

資源化物と有害性廃棄物の排出実態に関する地域特性

Local characteristics on actual disposal status of recyclable and harmful waste

鈴木慎也¹ 柳瀬龍二¹ 松藤康司¹ 加茂和義² 大跡恵美²
Shinya Suzuki Ryuji Yanase Yasushi Matsufuji Kazuyoshi Kamo Emi Ooto

【Abstract】

In this study, we researched the relation between the unit weights per capita or the recovery rates and the local characteristics on aluminum cans, glass bottles, and PET bottles. And we also investigated the numbers or the percentage of residues in the aerosol products. As a result, every resident is cooperative for recycling of beverage bottles, but the recovery rate is different in each local area according to the numbers per household owing to a difference on the amount of consumed products other than beverage bottles. So it is essential to consider the countermeasures for such products, and further more, the target for higher percentage of recovery rate is to consider the way of public relations for residents. KEYWORD; local characteristics, unit weight per capita, recovery rate, beverage bottles, and aerosol products

1. はじめに

循環型社会形成推進基本法の制定をはじめとした廃棄物に係わる法制度の整備が進められ、循環型社会基本計画にもとづいて、1人1日あたりごみ排出量20%削減などが謳われている。そのためには、ごみ組成分析などを通してごみの排出実態を明らかにする必要があるが、松藤(敏)ら¹⁾によって発生源を認識した上での組成分析が重要であるとの指摘がなされ、小泉ら²⁾によって世帯属性を表す要因によりごみ排出原単位を推定出来ることなどが指摘され始めている。

福岡市において、1997年に収集体系の変更がなされ、柳瀬ら³⁾によって家庭系不燃性ごみの排出原単位が3分1程度に減少したことが示された。さらに2000年よりガラスびん・ペットボトルの分別収集が開始されたものの、不燃性ごみ中におけるガラスびんの混入が継続して確認されており、分別対象品目となったガラスびん、ペットボトルの資源回収率の算出および更なる資源回収促進に向けた今後の方策が求められている。

また、不燃性ごみ中には、適正処理困難なスプレー缶、カセットコンロ用ガスボンベ、乾電池、蛍光管といったごみが排出されている。スプレー缶は、現在多方面に利用されており、その利便性から生産量は年々増加してきた。しかし、噴射剤がフロンガスから可燃性ガスに転換されてきたことにより、ごみ収集・運搬時、あるいは中間処理時における火災などの危険性が增大している。既報⁴⁾において、資源化の促進によるごみ排出量の減少が、福岡市不燃性ごみの単位重量あたりにおけるスプレー缶排出本数の急激な増加に影響していることを示し、不燃性ごみを対象とした新たな対応が求められていることを述べた。

本研究においては、ごみの分別収集による廃棄物の減量化と有害性廃棄物による危険性の増加を一体として捉え、検討していくことが重要であるという認識のもと、資源化物および有害性廃棄物の排出実態に関する地域特性を明らかにし、今後の方策を検討することを目的としている。

¹ 福岡大学工学部 Faculty of Engineering, Fukuoka University

² 福岡市保健環境研究所 廃棄物試験研究センター Fukuoka City Institute for Hygiene and Environment

2. 研究方法

2.1 調査対象

図1に本研究のフローを示す。筆者らは、福岡市内から排出される家庭系不燃性ごみを対象に、季節毎に4回ずつ年間16回の組成調査を行っている。不燃性ごみの平均組成の算出およびその経年変化の把握を目的とした調査であるが、安全性などを考慮してごみピットからのサンプリングではなく、収集・運搬車両の無作為抽出によるサンプリングとなっている。抽出車両の収集地区の記録を行うことにより、松藤(敏)ら⁵⁾が実施しているモニター家庭の選定といったものではなく、車両1台分(1.2～1.5t程度)のごみ全てを調査対象とした上で、地域特性とごみ排出実態との関連をより総体的に捉えることを狙った。

地域特性については、種々の項目が指標項目として指摘されているところであるが、本研究においては、年齢構成および世帯構成のみに着目している。2001年度の調査実施地区のうち3つを解析対象地区とし、それぞれA地区、B地区、C地区と称す。図2に調査対象地区の年齢構成を、表1に対象地区の特性を、それぞれ示す(データ出典は、5歳階級別推計人口⁶⁾、事業所・企業統計調査⁷⁾である)。これより、A地区は0～14歳人口が比較的多く1世帯あたり人口も比較的大きいことから若年家族世帯が、B地区は15～29歳人口が多く1世帯あたり人口が小さいことから若年単身世帯が、C地区は60歳以上人口が多いことから高齢家族世帯が、それぞれ多く居住している地区として扱うことが出来る。1人当たり事業所数は福岡市全体平均値0.06と比較して低くなっている。また、本研究ではごみ排出動向が安定し、地域特性以外の変動要因の少ない5～6月期の調査結果を対象とした。

2.2 飲料容器廃棄物排出実態調査

表2に調査対象地区の収集方法およびデータ集計対象を品目ごとに示す。福岡市においては、アルミ缶は資源化センターと呼ばれる不燃性ごみ破砕選別処理施設で鉄、アルミの選別がなされており、飲料容器の品目としてガラスびん、ペットボトルのみ分別対象となっている。ガラスびん、ペットボトルの回収頻度は1回/月であるが、地域リサイクルステーションと呼ばれる回収拠点を別に設置しており、公共施設、スーパーマーケットなどの民間協力店において常時排出可能である。ただし、拠点数が少ないため、今回の対象地区ではA地区内のみ地域リサイクルステーションが存在する。ガラスびんについては飲料容器だけでなく調

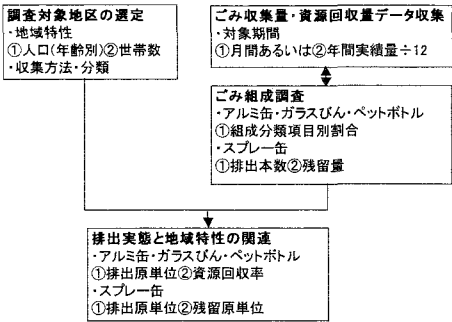


図1 研究フロー

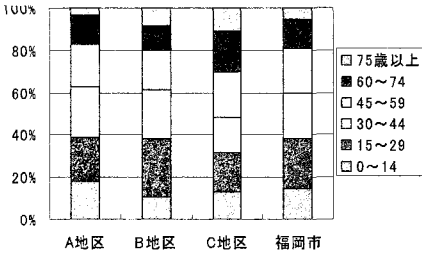


図2 調査対象地区の年齢構成

表1 調査対象地区の特性

	A地区	B地区	C地区	福岡市
調査日※1	5月21日	5月22日	6月6日	
人口	10,236	2,678	3,596	1,303,253
世帯数	4,052	1,462	1,447	579,166
1世帯あたり人口	2.53	1.83	2.49	2.25
事業所数	184	59	136	73,351
1人あたり事業所数	0.02	0.02	0.04	0.06
特性	若年層 家族世帯	若年層 単身世帯	高齢層 家族世帯	

※1 いずれも2001年に実施

表2 各品目の収集方法およびデータ集計対象

	アルミ缶	ガラスびん	ペットボトル
自治体収集			
ごみ収集			
・可燃性ごみ	-	-	○
・不燃性ごみ	○	○	○
資源回収			
・びん・ペットボトル	-	○	○
・地域リサイクルステーション	-	○ (A地区)	○ (A地区)
その他			
・店頭回収	○ (A地区)		
・地域集団回収	○ (A・B地区)	○ (リターナブル) (A・B地区)	

味料などの容器に関しても使用後は資源化可能な廃棄物として分別対象となっている。アルミ缶については、店頭回収(スーパーマーケットなど民間独自の資源回収)がなされている。その他、アルミ缶およびガラスびんについてはリターナブルびんのみ地域集団回収による資源回収がなされている。

以上を踏まえ、アルミ缶、ガラスびん、ペットボトルの排出原単位、資源回収率の算出を行い、地区ごとに比較を行った。なお、資源回収率の算出にあたっては、資源化センターによるアルミ缶の選別回収量を除外した上で算出を行っている。また、抽出車両の収集地区を特定することは可能であるが、車両1台あたりの収集人口を特定することが出来なかったため、該当日における全ての収集地区と対象地区の人口比率をもとに対象地区のごみ収集量の推定値を算出し、対象地区の人口で割って排出原単位とした。

2.3 スプレー缶排出実態調査

表3に調査方法の概要を示す。排出本数および内容物の残留量の調査を実施し、地区毎に比較を行った。本調査に関しては他ルートに排出されるものの割合がごくわずかであると考えられるため、不燃性ごみ中に排出されるもののみを調査対象としている。調査にあたっては、スプレー缶の用途^{※1}(人体用品、家庭用品、医薬品、工業用品、自動車用品、その他^{※1})、排出状態(穴あき、使い切り、残留物あり^{※2}の3種類)別に集計・解析を行い、残留量の算出にあたってはスプレー缶全てに対し実測を行った。ここで、人体用品とは泡状ヘアケア剤、シェービングフォームなど、家庭用品とは殺虫剤などを指し、カセットコンロ用ガスボンベはその他に含まれている。さらに、排出状態の中で残留物ありの状態のものを重量ベースで残存率0～25%、25～50%、50～100%に分けて集計を行った。

表3 調査方法(スプレー缶排出実態調査)

	排出本数	残留量
用途別		
人体用品	○	○
家庭用品	○	○
医薬品	○	○
工業用品	○	○
自動車用品	○	○
その他 ^{※1}	○	○
排出状態別		
穴あき	○	
使い切り	○	
残留物あり ^{※2}	○	
50%～		○
25～50%		○
0～25%		○

※1: カセットコンロ用ガスボンベも含む

※2: 重量ベースによる残存率を算出した

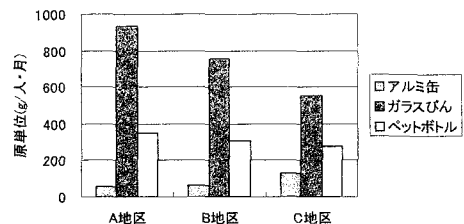


図3 排出原単位(飲料容器廃棄物)

3. 研究結果および考察

3.1 飲料容器廃棄物の排出実態に関する地域特性

(1) 排出原単位

アルミ缶、びん、ペットボトルの地区別の排出原単位をごみ種類ごとに示したものを図3に示す。アルミ缶を除いて、若年層のA、B地区では高く、高齢層のC地区では低い傾向が確認された。世帯属性によりごみ排出原単位が異なるという既往の研究結果を支持する結果が得られた。アルミ缶については、他の品目とは異なる傾向を示しているが、清涼飲料水およびアルコール飲料の消費量の違いなどが要因として考えられる。なお、品目ごとの原単位の違いは容器の重量によるものであり、1本あたり平均重量を用いた推計排出本数はアルミ缶で4～11本/人・月、びんが2～4本/人・月、ペットボトルが9～11本/人・月である。

(2) 資源回収率

アルミ缶、びん、ペットボトルの資源回収率を収集方法別に示したものを図4に示す。

資源回収率はC地区のアルミ缶を除いて全て50%以上を示した。飲料容器の資源回収に対する協力度は、どの年齢層においても高いと推測され、対象地区の持つ地域特性の違いによらないと考えられる。ただし、品目によって資源回収率が異なる傾向を示し、アルミ缶、ガラスびん、ペットボトルがそれぞれ56～71%、60～70%、74～79%と、ペットボトルがもっとも高い数値を示した。

飲料容器による資源回収率の違いを明らかにするために、資源回収方法別に見ると、アルミ缶を除いて自治体収集による資源回収の割合が大部分を占めていることが分かる。従って、アルミ缶がペットボトルより資源回収率が低いのは、自治体収集による分別回収がされていないためであると推測される。A地区のみスーパーマーケット1店舗で店頭回収が実施されているが、割合としてそれほど高くはない。

ガラスびん、ペットボトルは自治体収集による分別回収がなされているが、ガラスびんはペットボトルより資源回収率が低い。ガラスびんについて不燃性ごみ中に混入して排出されたびんの色別割合を見ると、無色ワンウェイびんが約50%、茶色ワンウェイびんが約30%を占めている(図5)。無色ワンウェイびんは調味料等、茶色ワンウェイびんは栄養ドリンク等が主体であり、清涼飲料水の割合は低い。びんについては飲料容器以外のものも分別対象品目となっており、資源回収率の低下要因になっていると考えられる。従って、B地区(若年単身世帯が多い)よりもA、C地区(ともに家族世帯が多い)の資源回収率が低いのは、飲料容器以上に調味料等の日用品の排出が多い上に、これらがごみとして排出される可能性が高いためであると考えられる。高齢家族世帯が多いC地区の排出原単位が小さいことを考慮すると、消費量の多い若年家族世帯A地区のような排出源における対策の検討がより重要であると考えられる。

以上より、排出原単位については、年齢構成の影響を大きく受けるが、資源回収率に関しては、年齢構成以上に世帯人数の影響を受けることが示唆された。分別回収に対する協力度以上に世帯構成の違いにより飲料容器以外の用途で消費された容器包装廃棄物の消費量が異なっており、かつそれが資源化物として認識されていないためであると考えられる。実際、調味料として使用されたガラスびんなどは油分の付着などがあり、洗浄を前提としなければ資源化物としての価値は高くないと考えられる。本研究結果より、飲料容器廃棄物の分別回収に対しては、世帯属性、年齢構成によらず全て協力的であり、それ以外の用途に使用されている調味料などの分別をどうするかが今後の検討課題として明らかになった。

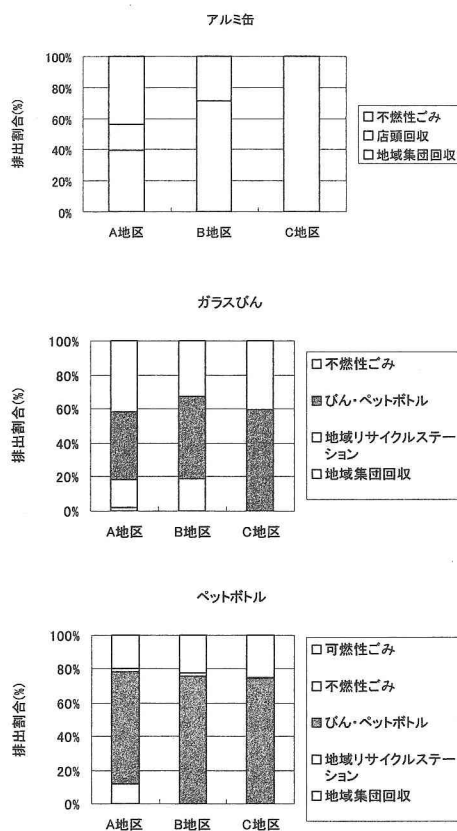


図4 資源回収率(飲料容器廃棄物)

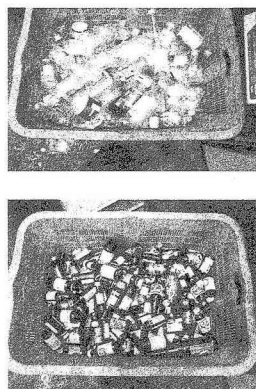


図5 不燃性ごみ中のびん

3.2 スプレー缶排出実態における地域特性

(1) 用途別の排出実態

図6に家庭系不燃性ごみ中のスプレー缶の用途別排出原単位および残留原単位を示す。スプレー缶の排出原単位についても、飲料容器廃棄物と同様に若年層の多い地区における原単位が高く、高齢層の多い地区における原単位が低いという傾向がみられた。

用途別に見ると、地域による排出原単位の違いは主に人体用品に由来することが分かる。なお、人体用品ではヘアスプレー、泡状ヘアケア剤、シェービングフォームおよび制汗消臭剤が主に排出され、家庭用品の中では殺虫剤、室内消臭剤が主体である。日常生活における使用頻度により、以上のスプレー缶の消費量が異なると考えられ、年齢構成や世帯属性の違いが影響していると考えられる。

残留原単位については、排出本数の影響を受けて若年層の多い地区における原単位が高いことが確認され、さらに地区ごとの値の違いが排出原単位以上に大きいことが確認された。特に、若年家族世帯層の排出するスプレー缶中の残留量が高いが、人体用品だけでなく家庭用品の影響を大きく受けていることが分かる。

(2) 排出状態別の排出実態

図7に排出状態別の排出状態を穴あき、使い切り、残留物ありの3種類に分けて排出原単位および残留原単位を示す。自治体によっては「使い切り排出」が排出ルールとして採用され始めているとはいえ、全体の2割程度は穴の開いた状態で排出されている。残留物ありの状態では排出されるスプレー缶は若年層においてより多いことが確認された。なお、グラフには示していないが家庭用品やその他(大部分はカセットコンロ用ガスボンベ)と比較して、人体用品において残留物のある状態で排出される割合が高い。

残留原単位については、残留物のあるものについて充填量を100とした場合の残存率によって、25%未満、25%以上50%未満、50%以上に分類して表示した。C地区においては残存率の高い状態で排出されるスプレー缶は皆無であるが、若年層の多い地区において排出がみられることが確認された。ヘアスプレー、泡状ヘアケア剤などの利用者は若年層に多いことが予想され、嗜好性のある製品だけに十分に利用されないまま排出される可能性が高いと考えられる。なお、本研究結果から得られた不燃性ごみ1tあたりの残留物は1~2kg/tになると推測される。

4. まとめと今後の課題

福岡市家庭系不燃性ごみを対象に、資源化物のうち代表的なものとしてアルミ缶、ガラスびん、ペットボトルの排出実態を、資源回収促進の結果として排出割合の増加が懸念される有害性廃棄物のうち、スプレー

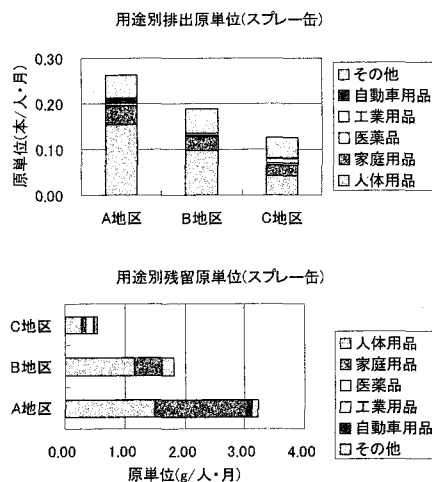


図6 用途別の排出実態(スプレー缶)

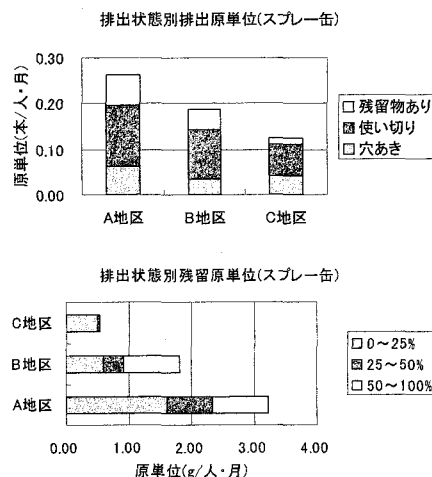


図7 排出状態別の排出実態(スプレー缶)

缶の排出実態の解析を行い、その地域特性について論じた。その結果、以下のような結論が得られた。

1) 資源化物の排出実態に関する地域特性

- ・ アルミ缶、ガラスびん、ペットボトルの排出原単位については、年齢構成の影響を大きく受けると考えられるが、資源回収率に関しては、年齢構成以上に世帯人数の影響を受けることが示唆された。分別回収に対する協力度以上に世帯構成の違いにより飲料容器以外の用途で消費された容器包装廃棄物の消費量が異なっており、かつそれが資源化物として認識されていないためであると考えられる。
- ・ 飲料容器廃棄物の分別回収に対しては、世帯属性、年齢構成によらず全て協力的であり、それ以外の用途に使用されている調味料などの分別をどうするかが今後の検討課題として明らかになった。

2) 有害性廃棄物の排出実態に関する地域特性

- ・ スプレー缶の排出原単位は、飲料容器廃棄物と同様に若年層の多い地区における原単位が高く、高齢層の多い地区において原単位が低いという傾向がある。若年層がスプレー缶の排出本数が多いだけでなく、その結果として残留量が多くなっており、本数以上に大きな影響を与えている。排出状態を見ても残留物のある状態で排出される割合が高く、その残存率も高いものが多い。

以上より、若年層を対象とした対策の検討が重要であるが、単身世帯層よりも若年家族世帯層における対策がより重要であると考えられる。飲料容器のように資源化物として広く認識されているものは既に分別に対する協力度が高く、今後対象とするべきものは飲料容器以外の用途で用いられた容器包装廃棄物、スプレー缶のような有害性廃棄物であって、若年単身世帯層における消費量はそれほど多くない。これらは嗜好性のある製品でもあり、個人への排出指導は困難であると予想されるが、飲料容器のように、啓蒙活動を徹底することによって若年層においても協力が得られる可能性があり、今後は啓蒙活動の方法の検討が重要になってくると思われる。例えば、地域ごとではなく、年齢層や特定の集団層毎に啓蒙活動を実施するなどの対策が考えられる。

なお、本研究において調査対象車両の収集地区を特定することは可能であったが、車両1台あたりの収集人口を特定することが出来ず、人口比率をもとに推定値を算出することとなった。解析精度の向上のためには、収集・運搬車両の収集人口を特定するための方法の検討が必要であり、GPSを利用して収集・運搬ルート of 記録を行い収集エリアおよび収集人口の特定を行うことなどが考えられる。

【参考文献】

- 1) 松藤敏彦、田中信壽：家庭系ごみ流れの推定に関する研究、廃棄物学会論文誌、Vol.11、No.4、pp.214-223、2000年
- 2) 小泉明、小田原康介、谷川昇、及川智：都市ごみの排出実態と減量化意識に関する数量化分析、廃棄物学会論文誌、Vol.12、No.1、pp.17-25、2001年
- 3) 柳瀬龍二、松藤康司、花嶋正孝、平尾実、秋吉誠、吉田伸隆：第22回全国都市清掃研究発表会講演論文集、pp.58-60、2001年
- 4) 鈴木慎也、柳瀬龍二、松藤康司、樋口徹：スプレー缶の排出実態とその成分について、第23回全国都市清掃研究発表会講演論文集、pp.64-66、2002年
- 5) 松藤敏彦、田中信壽、松尾孝之：日排出量の長期間測定による家庭ごみ発生特性に関する研究、廃棄物学会論文誌、Vol.5、No.4、1994年
- 6) 福岡市総務企画局 企画調整部 統計調査課：5歳階級別集計人口、2001年9月
- 7) 総務省統計局：平成11年度事業所・企業統計調査、2001年
- 8) エアゾール市場要覧 2000年版、エアゾール産業新聞社、1999年12月
- 9) エアゾール包装技術、エアゾール産業新聞社、1998年10月