400,000

ii. 計量係の人件費

計量係の職員は清掃センター全体の搬入計量として配置されているため、容積収集量により按分した。ごみ全体に占めるびんの容積収集量の割合はA市におけるびんの収集のどこ

ろで計算したものと同一数値を使う。

$$\text{びんの容積収集量} / \text{ごみ全体の容積収集量} \times 100 = 1.6 [\%]$$

$$1,600,000[\text{円}] \times 1.6 [\%] / 100 = 25,600[\text{円}]$$

i、iiより、A市のびんの間処理にかかる人件費は**19,425,600**円となった(表5-12)。

表5-12 A市におけるびんの間処理にかかる人件費

項目	費用(円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	19,400,000	市職員分を按分
計量係の職員の人件費	25,600	収集量で按分
人件費	19,425,600	

② 維持管理費

i. 光熱費、消耗品・補修費等

光熱費、消耗品・補修費等については教えていただいた金額をそのまま使った。

ii. 売却益

売却益は中間処理の分として半額で計算した。

iii. 広報費

広報費は容積収集量により按分した。ごみ全体に占めるびんの収集量の割合は人件費のところと計算したものと同一数値を使った。

$$\text{広報費} : 200,000[\text{円}] (\text{全体}) \times 1.6 [\%] / 100 \times 30.3 [\%] / 100 = 970[\text{円}]$$

i、ii、iiiより、A市のびんの間処理にかかる維持管理費は**243,633**円となった(表5-13)。

表5-13 A市におけるびんの間処理にかかる維持管理費

項目	費用(円)	備考
光熱費(びん資源化施設)	100,000	電気代のみ
消耗品、補修費等	300,000	
売却益	-157,337	独自ルートで売却
広報費	970	容積収集量で按分
維持管理費	243,633	

③ 施設・設備費

A市でびんの間処理に必要な施設・設備の費用は、全て建設費・購入費を教えていただいたので鉄筋コンクリートの建設物の耐用年数は**45**年、機械類の耐用年数は**7**年とし減価償却費を計算した。

表 5-14 A 市における缶、びんの収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
びん	1,224	1,749
缶	495	3,536
合計		5,285

トラクタショベルはびん・缶で供用しているため、表 5-14 の容積収集量により按分した。

$$1,749 \text{ [m}^3\text{]} (\text{びん}) / 5,285 \text{ [m}^3\text{]} (\text{びん+缶}) \times 100 = 33.1 \text{ [\%]}$$

$$695,714 \text{ [円]} (\text{トラクタショベルの減価償却費}) \times 33.1 \text{ [\%]} / 100 = 230,281 \text{ [円]}$$

A 市のびんの間処理にかかる施設・設備費は 3,437,424 円となった (表 5-15)。ただし、ストックヤードの建設費が不明のため不正確な金額である。

表 5-15 A 市におけるびんの間処理にかかる施設・設備費

項目	費用 (円)	備考
びん色選別装置	3,207,143	設置費用 2245 万円
ストックヤード		設置費用 不明
トラクタショベル	230,281	購入費用 487 万円、びん・缶で供用のため収集量で按分
設備・施設費	3,437,424	

①、②、③より、A 市におけるびんの間処理にかかるリサイクル費用は 23,106,657 円となった (表 5-16)。

表 5-16 A 市におけるびんの間処理費用

項目	費用 (円)
人件費	19,425,600
維持管理費	243,633
設備・施設費	3,437,424
合計	23,106,657

5-2-2 委託によるびんの間処理

委託によるびんの間処理では、C 市を参考市町村として調査した。

■ C 市におけるびんの間処理

(1) 処理フロー等

図 5-4 に示したように、C 市では、びんは無色・茶色・その他の色と色別に収集されている。収集から中間処理まで全て委託で行っている。C 市では、用地も含め中間処理施設がないため中間処理を委託している。

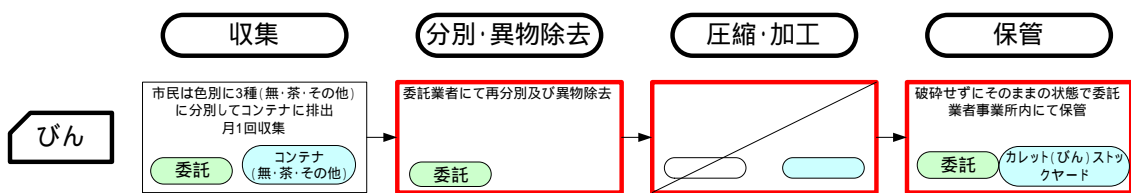


図5-4 C市におけるびんの処理フロー

(2) リサイクル費用

i. 委託費

C市では収集も中間処理も委託で行っているため、委託費には収集の分の費用も含まれているが、市の担当者の方が全体の委託費用の中からびんの中間処理分の委託費を計算して回答してもらったので、その費用をそのまま委託費として使った。

ii. 売却益

売却益は半額分を中間処理分として計算した。

iii. 広報費

広報費は表5-17の容積収集量によりびんの割合を求めて按分した。ちなみに、C市におけるびんの売却益の内訳は表5-18に示した通りである。

表5-17 C市におけるびんの中間処理に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	25,959	117,995
びん	600	857
合計		118,852

$$857 \text{ [m}^3\text{]} (\text{びん}) / 118,852 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ごみ全体}) \times 100 = 0.72 \text{ [\%]}$$

$$\text{広報費} : 1,048,320 \text{ [円]} (\text{全体}) \times 0.72 \text{ [\%]} / 100 \times 30.3 \text{ [\%]} / 100 = 2,287 \text{ [円]}$$

表5-18 C市におけるびんの売却益の内訳

項目	売却益 (円)
無色びん	257,400
茶色びん	147,200
合計	404,600

i、ii、iiiより、C市におけるびんの中間処理費は1,890,987円となった(表5-19)。

表5-19 C市におけるびんの中間処理費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	2091,000	
売却益	-202,300	
広報費	2,287	
合計	1,890,987	

また、C市では委託費も詳細についても教えていただくことができた。他の市町村における委託費用の詳細が分からなかったので比較等はできないが、参考程度にその内訳についても記載する（表5-20）。

表5-20 C市におけるびんの委託費用の詳細

項目	費用（円） （1 tあたりの費用）	備考
人件費（総額）	5,428,572 (9,048)	収集：中間処理を7：3として中間処理の委託費を計算した
施設維持費	253,000 (422)	光熱費 17,000 円、施設賃料 180,000 円、事務費 56,000 円
フォークリフト等リース代、消耗品費	210,000 (350)	
合計	5,891,572 (9,819)	

5-3 びんのリサイクルにおける直営・委託の費用の比較

(1) 収集

まず、びんの収集について直営・委託で比較を行う。

表5-21 びんの収集についての直営・委託による比較

項目	B市【直営】 （1 tあたりの費用）	A市【委託】 （1 tあたりの費用）
人件費	1,603,477 円 (2,164 円)	
維持管理費	1,175,693 円 (1,587 円)	53,784,893 円 (43,942 円)
設備・施設費	499,590 円 (674 円)	
合計	3,278,760 円 (4,425 円)	53,784,893 円 (43,942 円)
収集量	741 t	1224 t

表5-22 びんの収集についての直営・委託による比較（売却益・逆有償額を除いた場合）

項目	B市【直営】 （1 tあたりの費用）	A市【委託】 （1 tあたりの費用）
人件費	1,603,477 円 (2,164 円)	
維持管理費	1,216,375 円 (1,642 円)	53,942,230 円 (44,070 円)
設備・施設費	499,590 円 (674 円)	
合計	3,319,442 円 (4,480 円)	53,942,230 円 (44,070 円)

びんの収集費として各市町村で計算したものを表5-21にまとめた。合計の1 tあたりの費用を比較してみると、委託で行っているA市よりも直営で行っているB市の方が安いと

いう結果がでた。びんの収集で調査対象とした **B** 市には売却益、逆有償額が、**A** 市には売却益が含まれているが、引き渡しルートによって金額も異なってくるので念のため表 5-22 でこれらの費用を除いた費用を比較してみた。合計の 1 t あたりの費用をみると売却益・逆有償額を除いた場合も結果は変わらなかった。委託の **A** 市では約 4 万円なのに対し直営の **B** 市では約 4 千円という結果が出た。

この結果をもとに、**A** 市がびんの収集を直営で行った場合の費用を **B** 市の費用を参考に推測してみる。

B 市と同様に収集を行った場合： $4,425$ [円 / t] \times $1,224$ [t] = $5,416,200$ [円]

売却益・逆有償額を除いたもので計算した場合は、

B 市と同様に収集を行った場合： $4,480$ [円 / t] \times $1,224$ [t] = $5,483,520$ [円]

これを **A** 市で現在おこなっている委託で行ったときの費用と比較したものを図 5-6 に示す。ただし、費用は売却益・逆有償額を除いたものを使った。

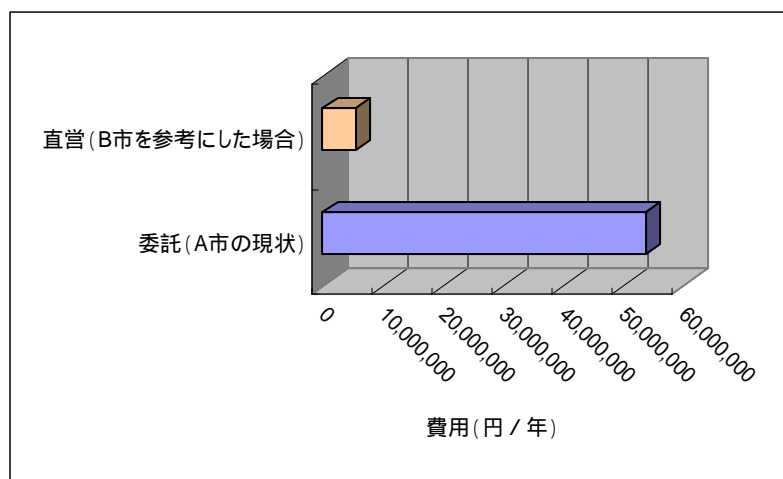


図 5-5 A 市におけるびんの収集を直営・委託で行った場合の費用の比較

A 市がびんの収集を直営で行った場合を単純に 1 t あたりの費用からだけで計算すると売却益・逆有償額を除いた場合、現在委託では約 5,390 万円で行っている作業が約 550 万円で行えるという結果がでた。

(2) 中間処理

次に、びんの中間処理について直営と委託の比較を行う。

表 5-23 びんの間接処理についての直営・委託の比較

項目	A 市【直営】 (1 t あたりの費用)	C 市【委託】 (1 t あたりの費用)
人件費	19,425,600 円 (15,871 円)	
維持管理費	243,633 円 (199 円)	1,890,987 円 (3,152 円)
設備・施設費	3,437,424 円 (2,808 円)	
合計	23,106,657 円 (18,878 円)	1,890,987 円 (3,152 円)
収集量	1,224 t	600 t

表 5-24 びんの間接処理についての直営・委託の比較 (売却益を除いた場合)

項目	A 市【直営】 (1 t あたりの費用)	C 市【委託】 (1 t あたりの費用)
人件費	19,425,600 円 (15,871 円)	
維持管理費	400,970 円 (328 円)	2,093,287 円 (3,489 円)
設備・施設費	3,437,424 円 (2,808 円)	
合計	23,263,994 円 (19,007 円)	2,093,287 円 (3,489 円)

収集の場合と同様にびんの間接処理費として各市町村で計算したものを表 5-23 にまとめた。合計の 1 t あたりの費用を比較してみると、直営で行っている A 市に比べて委託で行っている C 市の方が安いという結果がでた。A 市も C 市も共に売却益を含んだ費用となっているが、念のため売却益を除いた支出のみでも比較してみた。売却益を除いた費用を表 5-24 に示す。合計の 1 t あたりの費用を比較したが直営の A 市では約 1 万 9 千円に対し委託の C 市は約 3 千円と同様の結果になった。

この結果をもとに、A 市がびんの間接処理を委託で行った場合の費用を C 市の費用を参考に推測してみる。

C 市と同様に中間処理を行った場合： $3,152$ [円 / t] \times $1,224$ [t] = $3,858,048$ [円]
売却益を除いたもので計算した場合は、

C 市と同様に中間処理を行った場合： $3,489$ [円 / t] \times $1,224$ [t] = $4,270,536$ [円]

これを A 市で現在おこなっている直営で行ったときの費用と比較したものを図 5-7 に示す。ただし、費用は売却益・逆有償額を除いたものを使った。

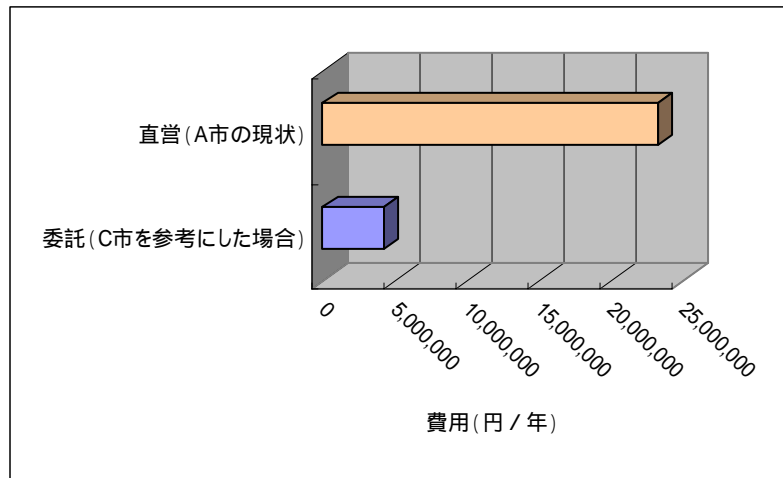


図 5-6 A 市におけるびんの中間処理を直営・委託で行った場合の費用の比較

A 市がびんの中間処理を委託で行った場合を単純に 1 t あたりの費用からだけで計算すると売却益を除いた場合、現在直営では約 **2,300** 万円で行っている作業が約 **430** 万円で行えるという結果がでた。

第6章 ペットボトルのリサイクル

6-1 ペットボトルの収集にかかる費用と処理フロー

6-1-1 直営によるペットボトルの収集

直営によるペットボトルの収集では、**B**市を参考市町村として調査した。

■ **B**市におけるペットボトルの収集

(1) 処理フロー等

図6-1で示したように、**B**市ではペットボトルは「ペットボトル」という収集区分で集められている。一般ごみのステーションとは異なるリサイクルステーションに設置された組み立て式ネット容器に排出する形式で月1回収集されている。

B市では、ペットボトルの収集は直営の職員で十分対応できるので直営で行っている。



図6-1 **B**市におけるペットボトルの処理フロー

(2) リサイクル費用

① 人件費

第3章の参考市町村についてのところで述べたように、**B**市の人件費は全体の人件費から容積収集量により按分して求める。

表6-1 **B**市におけるペットボトルの収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ペットボトル	152	2,171
ごみ全体	26,760	121,636

表6-1よりごみ全体におけるペットボトルが占める割合を求め、**B**市のペットボトルの収集にかかる人件費を計算した。

$$2,171 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ペットボトル}) / 121,636 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ごみ全体}) \times 100 = 1.78 \text{ [\%]}$$

$$264,430,000 \text{ [円]} \times 1.78 \text{ [\%]} / 100 = 4,706,854 \text{ [円]}$$

$$4,706,854 \text{ [円]} \times 69.7 \text{ [\%]} / 100 = 3,280,677 \text{ [円]}$$

B市のペットボトルの収集にかかる人件費は、**3,280,677**円となった(表6-2)。

表6-2 **B**市におけるペットボトルの収集にかかる人件費

項目	費用 (円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	3,280,677	容積収集量による按分
人件費合計	3,280,677	

② 維持管理費

i. 収集車両の燃料費・メンテナンス費

収集車両はペットボトルの他にもびん、発泡トレイ・発泡スチロールの収集にも使用されているので、燃料費、収集車両のメンテナンス費はそれらの容積収集量で按分する。

表 6-3 B市におけるペットボトルの収集車両に関わる品目の
湿重量基準、容積基準とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
発泡トレイ・発泡スチロール	0.55	5.23	0.02

表 6-4 B市におけるペットボトルの収集車両に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
発泡トレイ・発泡スチロール	51	2,250
びん	741	1,059
ペットボトル	152	2,171
合計		5,480

表 6-3、表 6-4 よりペットボトルが占める割合を求め、収集車両の燃料費・メンテナンス費を按分した。

$$2,171 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ペットボトル}) / 5,480 \text{ [m}^3\text{]} (\text{発泡+びん+ペットボトル}) \times 100 = 39.6 \text{ [\%]}$$

$$\text{収集車両の燃料費} : 2,470,000 \text{ [円]} \times 39.6 \text{ [\%]} / 100 = 978,120 \text{ [円]}$$

$$\text{収集車両のメンテナンス費} : 4,150,000 \text{ [円]} \times 39.6 \text{ [\%]} / 100 = 1,643,400 \text{ [円]}$$

ii. 広報費

広報費は廃棄物処理全体にかかわるものなので、容積収集量によって按分した。ごみ全体に占めるびんの収集量の割合は人件費のところでも計算した数値を使った。

$$\text{広報費} : 810,600 \text{ [円]} (\text{広報費全体}) \times 1.78 \text{ [\%]} / 100 \times 69.7 \text{ [\%]} / 100 = 10,057 \text{ [円]}$$

i、ii より B市のペットボトルの収集にかかる維持管理費は 2,631,577 円となった (表 6-5)

表 6-5 B市におけるペットボトルの収集にかかる維持管理費

項目	費用 (円)
収集車両の燃料費	978,120
収集車両のメンテナンス費	1,643,400
売却益・逆有償額	0
広報費	10,057
維持管理費合計	2,631,577

③ 施設・設備費

B市ではペットボトルの収集に平ボディ車を9台使用している。回答いただいた平ボディ車の購入費24,570,000円、耐用年数9年から減価償却費を計算した。

$$24,570,000 \text{ [円]} (\text{購入費用}) \div 9 \text{ [年]} (\text{耐用年数}) = 2,730,000 \text{ [円]}$$

この平ボディ車はペットボトルの他にもびん、発泡トレイ・発泡スチロールの収集にも使用されているので、それらの容積収集量で按分した。

$$2,730,000 \text{ [円]} (\text{収集車両の減価償却費}) \times 39.6 \text{ [%]} \div 100 = 1,081,080 \text{ [円]}$$

B市のペットボトルの収集にかかる施設・設備費は1,081,080円となった(表6-6)。

表6-6 B市におけるペットボトルの収集にかかる施設・設備費

項目	費用 (円)	備考
収集車両の減価償却費	1,081,080	平ボディ車9台分
設備・施設費合計	1,081,080	

①、②、③より、B市におけるペットボトルの収集にかかるリサイクル費用は6,983,334円となった(表6-7)。

表6-7 B市におけるペットボトルの収集費用

項目	費用 (円)
人件費	3,270,677
維持管理費	2,631,577
設備・施設費	1,081,080
合計	6,983,334

6-1-2 委託によるペットボトルの収集

委託によるペットボトルの収集では、A市について調査した。

■ A市におけるペットボトルの収集

(1) 処理フロー等

図6-2で示したように、A市ではペットボトルはペットボトルという収集区分で集められている。集積所に設置された収集ネットに排出する形式で収集されている。収集形態は委託。

A市では収集にかかる人員・車両不足によりペットボトルの収集を委託で行っている。

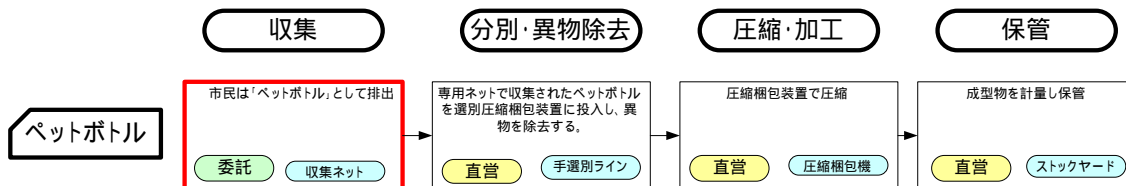


図6-2 A市におけるペットボトルの処理フロー (収集)

(2) リサイクル費用

i. 委託費

委託費には収集車両、人件費、燃料費等が含まれている。

ii. 広報費

広報費は表 6-8 の容積収集量によりペットボトルの占める割合を求めて按分した。

表 6-8 A 市のペットボトルの収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	23,853	108,423
ペットボトル	133	1,900

$1,900 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ペットボトル}) / 108,423 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ごみ全体}) \times 100 = 1.75 \text{ [%]}$

広報費 : $200,000 \text{ [円]} (\text{全体}) \times 1.75 \text{ [%]} / 100 \times 30.3 \text{ [%]} / 100 = 1,061 \text{ [円]}$

i、ii より、A 市におけるペットボトルの収集費用は **22,891,061 円** となった(表 6-9)。

表 6-9 A 市におけるペットボトルの収集費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	22,890,000	
売却益・逆有償額	0	指定法人引渡し
広報費	1,061	
合計	22,891,061	

6-2 ペットボトルの中間処理にかかる費用と処理フロー

6-2-1 直営によるペットボトルの中間処理

直営によるペットボトルの中間処理では、A 市について調査した。

■ A 市におけるペットボトルの中間処理

(1) 処理フロー

A 市におけるペットボトルの中間処理の流れは、図 6-3 に示した通りである。A 市でペットボトルの中間処理を直営で行っている理由は、ごみ処理は法令に基づき自治体の責務であることと、ストックヤードの容量が十分確保できていないため、搬入や施設稼働計画で他部署との複雑な調整が必要であるので、作業主任者においては職員で対応しているということだ。なお、市職員は1人であり、作業員は人材派遣 3 人で対応しているため作業は委託の要素が強くなっている。

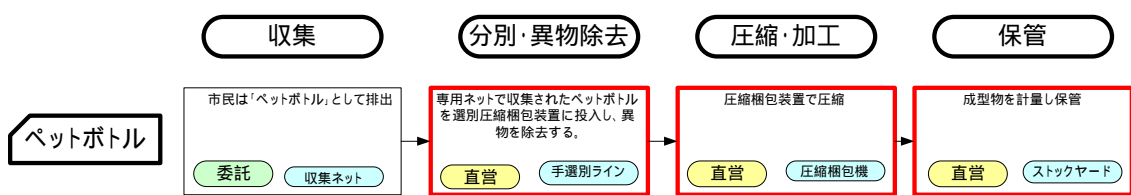


図6-3 A市におけるペットボトルの処理フロー（中間処理）

(2) リサイクル費用

① 人件費

i. 資源化に従事する職員の人件費

A市では市職員1人と人材派遣3人とでペットボトルの中間処理作業を行っている。人件費は、市職員が約350万、人材派遣が約382万となっている（表6-10）。

表6-10 A市でペットボトルの中間処理に従事する職員の人件費

項目	費用（円）
市職員人件費	3,500,000
人材派遣の人件費	3,820,000
合計	7,320,000

ii. 計量係の人件費

計量係の職員は清掃センター全体の搬入計量として配置されているため、容積収集量により按分した。ごみ全体に占めるペットボトルの割合は、A市におけるペットボトルの収集のところで計算した数値を使う。

$$\text{ペットボトルの容積収集量} / \text{ごみ全体の容積収集量} \times 100 = 1.75 [\%]$$

$$1,600,000[\text{円}] \times 1.75 [\%] / 100 = 28,000 [\text{円}]$$

i、iiより、A市のペットボトルの中間処理にかかる人件費は7,348,000円となった（表6-11）。

表6-11 A市のペットボトルの中間処理にかかる人件費

項目	費用（円）	備考
資源化に従事する職員の人件費	7,320,000	
計量係の職員の人件費	28,000	容積収集量で按分
人件費	7,348,000	

② 維持管理費

i. 光熱費、消耗品・補修費等

光熱費、消耗品・補修費等については教えていただいた金額をそのまま使った。

ii. 広報費

広報費は容積収集量により按分した。ごみ全体に占めるペットボトルの収集量の割合はA市におけるペットボトルの収集で計算した数値を使った。

$$\text{広報費} : 200,000[\text{円}] (\text{全体}) \times 1.75 [\%] / 100 \times 30.3 [\%] / 100 = 1,061[\text{円}]$$

i、iiより、ひこね市のペットボトルの中間処理にかかる維持管理費は**551,061**円となった(表6-12)。

表6-12 A市のペットボトルの中間処理にかかる維持管理費

項目	費用(円)	備考
光熱費	250,000	電気代のみ
消耗品、補修費等	1,652,768	
売却益・逆有償額	0	指定法人引渡し
広報費	1,061	容積収集量で按分
維持管理費	1,903,829	

③ 施設・設備費

A市でペットボトルの中間処理に必要な施設・設備の費用は、全て建設費・購入費を教えてくださいいただいたので鉄筋コンクリートの建設物の耐用年数は**45**年、機械類の耐用年数は**7**年とし減価償却費を計算した。

A市のペットボトルの中間処理にかかる施設・設備費は**3,261,936**円となった(表6-13)。

表6-13 A市のペットボトルの中間処理にかかる施設・設備費

項目	費用(円)	備考
ペットボトル保管庫	126,222	建設費用 568 万円
ペットボトル圧縮梱包装置	3,135,714	設置費用 2195 万円
設備・施設費	3,261,936	

①、②、③より、A市におけるペットボトルの中間処理にかかるリサイクル費用は**11,160,997**円となった(表6-14)。

表6-14 A市におけるペットボトルの中間処理費用

項目	費用(円)
人件費	7,348,000
維持管理費	1,903,829
設備・施設費	3,261,936
合計	12,513,765

6-2-2 委託によるペットボトルの中間処理

委託によるペットボトルの中間処理では **D 市** と **E 市** を参考市町村として調査した。

■ D 市におけるペットボトルの中間処理

(1) 処理フロー

D 市 での中間処理は図 6-4 のような作業が行われている。ペットボトルは「ペットボトル」として収集されていて、収集から中間処理まで全て委託で行っている。中間処理の委託内容は選別、保管引渡しまでの一連の作業と施設の管理となっている。**D 市** でペットボトルの中間処理を委託で行っているのは、ペットボトルの収集を行う業者の企業体にその管理等を委託することにより、搬出までの工程を円滑に進めることができるという理由からだそうだ。

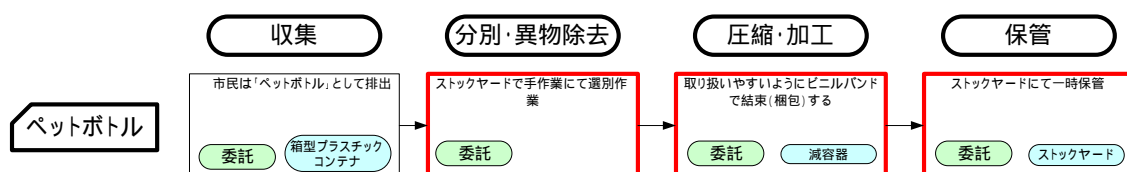


図 6-4 D 市におけるペットボトルの処理フロー

(2) リサイクル費用

D 市 では、売却益がなかったためペットボトルの中間処理に関する費用は委託費のみとなった。

D 市 におけるペットボトルの中間処理費用は **50,000,000 円** となった (表 6-15)。

表 6-15 D 市におけるペットボトルの中間処理費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	50,000,000	
売却益		なし
広報費		記入なし
合計	50,000,000	

■ E 市におけるペットボトルの中間処理

(1) 処理フロー

E 市 での中間処理では、図 6-5 のような作業が行われている。**E 市** では作業員・スペース・車両等の確保が困難なため缶の中間処理を委託で行っている。委託は、収集運搬および再資源化業者への引渡しまでをまとめて委託している。

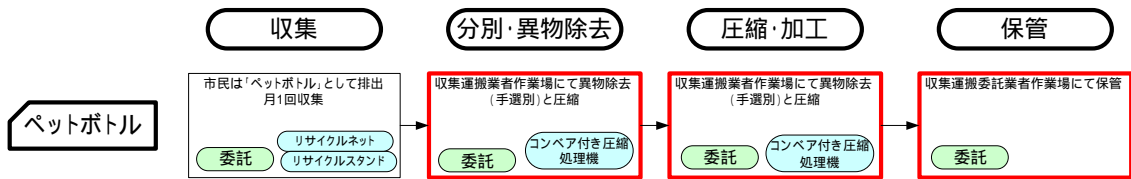


図 6-5 E 市におけるペットボトルの処理フロー

(2) リサイクル費用

i. 委託費

E 市では「リサイクル資源収集運搬費」として委託費 **77,679,000** 円を支払っている。この費用にはペットボトルの収集委託費用も含まれているため、収集・中間処理による按分をした。

$$77,679,000 \text{ [円]} \times 65 \text{ [%]} \div 100 = 50,491,350 \text{ [円]}$$

ii. 広報費

広報費は表 6-16 の容積収集量によりペットボトルの割合を求めて按分した。

表 6-16 E 市のペットボトルの中間処理に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	20317	92,350
ペットボトル	87	1,243

$$1,243 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ペットボトル}) \div 92,350 \text{ [m}^3\text{]} (\text{ごみ全体}) \times 100 = 1.35 \text{ [%]}$$

$$\text{広報費} : 262,080 \text{ [円]} (\text{全体}) \times 1.35 \text{ [%]} \div 100 \times 30.3 \text{ [%]} \div 100 = 1,072 \text{ [円]}$$

i、ii より、E 市におけるペットボトルの中間処理にかかるリサイクル費用は **50,492,422** 円となった (表 6-17)。

表 6-17 E 市におけるペットボトルの中間処理費用

項目	費用 (円)	備考
委託費	50,491,350	
売却益		記入なし
広報費	1,072	
合計	50,492,422	

6-3 ペットボトルのリサイクルにおける直営・委託の費用の比較

(1) 収集

まず、ペットボトルの収集について直営・委託で比較を行う。

表 6-18 ペットボトルの収集についての直営・委託による比較

項目	B市【直営】 (1 tあたりの費用)	A市【委託】 (1 tあたりの費用)
人件費	3,270,677 円 (21,518 円)	
維持管理費	2,631,577 円 (17,313 円)	22,891,061 円 (172,113 円)
施設・設備費	1,081,080 円 (7,112 円)	
合計	6,983,334 円 (45,943 円)	22,891,061 円 (172,113 円)
収集量	152 t	133 t

缶・びんの場合とは異なり B 市にも A 市にも売却益・逆有償額ともに含まれていないため、合計ででてきた金額はどちらも支出のみとなっている。合計の 1 t あたりの費用を比較してみるとペットボトルの収集でも委託で収集を行っている A 市に比べて直営で行っている B 市の方が安いという結果になっている。委託の A 市が約 17 万円なのに対して直営の B 市では約 5 万円という結果がでた。

この結果をもとに、A 市がペットボトルの収集を直営で行った場合の費用を B 市の費用を参考に推測してみる。

$$B \text{ 市と同様に収集を行った場合} : 45,943 \text{ [円/t]} \times 133 \text{ [t]} = 6,110,419 \text{ [円]}$$

これを A 市で現在おこなっている委託で行ったときの費用と比較したものを図 6-6 に示す。

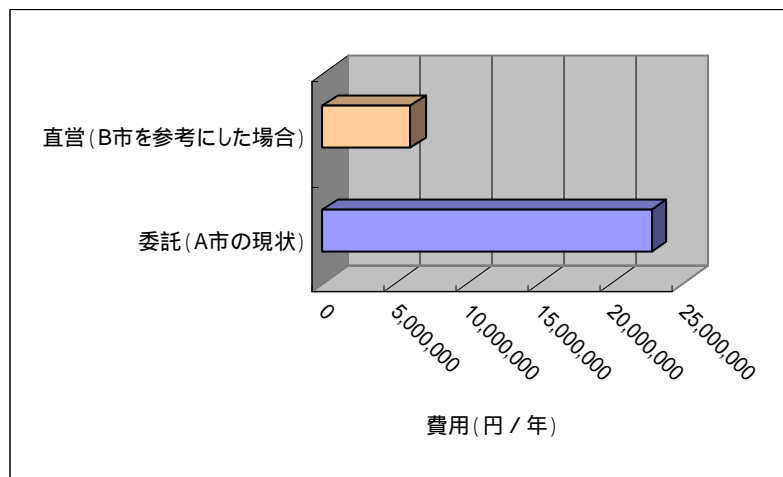


図 6-6 A 市におけるペットボトルの収集を直営・委託で行った場合の費用の比較

A 市がペットボトルの収集を直営で行った場合、単純に 1 t あたりの費用からだけで計算すると現在委託では約 2290 万円で行っている作業が約 610 万円の費用でできるという結果がでた。

(2) 中間処理

次に、ペットボトルの中間処理について直営と委託の比較を行う。

表 6-19 ペットボトルの中間処理についての直営・委託の比較

項目	A市【直営】 (1 tあたりの費用)	D市【委託】 (1 tあたりの費用)	E市【委託】 (1 tあたりの費用)
人件費	7,348,000円 (55,248円)		
維持管理費	1,903,829円 (14,315円)	50,000,000円 (347,222円)	50,492,422円 (580,373円)
設備・施設費	3,261,936円 (24,526円)		
合計	12,513,765円 (94,088円)	50,000,000円 (347,222円)	50,492,422円 (580,373円)
収集量	133 t	144 t	87 t

ペットボトルの中間処理の調査対象としたA市、D市、E市の費用は全て売却益・逆有償額は含まれていないため合計ででてきた金額はどれも支出のみとなっている。合計の1 tあたりの費用を比較すると直営で中間処理を行っているA市に比べて委託で行っているD市、E市の方が高いということが分かった。直営のA市では1 tあたり約9万円なのに対して委託のD市では約35万円、E市では約58万円となった。

この結果をもとに、A市がペットボトルの中間処理を委託で行った場合の費用をD市、E市の費用を参考に推測してみる。

D市と同様に中間処理を行った場合： $347,222$ [円/t] × 133 [t] = $46,180,526$ [円]

E市と同様に中間処理を行った場合： $580,373$ [円/t] × 133 [t] = $77,189,609$ [円]

これをA市で現在おこなっている直営で行ったときの費用と比較したものを図6-7に示す。

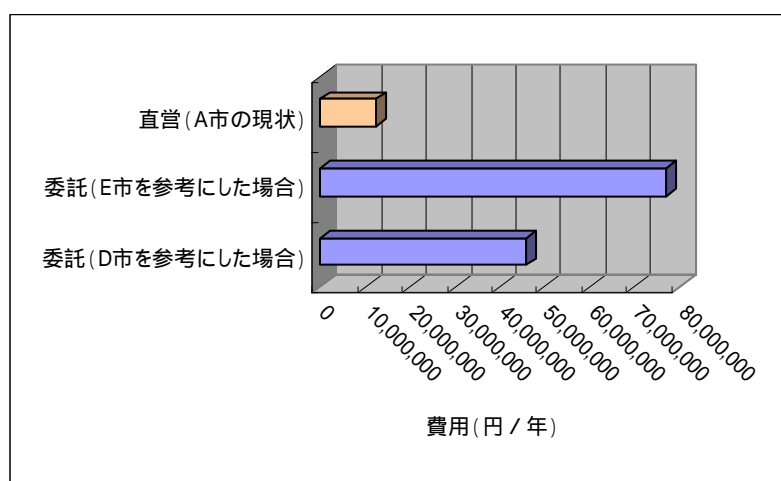


図 6-7 A市におけるペットボトルの中間処理を直営・委託で行った場合の費用の比較

A市がペットボトルの中間処理を委託で行った場合、単純に1 tあたりの費用からだけで計算すると現在直営では約1,250万円で行っている作業に約4,600万円から7,700万円の

費用がかかるという結果がでた。

第7章 プラ製容器包装のリサイクル

7-1 プラ製容器包装の収集にかかる費用と処理フロー

7-1-1 直営によるプラ製容器包装の収集

直営によるプラ製容器包装の収集についてはA市について調査した。

■ A市におけるプラ製容器包装の収集

(1) 処理フロー

図7-1に示したように、A市ではプラ製容器包装は「プラスチック類」として集められている。市指定の袋で集積所に排出する形式で収集されている。収集形態は直営。

A市では可燃ごみと合わせて直営収集を基本としているためプラ製容器包装の収集を直営で行っている。なお、A市におけるプラ製容器包装には食品トレイも含まれている。

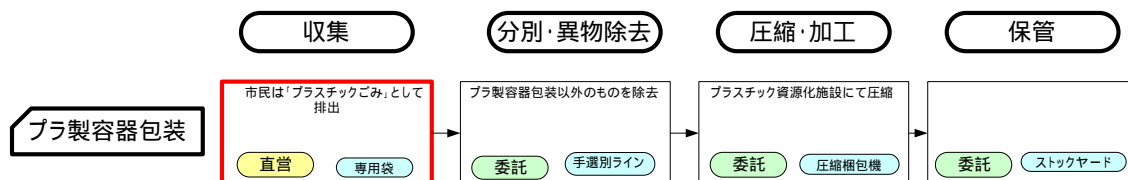


図7-1 A市におけるプラ製容器包装の処理フロー（収集）

(2) リサイクル費用

① 人件費

i. 資源化に従事する職員の人件費

直営で収集しているプラ製容器包装の収集にかかる人件費は、直営で収集している他のごみも合わせた人件費しか分からないため容積収集量により按分した。

表7-1 A市におけるプラ製容器包装の収集に関わる品目の
湿重量基準、容積基準とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
可燃ごみ	62.23	48.93	0.28
プラスチックごみ	2.33	5.63	0.09
陶器類・その他	7.89	2.48	0.70

表7-2 A市におけるプラ製容器包装の収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
可燃ごみ	18,409	65,746
プラスチックごみ	1,788	19,867
陶器類・その他	1,190	1,700
プラ製容器包装	800	13,333
合計		100,646

表7-1、表7-2よりプラ製容器包装が占める割合を求め、A市のプラ製容器包装の収集にかかる人件費を計算した。

$$13,333[\text{m}^3] \text{ (プラ製容器包装)} / 100,646 [\text{m}^3] \text{ (プラ製容器包装以外の直営収集品目)} \\ \times 100 = 13.2[\%]$$

$$278,403,000[\text{円}] \times 13.2[\%] / 100 = 36,749,196 [\text{円}]$$

ii. 計量係の人件費

計量係の職員は清掃センター全体の搬入計量として配置されているため、表7-3の容積収集量によりごみ全体にプラ製容器包装が占める割合を求めて按分した。

表7-3 A市におけるごみ全体の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	23,853	108,423

$$13,333[\text{m}^3] \text{ (プラ製容器包装)} / 108,423[\text{m}^3] \text{ (ごみ全体)} \times 100 = 12.3[\%]$$

$$1,600,000[\text{円}] \times 12.3[\%] / 100 = 196,800 [\text{円}]$$

i、iiより、A市のプラ製容器包装の収集にかかる人件費は36,945,996円となった(表7-4)。

表7-4 A市におけるプラ製容器包装の収集にかかる人件費

項目	費用 (円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	36,749,196	市職員分を按分
計量係の職員の人件費	196,800	容積収集量で按分
人件費	36,945,996	

② 維持管理費

i. 収集車両の燃料費・修繕費

収集車両燃料費と収集車両修繕料は直営で収集を行っている品目をあわせた費用なので、人件費と同様に容積収集量により按分する。直営収集のごみ全体に占めるプラ製容器包装の割合は人件費のところで計算した数値を使う。

$$\text{収集車両燃料費} : 5,050,000[\text{円}] \times 13.2[\%] / 100 = 666,600[\text{円}]$$

$$\text{収集車両修繕料} : 7,908,000[\text{円}] \times 13.2[\%] / 100 = 1,043,856[\text{円}]$$

ii. 逆有償額

逆有償額は収集の分として半額で計算した。なお、逆有償額は支出なのでプラスとして扱った。

iii. 広報費

広報費は容積収集量により按分した。ごみ全体に占めるプラ製容器包装の収集量の割合は人件費のところで計算した数値を使う。

$$\text{広報費} : 200,000[\text{円}] \text{ (全体)} \times 12.3[\%] / 100 \times 69.7[\%] / 100 = 17,146[\text{円}]$$

i、ii、iiiより、A市のプラ製容器包装の収集にかかる維持管理費は**3,869,586**円となった(表7-5)。

表7-5 A市におけるプラ製容器包装の収集にかかる維持管理費

項目	費用(円)	備考
収集車両燃料費	666,600	
収集車両修繕料(車検費用含む)	1,043,856	
逆有償額	2,271,564	指定法人引き渡し
広報費	17,146	容積収集量で按分
維持管理費	3,999,166	

③ 施設・設備費

人件費、維持管理費と同様に収集車両の減価償却費もプラ製容器包装単独での金額は分からないため、A市で直営による収集を行っているものに使用する収集車両の減価償却費を容積収集量により按分した。なお、収集車両の購入費は年度によって変動があるということで、平均的な金額を教えてください(表7-6)。減価償却費は収集車両の耐用年数は**8**年として計算した(表7-7)。

表7-6 A市の直営収集品目収集車両の購入費と通常稼働台数

項目	購入費用[円]	通常稼働台数
2 トンパッカー車	8,000,000	7 台
4 トンパッカー車	10,000,000	5 台
軽ダンプ車	2,000,000	2 台

表7-7 A市の直営収集品目収集車両の減価償却費

項目	購入費用[円]	減価償却費[円]
2 トンパッカー車(7台分)	42,000,000	5,250,000
4 トンパッカー車(5台分)	50,000,000	6,250,000
軽ダンプ車(2台分)	4,000,000	500,000

2トンパッカー車：**5,250,000**[円]×**13.2**[%]／**100**=**693,000** [円]

4トンパッカー車：**6,250,000**[円]×**13.2**[%]／**100**=**825,000**[円]

軽ダンプ車：**500,000**[円]×**13.2**[%]／**100**=**66,000** [円]

A市のプラ製容器包装の収集にかかる施設・設備費は**1,584,000**円となった（表7-8）。

表7-8 A市におけるプラ製容器包装の収集にかかる施設・設備費

項目	費用（円）	備考
2トンパッカー車	693,000	容積収集量により按分
4トンパッカー車	825,000	容積収集量により按分
軽ダンプ車	66,000	容積収集量により按分
設備・施設費	1,584,000	

①、②、③より、A市におけるプラ製容器包装の収集にかかるリサイクル費用は**39,495,552**円となった（表7-9）。

表7-9 A市におけるプラ製容器包装の収集費用

項目	費用（円）
人件費	36,945,996
維持管理費	3,999,166
設備・施設費	1,584,000
合計	42,529,162

7-1-2 委託によるプラ製容器包装の収集

委託によるプラ製容器包装の収集についてはC市を参考市町村とし調査した。

■ C市におけるプラ製容器包装の収集

(1) 処理フロー等

図7-2で示したように、C市では黒色の網状の袋に排出する形式で収集されている。収集形態は委託で収集から中間処理まで全て委託で行っている。

C市でプラ製容器包装の収集を委託で行っているのは、直営職員が不足していることとプラ製容器包装の中間処理施設がないという理由からということだ。

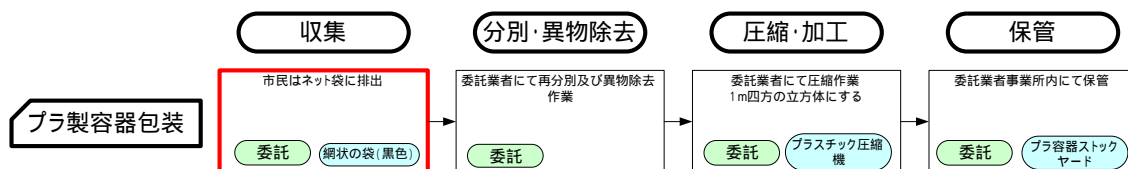


図7-2 C市におけるプラ製容器包装の処理フロー

(2) リサイクル費用

i. 委託費

C市では収集も中間処理も委託で行っているため、委託費には中間処理の分の費用も含まれているが、市の担当者の方が全体の委託費用の中からプラ製容器包装の中間処理分の委託費を計算して回答してもらったので、その費用をそのまま委託費として使った。

ii. 逆有償額

逆有償額については C 市では指定法人ルートで再商品化をしており、小規模事業所分を市で負担している。負担額は、『契約単価：総収集量[kg]×9[%]×76[円/kg]』となっているので総重量から負担額を求めた。このうちの半額を収集分の逆有償額として計算扱う。

$$\text{逆有償額} = 602,000[\text{kg}] \times 9[\%] / 100 \times 76[\text{円/kg}] = 4,117,680[\text{円}]$$

iii. 広報費

広報費は表 7-10 の容積収集量からごみ全体にプラ製容器包装が占める割合を求めて按分した。

表 7-10 C 市におけるプラ製容器包装の収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	25,959	117,995
プラ製容器包装	602	10,033

$$10,033[\text{m}^3] (\text{プラ製容器包装}) / 117,995[\text{m}^3] (\text{ごみ全体}) \times 100 = 8.5[\%]$$

$$\text{広報費} = 1,048,320 [\text{円}] (\text{全体}) \times 8.5[\%] / 100 \times 69.7[\%] / 100 = 62,108 [\text{円}]$$

i、ii、iiiより、C 市におけるプラ製容器包装の収集費は 18,830,648 円となった (表 7-11)。

表 7-11 C 市におけるプラ製容器包装の中間処理費用

項目	費用 (円)
委託費	16,709,700
逆有償額	2,058,840
広報費	62,108
合計	18,830,648

また、C 市では委託費も詳細についても教えていただくことができた。他の市町村における委託費用の詳細が分からなかったため比較等はできないが、参考程度にその内訳についても記載する (表 7-12)。

表 7-12 C 市におけるプラ製容器包装の委託費用の詳細

項目	費用 (円)
車両リース (4 t 車 2 台)	2,520,000
修繕費等	1,048,800
保険料 (4 t 車 2 台)	512,820
燃料・消耗品 (4 t 車 2 台)	875,824
現場人件費 (2 名・収集運搬)	9,826,640
中間処理費合計	16,681,140

7-2 プラ製容器包装の中間処理にかかる費用と処理フロー

7-2-1 直営によるプラ製容器包装の中間処理

直営によるプラ製容器包装の中間処理についてはF市を参考市町村として調査した。

■ F市におけるプラ製容器包装の中間処理

(1) 処理フロー等

図7-3に示したように、F市では収集・中間処理ともに直営で行っている。プラ製容器包装は他の不燃物と一緒に収集されている。そのためF市ではプラ製容器包装の中間処理を直営で行っている。

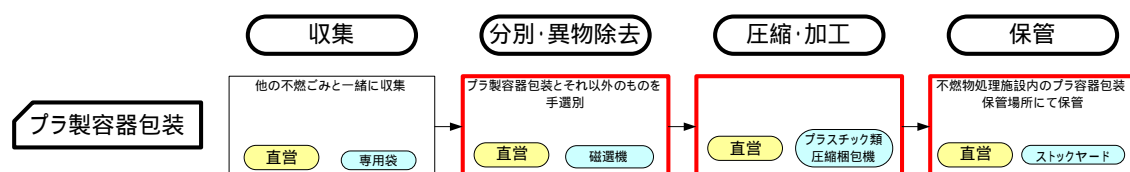


図7-3 F市におけるプラ製容器包装の処理フロー

(2) リサイクル費用

① 人件費

F市ではプラ製容器包装は不燃ごみと一緒に収集しているためそれを合わせた費用しか分からなかったため表7-13、表7-14よりプラ製容器包装が占める割合を求めて按分した。不燃ごみとプラ製容器包装の中間処理には4人の職員が関わっている。

表7-13 F市におけるプラ製容器包装の収集に関わる品目の
湿重量基準、容積基準とかさ密度

品目	湿重量基準 (%)	容積基準 (%)	かさ密度 (t/m ³)
不燃ごみ	13.02	31.57	0.09

表7-14 F市におけるプラ製容器包装の収集に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
不燃ごみ	6,886	76,511
プラ製容器包装	1,950	32,500

$$32,500[\text{m}^3] (\text{プラ製容器包装}) / 76,511[\text{m}^3] (\text{不燃ごみ}) \times 100 = 42.5[\%]$$

$$30,000,000 [\text{円}] \times 42.5[\%] / 100 = 12,750,000 [\text{円}]$$

F市のプラ製容器包装の中間処理にかかる人件費は12,750,000円となった(表7-15)。

表7-15 F市におけるプラ製容器包装の中間処理にかかる人件費

項目	費用 (円)	備考
資源化に従事する職員の人件費	12,750,000	
計量係の職員の人件費		記入なし
人件費	12,750,000	

② 維持管理費

i. 維持管理費

維持管理費も人件費と同様に不燃ごみも合わせた費用しか分からないため容積収集量により按分した。不燃ごみに占めるプラ製容器包装の収集量の割合は人件費のところで計算した数値を使った。

$$\text{維持管理費} : 102,000,000[\text{円}] \times 42.5[\%] / 100 = 43,350,000[\text{円}]$$

ii. 広報費

広報費は廃棄物処理全体に関わるものなので、表 7-16 の容積収集量によりプラ製容器包装がごみ全体に占める割合を求めて按分した。

表 7-16 F 市におけるプラ製容器包装の中間処理に関わる品目の収集量と容積収集量

品目	収集量 (t)	容積収集量 (m ³)
ごみ全体	49,492,975	224,968,068
プラ製容器包装	1,950	32,500

$$32,500 [\text{m}^3] (\text{プラ製容器包装}) / 224,968,068 [\text{m}^3] (\text{ごみ全体}) \times 100 = 0.01[\%]$$

$$\text{広報費} : 2,600,000 [\text{円}] (\text{全体}) \times 0.01[\%] / 100 \times 30.3[\%] / 100 = 79 [\text{円}]$$

i、ii より、F 市のプラ製容器包装の中間処理にかかる維持管理費は 43,350,079 円となった(表 7-17)。

表 7-17 F 市におけるプラ製容器包装の中間処理にかかる維持管理費

項目	費用 (円)	備考
維持管理費	43,350,000	施設・設備の修繕費、運転管理委託費、消耗品
売却益・逆有償額	0	記入なし
広報費	79	容積収集量で按分
維持管理費	43,350,079	

③ 施設・設備費

F 市でプラ製容器包装の中間処理に必要な施設の費用は、建設費・購入費を教えてくださいましたので耐用年数は 45 年とし減価償却費を計算した。

F 市のプラ製容器包装の中間処理にかかる施設・設備費は 17,068,244 円となった(表 7-18)。

表 7-18 F 市におけるプラ製容器包装の中間処理にかかる施設・設備費

項目	費用 (円)	備考
F 市不燃物処理施設	17,068,244	建設費 768,071,000 円
設備・施設費	17,068,244	

①、②、③より、F市におけるプラ製容器包装の中間処理にかかるリサイクル費用は**56,117,147**円となった(表7-19)。

表7-19 F市におけるプラ製容器包装の中間処理費用

項目	費用(円)
人件費	12,750,000
維持管理費	43,350,079
設備・施設費	17,068,244
合計	73,168,323

7-2-2 委託によるプラ製容器包装の中間処理

委託によるプラ製容器包装の中間処理についてはA市について調査した。

■ A市におけるプラ製容器包装の中間処理

(1) 処理フロー等

A市でのプラ製容器包装の中間処理では、図7-4のような作業が行われている。容器包装プラスチックの資源化は、市が所有する土地に民間会社が資源化施設(建物・設備等)を設置し、設備費、稼動経費等は受託者が全て負担し、市は資源化あたりの単価で委託料を支払うというPF的な手法を用いている。民間活力を導入するということと、インフラ整備も含め委託化することにより長期間にわたり事業費を平均化することができ、計画的な廃棄物処理が行えるというのがA市でプラ製容器包装の中間処理を委託で行っている理由である。

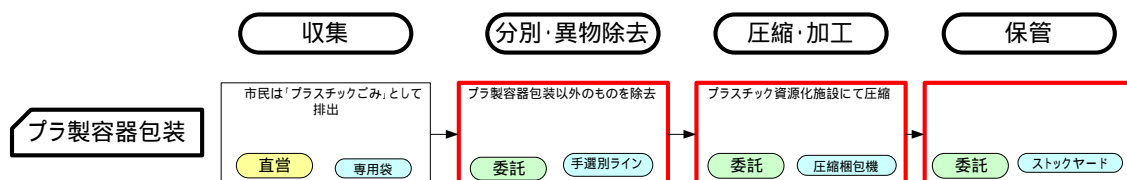


図7-4 A市におけるプラ製容器包装の処理フロー(中間処理)

(2) リサイクル費用

i. 委託費

委託費には施設の減価償却費、人件費、維持費等が含まれている。資源化量1tあたり**45,150**円で契約していて、平成16年度の資源化計画量は**1,200**tを参考としてプラ製容器包装の委託費用は**54,180,000**円とした。

ii. 逆有償額

逆有償額は中間処理の分として半額で計算した。なお、逆有償額は支出なのでプラスとして扱った。

iii. 広報費

広報費は容積収集量により按分した。ごみ全体に占めるプラ製容器包装の割合はA市におけるプラ製容器包装の収集のところで計算した数値を使う。

広報費：200,000[円]（全体）×12.3[%]／100×69.7[%]／100=17,146 [円]

i、ii、iiiより、A市におけるプラ製容器包装の中間処理費は**56,468,710**円となった（表7-20）。

表7-20 A市におけるプラ製容器包装の中間処理費用

項目	費用（円）	備考
委託費	54,180,000	資源化量1 tあたり 45150 円で契約
逆有償額	2,271,564	指定法人引き渡し
広報費	17,146	
合計	56,468,710	

7-3 プラ製容器包装のリサイクルにおける直営・委託の費用の比較

(1) 収集

まず、プラ製容器包装の収集について直営・委託で比較を行う。

表7-21 プラ製容器包装の収集についての直営・委託による比較

項目	A市【直営】 (1 tあたりの費用)	C市【委託】 (1 tあたりの費用)
人件費	36,945,996 円 (46,182 円)	
維持管理費	3,999,166 円 (4,999 円)	18,830,648 円 (31,280 円)
設備・施設費	1,584,000 円 (1,980 円)	
合計	42,529,162 円 (53,161 円)	18,830,648 円 (31,280 円)
収集量	800 t	602 t

表7-22 プラ製容器包装の収集についての直営・委託による比較(逆有償額を除いた場合)

項目	A市【直営】 (1 tあたりの費用)	C市【委託】 (1 tあたりの費用)
人件費	36,945,996 円 (46,182 円)	
維持管理費	1,727,602 円 (2,160 円)	16,771,808 円 (27,860 円)
設備・施設費	1,584,000 円 (1,980 円)	
合計	40,257,598 円 (50,322 円)	16,771,808 円 (27,860 円)
収集量	800 t	602 t

プラ製容器包装の場合はA市、C市どちらも逆有償額が含まれていて、表7-21の合計ででてきた金額はどちらも支出のみとなっている。この数値で比較してみるとプラ製容器包装の収集では直営で行っているA市に比べ委託で行っているC市の方が安いという結果になっている。引き渡しルートによって逆有償額が違ってくる可能性があるため念のため

逆有償額を除いた費用でも比較をしてみた。表 7-22 に示したように逆有償額を除いた場合も直営の A 市では 1 t あたり約 5 万円なのに対し委託の C 市では約 2 万 8 千円と結果は変わらなかった。この結果をもとに、A 市がプラ製容器包装の収集を委託で行った場合の費用を C 市の費用を参考に推測してみる。

C 市と同様に収集を行った場合： $31,280$ [円/t] × 800 [t] = $25,024,000$ [円]
逆有償額を除いた場合、

C 市と同様に収集を行った場合： $27,860$ [円/t] × 800 [t] = $22,288,000$ [円]

これを A 市で現在おこなっている直営で行ったときの費用と比較したものを図 7-5 に示す。ただし、費用は逆有償額を除いたものを使った。

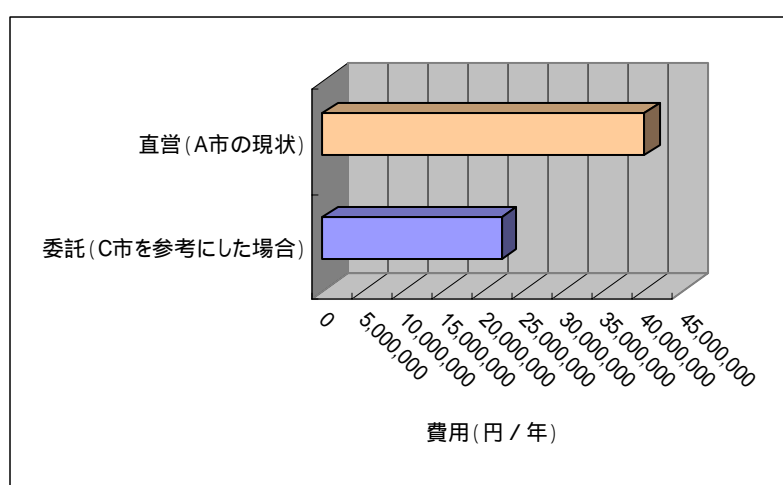


図 7-5 A 市におけるプラ製容器包装の収集を直営・委託で行った場合の費用の比較

A 市がプラ製容器包装の収集を委託で行った場合、単純に 1 t あたりの費用からだけで計算すると逆有償額を除くと現在直営では約 4,000 万円で行っている作業が約 2,200 万円の費用でできるという結果になった。

(2) 中間処理

次に、プラ製容器包装の中間処理について直営と委託の比較を行う。

表 7-23 プラ製容器包装の中間処理についての直営・委託の比較

項目	F 市【直営】 (1 t あたりの費用)	A 市【委託】 (1 t あたりの費用)
人件費	12,750,000 円 (6,538 円)	
維持管理費	43,350,079 円 (2,223 円)	56,468,710 円 (70,586 円)
設備・施設費	17,068,244 円 (8,753 円)	
合計	73,168,323 円 (37,522 円)	56,468,710 円 (70,586 円)
収集量	1,950 t	800 t

表 7-24 プラ製容器包装の中間処理についても直営・委託の比較(逆有償額を除いた場合)

項目	F市【直営】 (1tあたりの費用)	A市【委託】 (1tあたりの費用)
人件費	12,750,000円 (6,538円)	
維持管理費	43,350,079円 (2,223円)	54,197,146円 (67,746円)
設備・施設費	17,068,244円 (8,753円)	
合計	73,168,323円 (37,522円)	54,197,146円 (67,746円)

プラ製容器包装の中間処理費として各市町村で計算したものを表 7-23 にまとめた。合計の 1tあたりの費用をみると委託で中間処理を行っている A市よりも直営で行っている F市の方が安いということが分かった。ただし、F市の場合、維持管理費に逆有償額が含まれていないので A市の逆有償額を除いた費用を表 7-24 に示した。合計の 1tあたりの費用を比較すると委託の A市は約 7万円なのに対し直営の F市は約 4万円とやはり A市の方が高いという結果になった。この結果をもとに、A市がプラ製容器包装の中間処理を直営で行った費用を F市の費用を参考に推測してみる。

F市と同様に中間処理を行った場合： $37,522$ [円/t] × 800 [t] = $30,017,600$ [円]

これを A市で現在おこなっている委託で行ったときの費用と比較したものを図 7-6 に示す。ただし、費用は逆有償額を除いたものを使った。

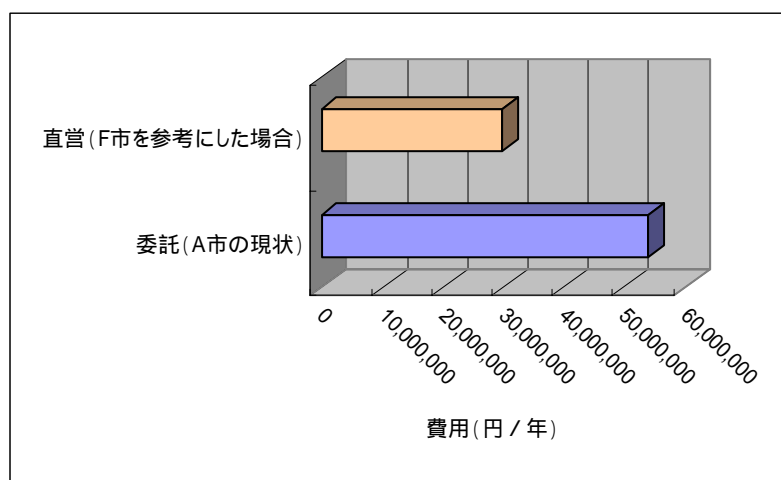


図 7-6 A市におけるプラ製容器包装の中間処理を直営・委託で行った場合の費用の比較

A市がプラ製容器包装の中間処理を直営で行った場合、単純に 1tあたりの費用からだけで計算すると逆有償額を除いた場合、現在直営では約 5,400 万円で行っている作業が約 3,000 万円の費用でできるという結果になった。

第8章 容器包装リサイクルにおける直営・委託にかかる費用のまとめ

8-1 結果と全体傾向

本章では、第4章から第7章までで品目別に見てきたリサイクル費用を容器包装全体としてまとめて収集、中間処理ごとにその傾向とそのような結果が出た理由について考察する。

第4章から第7章で出したA市における直営・委託で分別収集を行ったときのリサイクル費用(一部推定)を表8-1、表8-2にまとめた。収集では缶、びん、ペットボトルは委託の方が高く、プラ製容器包装は直営の方が高い、中間処理では缶、ペットボトル、プラ製容器包装は委託の方が高く、びんは直営の方が高いという結果になった。次に、品目別に1tあたりのリサイクル費用が直営と委託ではどれくらいの違いがあるかをみると、缶の収集では委託は直営の約5.5倍、びんの収集では委託は直営の約11倍、ペットボトルの収集では委託は直営の約4倍、プラ製容器包装の収集では直営は委託の約2倍、缶の中間処理では委託は直営の約8倍、びんの中間処理では直営は委託の約6倍、ペットボトルの中間処理では委託は直営の約5倍、プラ製容器包装の中間処理では委託は直営の約2倍という差が見られた。

表8-1 A市における直営・委託のリサイクル費用の比較

単位：千円/年

		缶	びん	ペットボトル	プラ製容器包装
収集	直営	8,573 ~ 11,777	5,484	6,110	40,258
	委託	53,945	53,942	22,891	22,288
中間処理	直営	19,924	23,264	12,514	30,018
	委託	163,357	4,271	46,181 ~ 77,190	54,197

網掛け部分はA市が現在行っている処理形態。それ以外の数値は推定値。

表8-2 1tあたりのリサイクル費用の比較

単位：千円/t

		缶	びん	ペットボトル	プラ製容器包装
収集	直営	17 ~ 24	4	46	50
	委託	109	44	172	28
中間処理	直営	40	19	94	38
	委託	330	3	347 ~ 580	68

網掛け部分はA市が現在行っている処理形態。

収集、中間処理のリサイクル費用がこのような結果になった理由について8-2、8-3でそれぞれ考察する。

8-2 収集費用について

缶、びん、ペットボトルの収集では直営より委託の方が高く、プラ製容器包装の収集では直営の方が高くなった原因について考えてみた。表 8 - 3 に直営と委託 1t あたりのリサイクル費用の比較表を示す。

表 8 - 3 直営と委託の比較表¹⁾

単位：千円 / t

	5 万人未満		5 万人以上 10 万人未満		10 万人以上 30 万人未満		30 万人以上 100 万人未満	
	直営	委託	直営	委託	直営	委託	直営	委託
びんコンテナ使用	31	8	22	16	36	25	19	27
びんコンテナなし	34	8	58	16	21	24	12	27
PET ボトル	105	25	80	50	65	75	44	83
缶	22	10	27	21	24	31	13	35
プラスチック容器包装	34	21	52	35	26	51	15	57

(月刊廃棄物 2004 - 10 P 60 より)

委託の収集費用について

表 8 - 3 を見ると 1t あたりのリサイクル費用は人口規模が大きくなるにつれてリサイクル費用は高くなっている。委託費が人口につれて高くなる原因ははっきり分らない。しかし、委託契約はほとんどが随意契約であり、その契約金額の決め方は市町村により異なるが市町村独自で契約金額を見積もりしているところは少なく、多くは委託業者が決めた金額である^{1) 2)}ということが関係しているのではないかと推測される。

直営の収集費用について

直営収集の場合、人口が少ないほど人件費の割合が高くなる¹⁾。収集作業員数・1日の収集回数は人口規模によってそれほど異なるものではなく、人口規模によって変わるのは年間の作業日数である²⁾。各家庭で容器包装が溜まる期間はどこでもほぼ同じなので容器包装ごとに収集頻度はほぼ一定であるといえる。また、表 8 - 3 を見ると委託収集の場合とは逆に直営収集では人口規模が大きくなるほど 1t あたりのリサイクル費用が安くなっていることから、人口が多いほど効率よく収集できるので人件費の割合が全体の費用も下がるのではないかと推測される。

直営では人口が多くなるほど効率的に収集を行えるので人口規模が大きくなるほど費用が安くなっていると考え、委託では逆に人口規模が大きくなるほど費用が高くなっていることから、委託では人口が多くなるほど効率よく収集するということができているか、もしくは述べた委託契約の方法に問題があり委託費用が高くなっているのではないかと推測される。

次に同じ人口規模の市町村を調査対象としているにも関わらず、なぜプラ製容器包装の収

集費用だけ直営の方が高くなったのかについて考えてみる。図 8 - 1 から図 8 - 5 は本研究で調査対象とした直営で収集を行っている市町村の費用の内訳を示したものである。

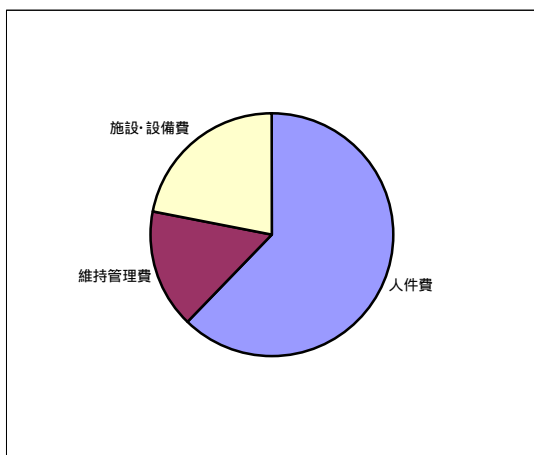


図 8 - 1 B市の缶収集費用の内訳

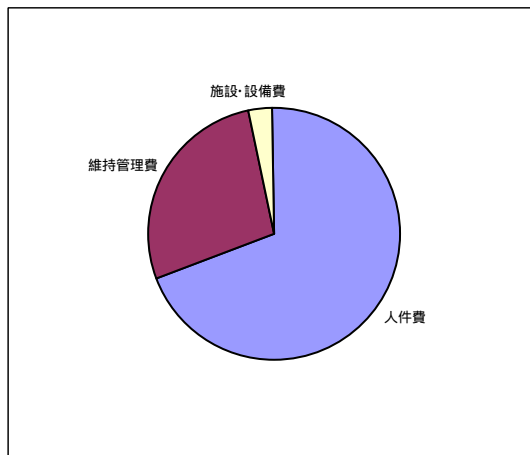


図 8 - 2 D市の缶収集費用の内訳

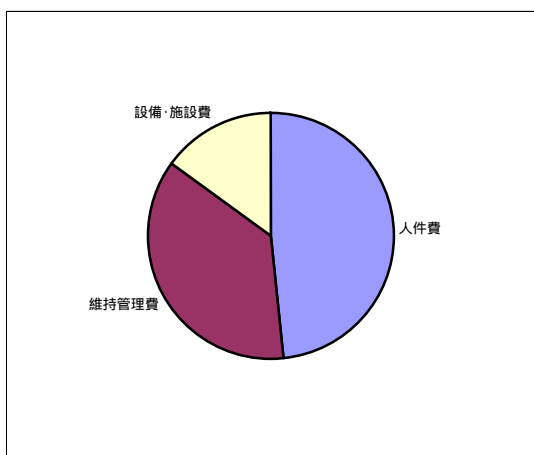


図 8 - 3 B市のびん収集費用の内訳

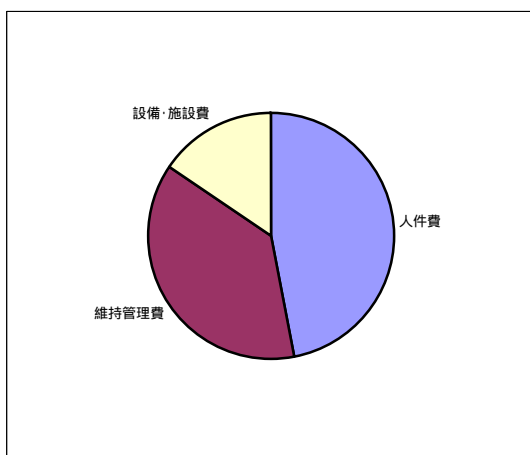


図 8 - 4 B市のペットボトル収集費用の内訳

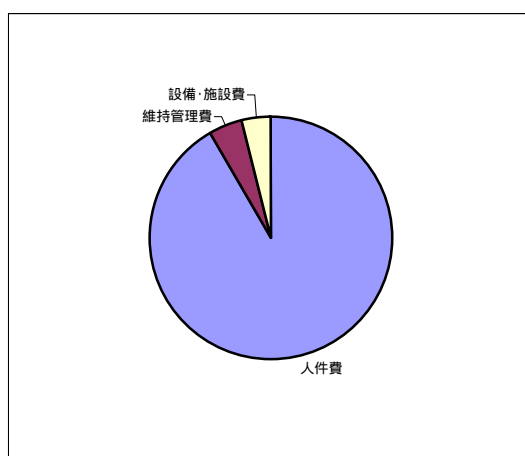


図 8 - 5 A市のプラ製容器包装収集費用の内訳

これを見ると、缶、びん、ペットボトルに比べプラ製容器包装は人件費の割合が非常に高くなっていることが分かる。本研究では収集量は人口に比例すると考えたため調査対象とする市町村を人口で絞り込むことはしたが、収集量には触れなかった。人口と収集量の平均値が分からないので確かなことは言えないが、プラ製容器包装の収集費用だけが委託より高くなったのは人口の割に収集量が少なかったためではないだろうか。

8-3 中間処理費用について

中間処理も収集と同様に直営よりも委託の方が高くなるケースが多かった。この原因は収集のところ(8-2の)でも述べたが、委託の契約の仕方が関係あると考えられる。ちなみに、中間処理の委託は収集とは違い人口による費用のばらつきはないということだ。¹⁾

次にびんの中間処理のみが委託より直営の方が高くなった原因について考えてみる。図8-6から8-9は本研究で調査対象とした直営で中間処理を行っている市町村の費用の内訳を示したものである。この表からも分かるように中間処理は、収集と違い品目によって作業や必要な施設等が大きく異なるためその内訳もばらつきが大きい。これらのことからびんの中間処理のみで直営の方が高くなったのには作業に人手が多く必要な事が関係していると考えられる。

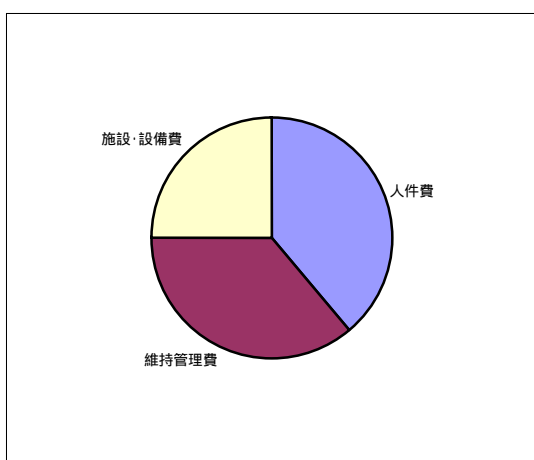


図 8 - 6 A 市の缶中間処理費用の内訳

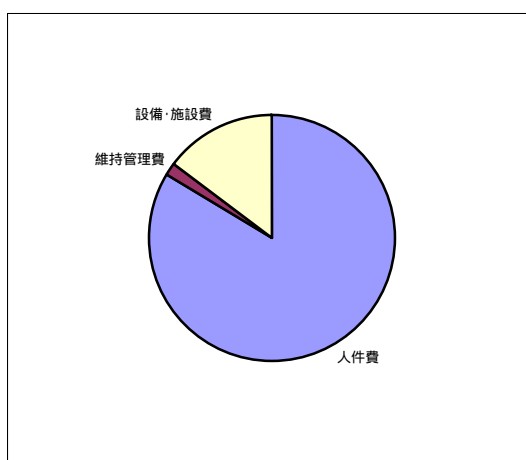


図 8 - 7 A 市のびん中間処理費用の内訳

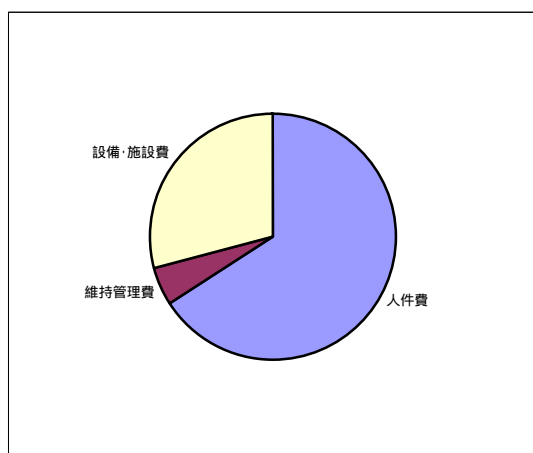


図 8-8 A市のペットボトル
中間処理費用の内訳

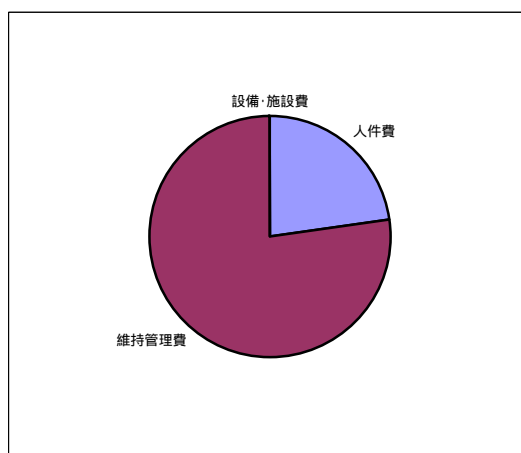


図 8-9 F市のプラ製容器包装
中間処理費用の内訳

びんの中間処理の場合、C市における委託費用の詳細が分かるので、それと比較してみる。委託費用には広報費は含まれていないので直営のA市も広報費を除いたもので比較する。表8-4にC市におけるびんの中間処理委託費の詳細(委託)表8-5にA市におけるびんの中間処理費の詳細(直営)を示す。

表 8-4 C市におけるびん中間処理委託費の詳細

項目	C市【委託】 (1tあたりの費用)
人件費(中間処理分)	1,628,572円(2,714円)
施設維持費	253,000円(422円)
フォークリフト等リース代、消耗品費	210,000円(350円)
合計	2,091,572円(3,486円)

表 8-5 A市におけるびん中間処理費

項目	A市【直営】 (1tあたりの費用)
人件費	19,425,600円(15,871円)
維持管理費	400,000円(327円)
設備・施設費	3,437,424円(2,808円)
合計	23,263,994円(19,007円)

直営のA市と委託のC市を比較すると、人件費に特に大きな差があることが分かる。A市ではびんはまとめて「びん」として収集しているため市の方で色選別作業が必要となり、この作業に12人が関わっている。一方、C市では市民がびんを3色に色分けして排出することになっているため色選別作業の手間が軽減されていると考えられる。つまり、びんの

中間処理費用が委託よりも直営の方が高くなったのは A 市では色選別作業を市で行っているのに対して C 市では市民が色別に分別して排出しているという作業の違いに因るものだと考えられる。

8-4 処理形態選択の理由

処理形態を選択する理由は費用だけではない。ここまで述べてきたように、全ての市町村が低コストで行える方の処理形態を選択しているわけではないということからもそれが言える。本研究では処理形態の選択理由についても質問しているのでそれをここでまとめる。まず、直営の選択理由としては直営の職員で十分対応できるから、直接持ち込みの対応のためごみの分別や指導などごみ処理全体を把握している必要があるから、ストックヤードの容量が十分確保できていないため他の部署との複雑な調整が必要、他のごみの収集と一緒にやっているからといった理由があげられている。

委託の選択理由では人員、収集車両、スペースや処理施設の足りないためというのが多かった。他には収集から一括で委託することでスムーズに行えるという理由もあげられていた。

8-5 まとめ

品目別、処理工程別に直営・委託によるリサイクル費用の違いを比較したところ次のようなことが分かった。

A 市において容器包装の分別収集を行う場合、収集では缶、びん、ペットボトルの 3 品目では委託よりも直営の方が安く、プラ製容器包装では直営よりも委託の方が安い、中間処理では缶、ペットボトル、プラ製容器包装の 3 品目では委託よりも直営の方が安く、びんでは直営よりも委託の方が安いという結果が出た。

多くの品目、処理工程において委託に比べて直営の方が安く行えるという結果がでた理由については、明確ではないが直営では人口が多くなるほど効率的に作業が行えるのが委託ではそれができない、もしくは委託契約の仕方に問題があるためだと推測される。

プラ製容器包装の収集では直営より委託の方が安くなったのは、これも明確ではないがプラ製容器包装の収集量が人口規模の割に少なかったためではないかと推測される。また、びんの中間処理が直営よりも委託の方が安くなったのは、調査対象とした A 市と C 市とではびんの収集区分が異なっており、A 市では市で色選別作業を行っているが C 市では市民が色別に分けて排出しているという作業の違いが影響していると考えられる。

参考文献

- 1) 西ヶ谷信雄：収集コスト、「委託」より「直営」のほうが安い！？，月刊廃棄物 10月号，30(10)，58-65(2004)
- 2) 西ヶ谷信雄：多くの市町が随意契約で、収集委託契約の見積もりをつくれないうため、業者の言いなりの契約金額になっているのでは・・・，月刊廃棄物 9月号，30(9)，62-65(2004)

第9章 結論

9-1. 本研究における結論

本研究における目的は、本研究における目的は、市町村の分別収集を直営・委託のそれぞれの形態で行ったときのトータルコストを比較しどのような差が出るのかを検証する（一般論ではなく具体例をあげて）ことであった。これを検証するために リサイクル費用の定義付け、 A 市におけるリサイクル費用の調査、 A 市を基準にした参考市町村の選択、

参考市町村に対するリサイクル費用の調査、 リサイクル費用の加工・まとめ、 A 市と参考市町村のリサイクル費用の比較という手順で研究を行った。その結果、本研究で明らかになったことを以下に示す。

参考市町村における 1t あたりのリサイクル費用から A 市における容器包装の分別収集にかかる費用を予測した費用とでトータルコストの比較を行うと、A 市において容器包装の分別収集を行う場合、収集では缶、びん、ペットボトルの 3 品目では委託よりも直営の方が安く、プラ製容器包装では直営よりも委託の方が安い、中間処理では缶、ペットボトル、プラ製容器包装の 3 品目では委託よりも直営の方が安く、びんでは直営よりも委託の方が安いということが分かった。

品目別に 1t あたりのリサイクル費用が直営と委託ではどれくらいの違いがあるかを計算すると缶の収集では委託は直営の約 5.5 倍、びんの収集では委託は直営の約 11 倍、ペットボトルの収集では委託は直営の約 4 倍、プラ製容器包装の収集では直営は委託の約 2 倍、缶の中間処理では委託は直営の約 8 倍、びんの中間処理では直営は委託の約 6 倍、ペットボトルの中間処理では委託は直営の約 5 倍、プラ製容器包装の中間処理では委託は直営の約 2 倍という差が見られた。

これらのことから、現在行われているリサイクルの処理形態が必ずしも低コストでできる方法とは言いきれないということが分かった。容器包装リサイクル法が改正され事業者負担が拡大される時には、現在の処理形態をそのまま継続するのではなく市町村が行っているリサイクルの処理形態をもう一度見直し必要があれば適切な処理形態に移行するべきであると考えられる。本研究では具体的な事例として A 市について調査を行ったが、このことは他の市町村でも同じことが言えるのではないかと考えられる。

9-2. 本研究における注意点

本研究の結果ではこのような結果になったが、この金額というのはリサイクル費用の定義、計算方法、按分方法によってかなり変わってくるものであるため調査方法によっては異なる結果となることもあると考えられる。

本研究で出した結果について注意しなければならない点はいくつかある。ひとつめは直営の費用はあくまで清掃部門の費用であるのに対し、委託の費用は会社を運営していく上で必要な費用が委託費に全て含まれているという点である。例えば、組織を動かすためには

管理職が必要となってくるが関わっている仕事の範囲が非常に広くその人件費を出すのは難しいため直営の費用からは省いた。しかし、委託ではこれらの費用も委託費の中に含まれている。他にも会社を運営していく上で必要な通信費、消耗品等の間接費用がかかっていて委託費にはそれらが全て含まれている。つまり、清掃部門の費用で比較するとこのような結果になるが実質的に容器包装リサイクルを行うためにかかっている費用とはずれがある。

もうひとつは前提条件が揃っていないという点である。第 8 章の中間処理費用の比較のところで、本研究で直営・委託の比較を行ったときびんだけが直営の方が高いという結果となり、その原因は双方の処理工程の違いにあると述べた。参考市町村は人口と人口密度のみで決定したのでこのような結果が出たが、正確に比較するのであれば分別区分や処理方法の内容もそろえておく必要がある。

また、本研究では参考市町村のリサイクル費用から求めた 1t あたりリサイクル費用を根拠にして A 市が直営から委託、もしくは委託から直営に処理形態を変更した場合の費用を予測したが、現実的にはもっと注意が必要である。例えば、委託から直営に変更した場合に必要なってくる職員は整数でしか増やすことはできないので作業に必要な人数と人件費として出せる費用とがかみ合わないこともあり得る。

第 8 章で述べたように各市町村が現在の処理形態をとっている理由は費用だけではないことにも配慮が必要である。他品目の処理との絡みや所有している施設などその処理の形態をとっている理由は他にもある。よって、容器包装リサイクル法改正にともない市町村の負担が事業者に移行する場合、その移行方法についてはこれらも考慮した上で決定する必要があると考えられる。

9-3. 本研究における今後の課題

前述したように本研究で出た結果にはいくつか注意しなければならない点があるためこの結果をより確実なものにするためには別の前提条件、リサイクル費用の定義、計算方法を用いて確認する必要がある。

また、本研究では A 市における直営・委託の比較を参考市町村のリサイクル費用を参考に予測したが、収集・中間処理の方法は市町村によって大きく異なるため正確に予測するにはもっと多くの参考市町村のデータを集め、その処理方法とあわせて平均値をとっていく必要がある。しかし、詳細な費用のデータを市町村が把握していない場合が多いため詳細なデータを集めようとするほど作業は困難となる。リサイクル費用の項目や算出方法の基準が設けられていれば、多くの市町村のデータを集めることも、そこから基準値を求め直営・委託によるリサイクル費用の比較をすることも容易にできるようになると思われるので、容器包装リサイクルに取り組む市町村が今後より効率的な処理形態を選択できるようにするためにもこのような手法・基準等が整えられることが求められる。

- 謝辞 -

本研究を進める上で貴重な情報を提供していただいた各市町村の担当者の方々には心から感謝しております。量も多く内容も複雑な調査票だったにも関わらず、丁寧にご回答いただきどうも有り難うございました。その後の度々の追加質問にもご回答いただくことができ必要な情報を集めることができました。特に A 市の担当者様にはリサイクル費用を按分する際のアドバイスをいただいたり論文に対しての意見をいただいたりと非常にお世話になりました。

本研究を進めるにあたり丁寧なご指導をいただいた金谷先生には深く感謝しております。研究の進め方やまとめ方など終始に渡り適切な助言をいただいたおかげで卒論を書き上げることができました。研究を始めた当初、自分がテーマとして選んだ容器包装リサイクルについての知識が全然足りなかったのでゼミの度に参考資料を提供していただきとても有り難く感じました。また、いつも早めのスケジュールで後押ししていただいたので最後に焦ることなく余裕を持って発表や論文提出に臨むことができたと思います。

査読をしていただいた石川先生には自分では気が付かなかった点をご指摘いただいたことに感謝しております。その助言は論文を完成させるにあたり有意義なものとなりました。

金谷研究室で共に過ごした小西君、関戸君、武田君、増田君、山田さん、1年半の間大変お世話になりました。卒論の面では研究が遅れているときに心配してくれたり、よい刺激を与えてくれたりとたくさん支えられました。また、それ以外の面でも金谷研究室で楽しい時間が過ごせたのはこのメンバーと一緒にだったからだと思います。ありがとうございます。

最後にもう一度、この研究をするにあたりお世話になった皆様方に心より感謝したいと思います。

2005年2月15日

福山嘉那