

## 廃プラスチック類の組成とリサイクル手法に関する研究

茂木 敏                      辰市 祐久\*                      中浦 久雄\*\*  
大久保 伸\*\*\*                荒井 康裕\*\*\*                小泉 明\*\*\*  
(\*現・技術部    \*\*現・東京都環境局環境改善部    \*\*\*首都大学東京大学院)

### 要 旨

都内で排出される廃プラスチック類の処理処分については、東京都廃棄物処理計画により 2010 年度末までに埋立ゼロを目指すこととし、約 50 万トン/年 (2003) と推計されている廃プラスチック類の埋立比率を約 80% (2003) から約 47% (2006) へと削減している。一方、都市活動から産業廃棄物として排出される廃プラスチック類は多量かつ多様であるため、埋立に依存しない処理システムを構築するためには、ごみ質組成等の排出特性に適したリサイクル手法の選択が求められる。

本研究では、産業廃棄物として排出される廃プラスチック類のごみ組成や排出傾向を明らかにするとともにリサイクル実態を把握することにより、埋立ゼロを実現するために選択され得るリサイクル手法とその課題について検討を行った。

キーワード：廃プラスチック類、ごみ質組成、排出特性、リサイクル手法

## Composition of plastic wastes and method of recycling

MOGI Satoshi, TATSUICHI Sukehisa\*, NAKAURA Hisao\*\*,  
OKUBO Shin\*\*\*, ARAI Yasuhiro\*\*\*, KOIZUMI Akira\*\*\*  
(\* Tokyo Environmental Public Service Corporation, Engineering Department)  
(\*\*Tokyo Metropolitan Government Bureau of Environment, Environmental Improvement Division)  
(\*\*\* Tokyo Metropolitan University)

### Summary

Regarding the processing and disposal of waste plastics in the Tokyo metropolitan area, the Tokyo Metropolitan Government Waste Management Plan sets a goal of eliminating landfill processing by the end of fiscal 2010, and has successfully reduced the landfill ratio for waste plastics, generated at an approximated 500 thousand tons per year (2003), from approximately 80% (2003) to approximately 47% (2006). On the other hand, because the waste plastics generated as industrial waste material from urban activity exist in such large quantities and diverse types, in order to construct a processing system that does not rely on landfill processing, choices for recycling methods that are appropriate for discharge characteristics, such as waste composition, are necessary.

By clarifying waste composition and trends in generation for waste plastics generated as industrial waste material and assessing the actual state of recycling therein, this study considers recycling methods which are selectable for eliminating landfill processing and the hurdles associated with each choice.

1. はじめに

東京都では、これまで多くを埋立に依存していた廃プラスチック類の処理処分について、東京都廃棄物処理計画により 2010 年度末までに埋立ゼロを目指すこととし、約 50 万トン/年(2003) <sup>1)</sup>と推計されている廃プラスチック類の埋立比率を約 80%(2003) <sup>1)</sup>から約 47%(2006) <sup>2)</sup>へと削減しているところである。

一方、都市活動から産業廃棄物として排出される廃プラスチック類(都市型廃プラスチック類)は多量かつ多様であるため、埋立に依存しない処理システムを構築するためには、ごみ質組成等の排出特性に適したリサイクル手法の選択が求められる。

そこで本研究では、産業廃棄物として排出される都市型廃プラスチック類のごみ組成や排出傾向を明らかにし、埋立ゼロを実現するために選択可能なリサイクル手法とその課題について検討を行った。

2. 調査方法

都市型の廃プラスチック類の主要な排出業態としては、①小売業・事務所系、②建設業系、③製造業系の 3 業態に大別することが可能 <sup>3)</sup>であるため、それぞれについての廃プラスチック類ごみ質組成調査を実施した(図 1)。実施期間は、①2007 年 1 月～3 月、②2007 年 9 月～2008 年 1 月、③2009 年 2 月～3 月である。



(調査対象試料)

ごみ質組成分類項目の詳細については、それぞれの業態の排出傾向の特徴が得られ、かつリサイクル可能性が検討できるよう、それぞれの業態に応じた項目とした。

また、リサイクル施設調査は郵送によるアンケート方式により行った。実施期間は 2008 年 12 月～2009 年 1 月である。

3. 調査結果及び考察

(1) 小売業・事務所系廃プラスチック類

小売業・事務所系の排出事業者から排出される廃プラスチック類のごみ質組成調査結果の平均組成(事業所数 n=10)を図 2 に示す。

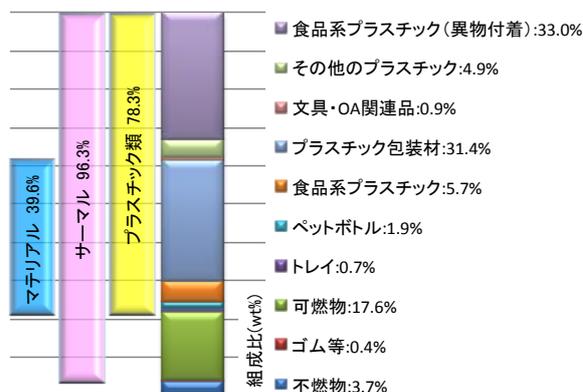


図 2 小売業・事務所系廃プラスチック類のごみ質組成

主な組成としては、異物付着の食品系プラスチックが最も多く 33.0%、次いでプラスチック包装材が 31.4%、可燃物が 17.6%となっている。

廃プラスチック類中のプラスチックの比率



(組成分類後)

図 1 廃プラスチック類ごみ質組成調査

は 78.3%であり比較的良く分別されていた。異物等の付着が少なく樹脂の性状が明らかなものにはマテリアルリサイクルが可能であると定義すると、この組成割合は 39.6%であった。また、異物が付着したものや樹脂の性状が不明であるものはサーマル利用が可能と定義すると、この組成割合は 96.3%であった。

異物付着の食品系プラスチック類としては、食品等が付着した空容器等が多く見受けられ、プラスチック包装材としては、商品等の梱包に使用されたと思われる樹脂フィルム類が見受けられた。分別しきれず混入している可燃物としては紙類が多く見られた。

なお、対象試料の平均嵩比重は 0.03t/m<sup>3</sup>であった。

### (2) 建設業系廃プラスチック類

建設現場から排出される廃プラスチック類のごみ質組成調査結果の平均組成(n=8)を図3に示す。

建設現場から発生するプラスチックごみは、廃プラスチック類として排出されるものと混合廃棄物中に含まれて排出されてしまうものがあり 4)、発生工程も様々であるが、ここでは建築時に排出される廃プラスチック類を対象とした。

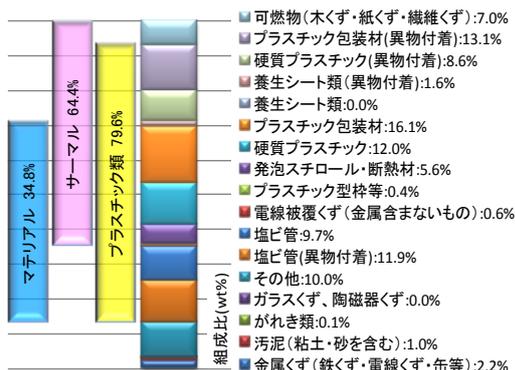


図3 建設業系廃プラスチック類のごみ質組成

主な組成としては、プラスチック包装材が異物付着物を含めると 29.2%を占めており、塩ビ管が異物付着物を含めると 21.6%であった。

廃プラスチック類中のプラスチックの比率は 79.6%であり、マテリアルリサイクルに向く組成割合は 34.8%、サーマル利用に向く組成割合

は 64.4%と他の業態よりも低い傾向であった。平均嵩比重は 0.09t/m<sup>3</sup>であった。

### (3) 製造業系廃プラスチック類

製造業系の排出事業者から排出される廃プラスチック類のごみ質組成調査については、マテリアルリサイクルの可能性が高いと考え、樹脂種類別の組成調査も試みた。この結果の平均組成(n=15)を図4に示す。

対象とする廃プラスチック排出業種は、印刷・製版業や金属製品製造業など可能な限り都内の業種実態を反映するように選定した。

樹脂種類の判定については、製品に表示されているものについてはその表示により、表示されていないものについては、東亜ディーケーケー社製 PLID-3 型プラスチック材質判別機を用いて行った。

主な組成としては、ポリエチレン樹脂フィルム

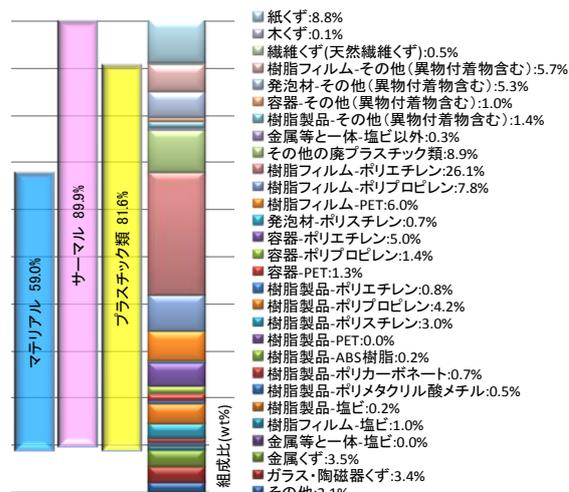


図4 製造業系廃プラスチック類のごみ質組成

が 26.1%を占めており、包装材として用いられているものが最も多く見受けられた。廃プラスチック類中のプラスチックの比率は 81.6%であり、マテリアルリサイクルに向く組成割合は 59.0%、サーマル利用に向く組成割合は 89.9%であった。平均嵩比重は 0.06t/m<sup>3</sup>であった。

### (4) リサイクル施設の現況

都内で排出された廃プラスチック類は、その多くが都内及びその隣接県において選別・破碎・圧縮等の中間処理を経て、中央防波堤での埋立処分

や広域的なリサイクル処理等が行われている。<sup>3)</sup>  
 そのリサイクルの実態を把握するため、リサイクル施設実態に関する調査を行った。この結果を表 1、図 5 及び表 2 に示す。

表 1 処理実績に対する受け入れ余力の比率

単位 t/年(n=61)

リサイクル施設の種類	処理実績	受入余力	比率
マテリアルリサイクル施設	17,579	19,310	110%
セメント製造施設	245,981	199,900	81%
高炉・コークス炉	247,900	14,100	6%
RPF 製造施設	177,360	122,700	69%
発電・熱回収施設	3,400	2,400	71%

各リサイクル施設は産業廃棄物処理業に関する許可情報からは把握が難しく、全体の処理実績に対する捕捉率は必ずしも十分でないため、表 1 の処理実績量及び受入余力量の集計値そのものは参考値である。

それぞれのリサイクル施設における受入余力比率は大きく、埋立処分からリサイクルへの移行を見越して施設整備が図られていることが伺える。セメント製造施設及び RPF(産業用固形燃料)製造施設における受入可能性は特に高い結果となっている。

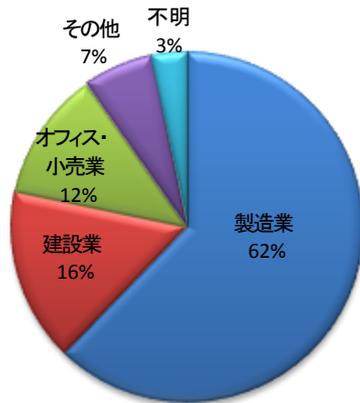


図 5 リサイクル施設における廃プラスチック類の排出元業態

図 5 はリサイクル施設において受け入れている廃プラスチック類を排出元の業態別に解析した結果である。

都内中間処理業における排出元比率<sup>3)</sup>とは異なる

比率を示しており、製造業から排出される廃プラスチックが優先的にリサイクルされていることが伺える。

表 2 処理可能な混入割合の範囲

混入物	混入割合の範囲(算術平均)
紙くず	1-100% (44.9%)
金属くず	1-10% (4.4%)
ガラス・陶磁器くず	1-5% (2.3%)
塩素系樹脂	0.2-5% (1.7%)

表 2 は、リサイクル施設において、廃プラスチック類に混入した場合に処理が不可能となる基準の範囲及び算術平均値を示している。

リサイクル施設の種類や、各施設それぞれの受入基準が異なるため、これらの数値が絶対的なものではないが、紙くずについては多くの施設で混入可能としており、埋立処分からリサイクル化に伴い、求められる分別行動が異なることがうかがえる。

(5) リサイクル手法の選択と課題

以上の(1)~(4)の結果から、都市型廃プラスチック類のごみ組成の特徴として、廃プラスチック類として排出されるごみ質組成の約 8 割がプラスチック類で構成されており、他の産業廃棄物から良く分別がされているものの、形状・樹脂種類ともに多くの種類で構成されており、そのままではマテリアルリサイクルには向かないことがうかがえる。

リサイクル手法としてサーマルリカバリーが選択される場合には、混入している紙ごみ等の可燃物も含め、概ね処理が容易と考えられる。ただし、建設業系廃プラスチック類については、塩ビの混入率が高いため、さらに選別等を行いマテリアルリサイクルとサーマルリカバリーを併用していく必要があると考えられる。

また、埋立処分のために必要な分別方法とサーマルリカバリーのための分別方法は異なるが、サーマルリカバリーによる処理がされているにも関わらずプラスチックと紙を分別して排出している事例など、非効率になっている分別行動も見受け

られるため、紙を産業廃棄物として処理ができる業態においては、排出事業者と中間処理業者のコミュニケーションを深めることなどにより2次処分先のルートを見据えた効率的な分別行動も求められる。

今後、埋立ゼロを実現しつつ、マテリアルリサイクル率を高めていくためには、例えば比較的多くを占める樹脂製包装材から順次、マテリアルリサイクルを推進していく方法が考えられる。しかしながら、調査期間中に見られた産業用の樹脂製包装材には民生用の樹脂製包装材のような材質表示がされているものがほとんどなく、排出事業者又は中間処理業者がマテリアルリサイクルのための分別・選別を行うためには材質表示を推進するなど製造事業者による取り組みを含め上流側の対策も必要である。

#### 4. おわりに

本研究では、廃プラスチック類の排出業態を小売業・事務所系、建設業系、製造業系に分類し、これまで十分には把握されていなかった都市型廃プラスチック類のごみ質組成を明らかにし、リサイクル手法との関連性について検討した。廃プラスチック類のリサイクル化に向けては、リサイクル手法単体だけでなく、リサイクルに至るまでの過程やエネルギー回収、残さの処理などの効率性も含め、さらに検討を進める必要があるため、今後も都市型廃プラスチック類に関するリサイクル効率性などについて研究を進めていく。

最後に、本研究は首都大学東京と本研究所による共同研究の一環として実施したことを付記するとともに、研究の実施に際して御協力頂いた東京都環境局並びに調査に御協力頂いた事業者の皆様へ謝意を表す。

#### 参考文献

- 1)東京都：東京都廃棄物処理計画,平成18年9月
- 2)東京都環境局廃棄物対策部計画課：東京の資源循環2008,平成20年12月
- 3)茂木 敏、辰市 祐久、中浦 久雄、大久保 伸、荒井 康裕、小泉 明：都内から排出される廃プラスチック類の東京圏リサイクル実態,東京都

環境科学研究所年報2008,pp123-126,(2008)

- 4)茂木 敏、辰市 祐久、中浦 久雄：都内建設業における廃プラスチック類の排出実態について,東京都環境科学研究所年報2008,pp121-122,(2008)
- 5)辰市 祐久、高橋 昌史、中浦 久雄：小売店・事務所における廃プラスチック類の排出実態について,東京都環境科学研究所年報2007,pp157-161,(2007)