

## 福岡市(東部工場)における容器包装ごみの実態調査

廣田敏郎\* 吉武和人\* 弥富香織\* 山崎 誠\*\*  
Toshiro HIROTA Kazuto YOSHITAKE Kaori IYADOMI Makoto YAMASAKI

### 1. はじめに

福岡市には、ごみ焼却施設として西部工場、南部工場、東部工場、東部第2工場と3地域に4工場があるが、年々ごみの増加に伴い、再資源化によるごみの減量・減容化は本市の大きな課題となっている。

今回調査を行った東部工場及び東部第2工場は福岡市の東端、通称「クリーンパーク・東部」の中にあり、同敷地内には東部資源化センター、緑のリサイクルセンター、ガラス瓶色選別施設、フロンガスの回収施設がある。東部工場に搬入されるごみは、福岡市の中部・東部地区が対象で、工場や事業所が多いのが特徴である。容器包装リサイクル法が施行され、実施されることにより、工場に搬入されるごみ量・ごみ質は変わってくると思われる。

今回は、容器包装リサイクル法が施行される前

表1 調査を行った場所、ごみの内容及び試料の採取

場所	ごみの内容	試料の採取	サンプリング量
東部工場	東部工場に搬入された家庭系ごみ、事業系ごみ、一般搬入ごみ、東部資源化センターで破碎・選別された破碎可燃ごみ	ごみピットの中からクレーンによってサンプリング	約250kg
東部第2工場	東部第2工場に搬入された家庭系ごみ	ごみピットの中から家庭系ごみをクレーンによってサンプリング	約200kg

\* 福岡市環境局施設部東部工場  
\*\* 福岡市衛生局西保健所

の容器包装ごみの実態調査であり、併せて灰分割合、低位発熱量の予測変動についても検討したので報告する。

### 2. 調査場所、ごみの内容及びサンプリング方法

調査を行った場所、ごみの内容、サンプリング方法を表1に示す。

調査を行った東部工場に搬入されるごみは、平成7年度実績で、夜間搬入の家庭系ごみ約19%、許可事業系ごみ約44%、昼間搬入の自己搬入ごみ約28%、東部資源化センターで破碎・選別された破碎可燃ごみ約8%の割合となっており、福岡市でも事業系の搬入ごみ割合が最も多い工場である。

東部第2工場は、夜間搬入の家庭系ごみのみを今回は対象とした。

東部工場のごみのサンプリング方法は、ごみピットの中からクレーンでよく攪拌混合した後、ごみをクレーンでホッパーステージに落とし、容器包装ごみ、その他のごみの仕分けを行い、それぞれの重量を測定した。

東部第2工場は、夜間に搬入された家庭系ごみのみをごみピットからクレーンで再積出場に落とし、東部工場と同様に測定した。

### 3. 調査期間及び調査項目

調査期間は東部工場が平成7年12月から平成9年2月まで、東部第2工場は平成8年1月から平成9年2月までであり、月1回の調査を行った。

調査項目は表2に示す。ただし、収集用ビニール袋は容器包装のビニール袋には含めていない。

表2 分類表

高分子類	紙類	金属類	ビン類
①ペットボトル	①紙箱及び包装紙	①スチール缶	①白色瓶
②発泡トレイ	②紙バック	②アルミ缶	②茶色瓶
③ビニール袋	③段ボール		③その他の色瓶
④その他容器包装高分子			

### 4. 調査結果

#### (1) 容器包装ごみ割合

図1に東部工場、図2に東部第2工場家庭系ごみの容器包装ごみ割合を示す。

東部工場は事業系ごみ割合が多いため、容器包装ごみ割合の変動が大きく、ごみ全体に対する割合は最高40.0%、最低15.5%、平均25.0%であった。平成8年2月、4月、7月の結果では段ボールが多かったことが影響して高く、逆に9月は破碎可燃ごみがかなりの割合を占めていたため容器包装ごみ割合は低かった。

東部第2工場の家庭系ごみの調査では、東部工場と比較すると変動幅が小さく、ごみ全体に対する容器包装ごみ割合は最高28.2%、最低18.1%、平均22.6%であった。

#### (2) 容器包装高分子の内訳

図3に東部工場、図4に東部第2工場家庭系ごみの容器包装高分子類の内訳を示す。

東部工場は容器包装ごみ高分子類についても変動が大きく、その変動パターンは容器包装ごみ全体とほぼ一致している。これは、段ボールと段ボールに付随して捨てられる大型透明の容器包装ビニール袋による影響である。

東部第2工場家庭系ごみの調査では事業系主体の東部工場と比べると、ビニール袋、発泡トレイ、ペットボトルの割合が多く、特にスーパー等で使用されるビニール袋は平均で6.2%であった。また、ペットボトルについては、平成8年1月、2月と平成9年1月、2月の割合を比べると、ほぼ倍増しており、500mlのペットボトルの影響が出ているものと考えられる。

東部工場における容器包装ごみ全体に対する容器包装高分子の割合は平均で約33%であるのに対

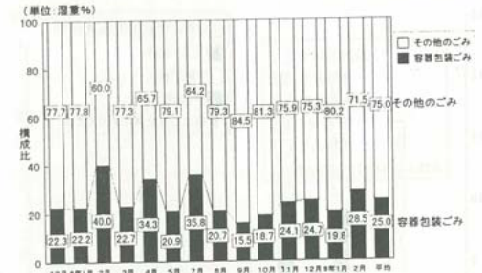


図1 東部工場容器包装ごみ割合

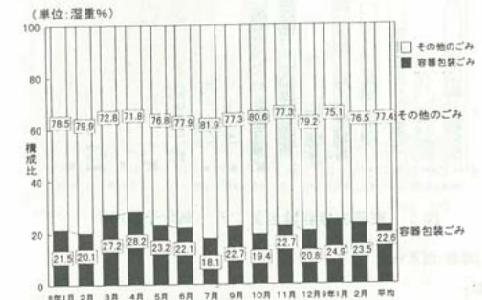


図2 東部第2工場容器包装ごみ割合

し、東部第2工場は約51%と家庭系容器包装ごみは高分子類の割合が多いことがわかった。

#### (3) 容器包装紙類の内訳

図5に東部工場、図6に東部第2工場の容器包装紙類の内訳を示す。

東部工場の7月は特に段ボールが多く、ごみ全体の16.1%を占めた。段ボールは昼間搬入の自己搬入ごみに多く、これを分別することにより、かなりの減量化がはかれることから、東部工場では平成9年4月より、昼間ごみの受け入れをしない東部第2工場のごみ投入ステージを利用して、自己搬入ごみの古紙・段ボールを本格的に回収する計画である。容器包装ごみ全体に対する容器包装紙類の割合は平均で約54%と、段ボールが多かった影響が顕著にでている。

東部第2工場のごみ全体に対する紙箱・包装紙類、紙バックの占める割合は東部工場と比較すると多く、逆に段ボールは半分以下であった。容器包装ごみ全体に対する容器包装紙類の割合は平均で約43%であった。

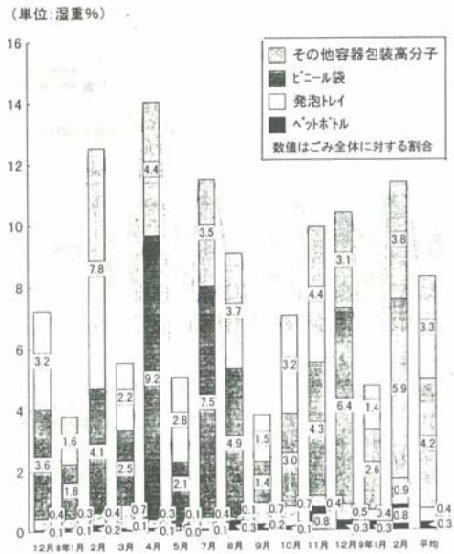


図3 東部工場容器包装ごみ 高分子類内訳

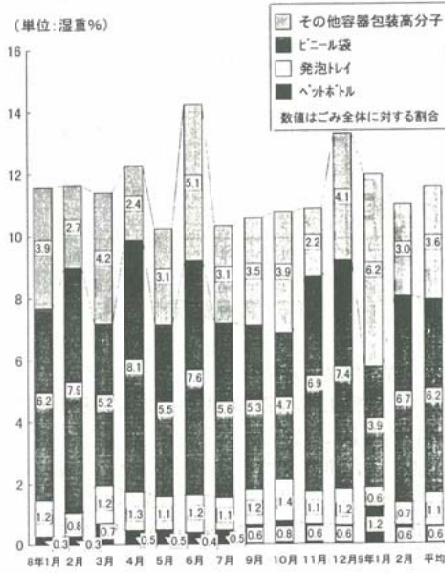


図4 東部第2工場容器包装ごみ 高分子類内訳

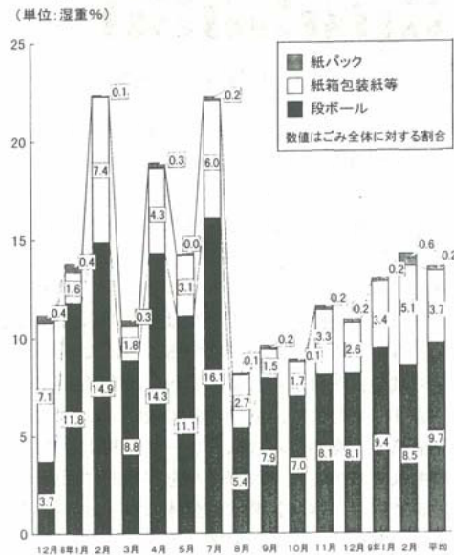


図5 東部工場容器包装ごみ 紙類内訳

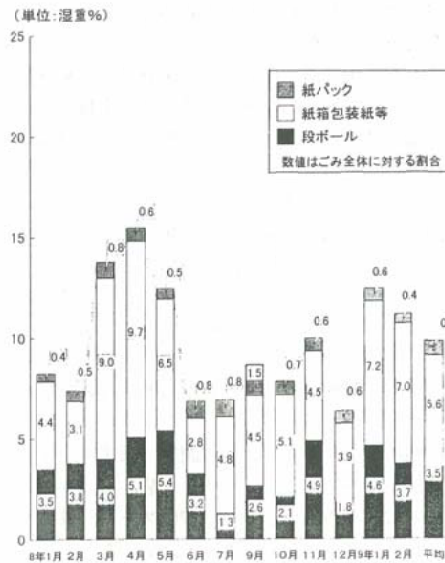


図6 東部第2工場容器包装ごみ 紙類内訳

(4) 缶、ビン類の内訳

図7に東部工場、図8に東部第2工場の缶、ビンの内訳を示す。

東部工場の平成8年冬場のスチール缶は、事業系スチール缶がよく目に付いたのに対し、8月は大半が飲料缶であり、東部第2工場の9月の調査

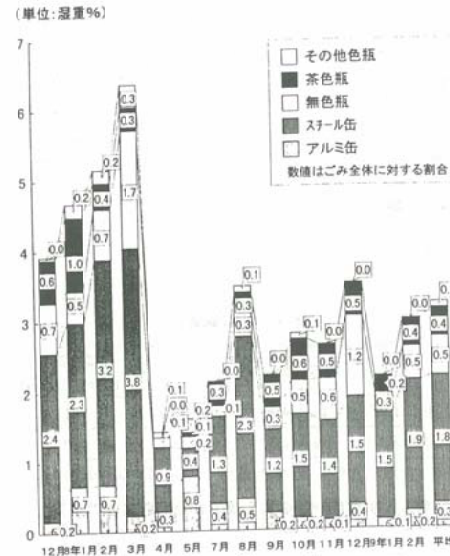


図7 東部工場容器包装ごみ 缶、瓶類内訳

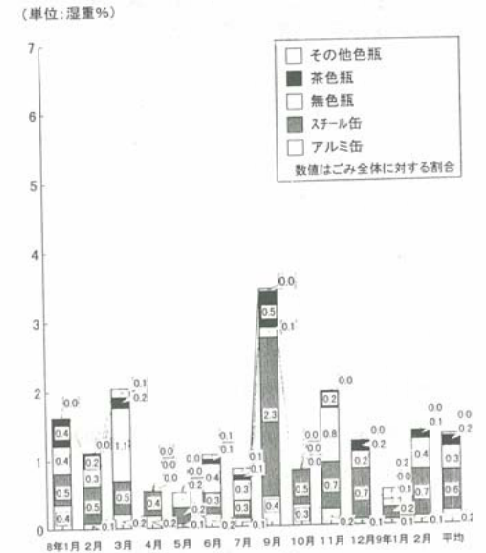


図8 東部第2工場容器包装ごみ 缶、瓶類内訳

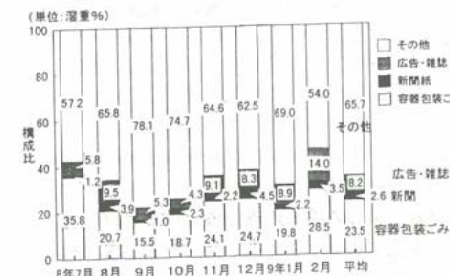


図9 東部工場 広告・雑誌、新聞紙の割合

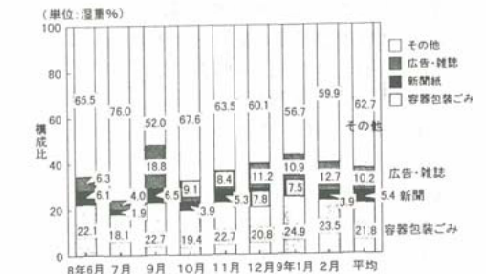


図10 東部第2工場 広告・雑誌、新聞紙の割合

でも、飲料用スチール缶が他の月よりかなり多かった。東部工場の容器包装ごみ全体に対する割合は平均でアルミ缶約1.4%、スチール缶約7%、ビン類約4%であった。一方、東部第2工場ではアルミ缶約0.8%、スチール缶約3%、ビン類約2%と、事業系主体の東部工場と比べると缶、ビンの割合が少なかった。事業系主体の東部工場は缶、ビン以外の不燃物も多いことから、事業者に対して不燃物の分別指導の徹底が必要と考える。

(5) 広告・雑誌類、新聞について

再生利用可能物として広告・雑誌類や新聞紙の搬入量を知るために今回調査を行った結果について

て、東部工場を図9に、東部第2工場を図10に示す。広告・雑誌類には、書籍、まがの本、OA紙等を含んでいる。

東部第2工場の家庭系ごみは事業系主体の東部工場に比べるとごみ全体に対する広告・雑誌類、新聞紙の割合が多く、再生利用可能物としての分別収集はまだ不十分であり、ごみ全体の約16%を占めていた。

### 5. 容器包装ごみの分別収集施行後の灰分及び低位発熱量について

(1) 容器包装ごみ及びその他のごみの水分割合  
容器包装ごみ及びその他のごみの水分割合の結果を表3に示すように、東部工場、東部第2工場ともに容器包装ごみはその他のごみに比べ水分割合が低いことがわかった。

(2) 灰分について

東部工場と東部第2工場の容器包装ごみ及びその他のごみの3成分の灰分割合を試算した結果を表4に示す。

(試算方法)<sup>12)</sup>

・容器包装ごみの灰分割合

$$Apt = \sum_{i=1}^{10} (pi \times (100 - Wpi) / 100 \times Adpi / 100)$$

$$Ap = 100 \times Apt / \sum_{i=1}^{10} pi$$

Apt: 容器包装ごみの灰分量 (kg)

p: 各容器包装ごみの湿重量\*1(kg)

i: 各容器包装ごみ

Wp: 各容器包装ごみの水分割合 (%)

Adp: 各容器包装ごみ乾ベース灰分割合 (%)\*\*

Ap: 容器包装ごみ灰分割合 (%)

・その他のごみの灰分割合

$$Ast = M \times A / 100 - Apt$$

$$As = 100 \times Ast / st$$

Ast: その他のごみの灰分重量 (kg)

M: ごみ全体の湿重量 (kg)

A: ごみ全体の灰分割合 (%)

As: その他のごみの灰分割合 (%)

st: その他のごみの湿重量 (kg)

・容器包装ごみ由来の灰の占める割合

$$100 \times Apt / (M \times A / 100)$$

東部工場の容器包装ごみは、スチール缶、アルミ缶、ビン類が多いため、灰分割合は約17%と高く、その他のごみについても容器包装以外の不燃物も多く混入しているために、灰分割合は約12%と試算した。また、東部第2工場の容器包装ごみは、東部工場と比べると缶、ビンの割合が少ない

\*1 高分子4種類、紙類3種類、スチール缶、アルミ缶、ビンの10分類。

\*2 不燃物の乾ベース灰分割合は100%とした。

表3 容器包装ごみ水分割合 (%)

	東部工場	東部第2工場
容器包装ごみ全体	23.1	24.7
ビニール袋	34.4	36.3
発泡トレイ	20.7	28.8
その他容器包装高分子	17.3	24.4
段ボール	24.8	22.2
容器包装紙	19.8	22.8
紙パック	13.2	13.2
その他のごみ	41.0	47.4

表4 灰分試算値 (湿重%)

	容器包装ごみ	その他のごみ	容器包装ごみ由来の灰分割合
東部工場	16.1(4.0)*	11.9(9.0)	31
東部第2工場	9.4(2.1)	6.8(5.3)	29

\*カッコ内の数値はごみ全体(湿ベース)に対する灰分割合

表5 低位発熱量の実測値及び分別収集後の試算 (単位: kcal/kg)

	平成8年 1月~ 9年2月	ペット、紙パック、缶、ビンの分別		分別収集完全実施後	
		回収率50%	回収率100%	回収率50%	回収率100%
東部工場	2,470	2,510	2,550	2,310	2,100
東部第2工場	2,460	2,460	2,470	2,220	1,910

ために、3成分の灰分は約8.5%と低く、その他のごみについても、缶、ビン以外の不燃物は少ないため、灰分は約7.1%と試算した。

容器包装ごみ由来の灰分の比率を試算したところ、東部工場では約32%、東部第2工場は約26%となった。

(3) 分別収集後の低位発熱量の変化について  
東部工場及び東部第2工場の平成8年1月から9年2月までの実測低位発熱量と、容器包装ごみを分別収集した後のごみの低位発熱量を試算した結果を表5に示す。

(試算方法)<sup>12)</sup>

$$Ht = \sum_{i=1}^{10} (pi \times (100 - Wpi) / 100 \times Hi) **$$

$$Hp = Ht / \sum_{i=1}^{10} (pi \times (100 - Wpi) / 100)$$

$$Hhp = Hp \times ((100 - Wp) / 100)$$

$$Hlp = Hhp - (9 \times h + Wp) / 100 \times 600$$

$$Hls = (m \times Hl - pt \times Hlp) / st$$

Ht: 容器包装ごみ乾物発熱量の総和 (kcal)

H: 各容器包装ごみ乾物発熱量 (kcal/kg)

Hp: 容器包装ごみ乾物発熱量 (kcal/kg)

Hhp: 容器包装ごみ高位発熱量 (kcal/kg)

Hlp: 容器包装ごみ低位発熱量 (kcal/kg)

h: ごみ可燃物中の水素の含有量平均値\*\*(%)

Hl: ごみの低位発熱量 (kcal/kg)

Hls: その他のごみ低位発熱量 (kcal/kg)

(ケース1) ペットボトル、紙パック、スチール缶、アルミ缶、ビンを除いた場合

東部工場のごみ全体に対するペットボトル、紙パックの割合は0.3%、0.2%であるのに対し、不燃物である缶とビンを含めた割合は3.1%と、不燃物割合が多いため、低位発熱量は現状よりやや高くなる。一方、東部第2工場は、ペットボトルが0.6%、紙パックが0.7%、缶とビンを含めた割合が1.3%と、可燃物と不燃物の差が少ないため、低位発熱量はほとんど変わらない結果となった。

(ケース2) すべての容器包装ごみを除いた場合

東部工場では、ごみ全体に対する容器包装高分子類割合が8.2%、容器包装紙類割合が13.6%と、缶、ビンを含めた割合(3.1%)より多いため、それら全体を除いた場合には低位発熱量が約370kcal/kg下がると試算した。一方、東部第2工場家庭系ごみでは、容器包装高分子割合が11.5%、容器包装紙類割合が9.8%であるのに対し、缶、ビンを含めた割合が1.3%となり、東部工場と比べるとカロリーが高い高分子割合が多いため、それら全体を除いた場合には低位発熱量が570kcal/kg下がる結果となった。

### 6. まとめ

事業系ごみ割合が多い東部工場のごみと東部第2工場の家庭系ごみについて容器包装ごみ組成の実態調査をし、並びに分別収集後の低位発熱量を推定して、次の結果を得た。

1) 事業系主体の東部工場では、段ボールがごみ全体に対して約10%と、家庭系ごみの2倍以上であった。

2) スチール缶、アルミ缶、空ビン等の容器包装不燃物は東部工場に多く、東部第2工場の家庭

\*3 スチール缶、アルミ缶、ビンの発熱量は0とした。  
\*4 平成7年度各工場ごみ可燃物中の水素含有量の平均値。

系ごみの約2倍で、ごみ全体に対する割合は3%を超えた。

3) 容器包装ごみは水分が少なく、灰分、不燃物が多いため、容器包装ごみ由来の灰分は、ごみ全体の灰分の約30%を占めている。

4) ペットボトル、紙パック、缶、ビンの回収を行うことによって低位発熱量は上がるが、スチール缶や空ビンの割合が多い東部工場の方が上がり幅は大きい。

5) 東部第2工場家庭系の容器包装ごみ全体には、ビニール袋や紙箱が多いため、容器包装ごみの低位発熱量が高くなり、それを除くことによって低位発熱量は約570kcal/kg下がる結果となった。一方、事業系主体の東部工場でも約370kcal/kg下がると試算した。

### 7. おわりに

福岡市では分別収集の形態を見直し、これまでの2分別から可燃物、不燃物、ビン・ペットボトル、粗大ごみの4分別へと段階的に移行実施していく計画であり、また地域においても集団回収やリサイクル事業等の推進をはかるとともに、一方で事業所への立入指導等を行い、全市にごみの減量化に努めている。このように廃棄物に対する認識が高まる中、本稿に示した容器包装ごみを中心にした“数値”が今後どのように変化していくかを注視していきたい。また、ハード面においても、将来のごみの発生状況や質の多様化を的確に把握したうえで、適正処理の確保のため、長期的視点に立った処理施設の計画的な整備を行う必要があると考える。

最後に、試料採取に際し御協力頂いた東部工場職員の皆様に対し謝辞を述べる。

### 参考文献

- 1) ごみ処理施設構造指針解説: 厚生省水環境部監修, 全国都市清掃会議, pp.75-87
- 2) 廃棄物分析法ごみ編: 財団法人環境衛生センター, pp.21-26