

## プラスチック類の分別・資源収集による廃棄物処理への影響評価

関西大学大学院工学研究科 学生員 奥本 拓磨  
 関西大学大学院工学研究科 フェロー会員 和田 安彦  
 関西大学工学部 正会員 尾崎 平

### 1. はじめに

わが国では、大量生産、大量消費、大量廃棄型経済社会活動が要因となり、2003年度時点で総排出量約5,000万t、1人1日当たりになると約1,100gもの廃棄物が排出される等、近年、廃棄物排出量は微増または横ばいの状態が続いており、廃棄物処理場の処理能力の限界及び残余量の逼迫、天然資源の枯渇危機といった様々な問題に直面している。そのため、諸問題に対応し得る循環型社会システムの構築を目指した循環型社会形成推進基本法(2000年5月成立)など、循環型社会への移行に関する取り組みが活発化している。

本研究では、重量比で総排出量の約2割を占めるプラスチック類に着目し、可燃ごみ収集・焼却による膨大なCO<sub>2</sub>排出、不燃ごみ集収・埋立てによる処分場残余量の逼迫の回避を目的に、プラスチック類を分別・資源収集した場合の処理全体にかかる環境負荷、コスト、最終処分量及び資源化量について、総合評価を用いて評価・検証を行った。

### 2. 設定条件

#### (1) モデル都市

本研究では、モデル都市として吹田市を選定した。吹田市では廃棄プラスチック類のうちPETボトルの約1割(207t)を拠点回収するに留まっており、残りのプラスチックは可燃ごみ収集・焼却し、発生焼却灰は埋立て処分している。概要を表-1に示す。

#### (2) 評価対象シナリオ

本研究では、PETボトルのみ、PETボトル+プラスチック製容器包装、PETボトル+プラスチック製容器包装+廃プラスチックを分別・資源収集する3シナリオを評価対象と設定する。また、現状としてプラスチック類を分別・資源収集しない場合を加える。分別品目の順序決定理由として、現在、わが国では拠点回収を含めPETボトルの分別・資源収集が最も進んでおり、次にプラスチック製容器包装、廃プラスチックとなっていることから、～の順に分別数を増加させる。各プラスチック類の資源ごみ移動率は既往研究より30%とする。

#### (3) 評価範囲及び評価条件

評価範囲は廃棄物収集・運搬、中間処理(焼却、破碎・選別)、最終処分(残渣運搬、埋立て)とする。ここで、プラスチック類を資源収集した場合、資源物のリサイクル手段の確立が不可欠であるが、現状ではPET

ボトルはマテリアルリサイクル、プラスチック製容器包装はマテリアルやケミカル及びサーマルリサイクル等、多様なリサイクル方法が混在し複雑であるため、本研究では資源化処理の評価は行わないものとする。

表-1 吹田市概要

人口	約35万人		
面積	36.11km <sup>2</sup>		
年間一般廃棄物排出量 (2004年度/家庭系)	89,017t		
内 訳	可燃ごみ	65,083t	
	組	厨芥類	20,527t
		紙類	22,265t
		布類	2,766t
		木・竹類	3,677t
		ゴム類	781t
	成	PETボトル	1,614t
		プラスチック製容器包装	10,094t
		その他廃プラスチック	2,076t
		その他	1,282t
	不燃・有害ごみ	2,865t	
	粗大ごみ	3,587t	
	資源ごみ	5,597t	
	組	紙類	1,665t
		布類	281t
		缶・金属類	986t
		ビン類	2,664t
成	集團回収	11,673t	
組	紙類	11,147t	
	布類	369t	
	缶・金属類	113t	
	ビン類	44t	
成	拠点回収	212t	
"	PETボトル	207t	
	紙類	5t	

表-2 評価範囲及び項目

範囲		LCA	LCC
収集・運搬		燃料消費, 車両製造	燃料消費, 車両製造, 人件費 集団回収奨励金, 有料化収入
中間 処理	焼却処理	電力消費, 助燃剤, 工業用水, プラ自然, 施設建設	電力消費, 助燃剤, 工業用水, 人件費, 施設建設費
	破碎・選別処理	電力消費	電力消費, 人件費
最終 処分	残渣運搬	燃料消費, 車両製造	燃料消費, 車両製造, 人件費
	埋立て処分	燃料消費, 車両製造, 浸出水処理	燃料消費, 車両製造, 排水処理, 人件費

キーワード 家庭系廃棄物, 分別・資源収集, プラスチック類, LCA・LCC, 総合評価

連絡先 〒569-8680 大阪府吹田市山手町3丁目3番35号 関西大学工学部 TEL 06-6368-0939

収集方式はステーション方式を用いて、1ヵ月に1回、他の資源ごみとは別に単独収集すると設定する。LCA、LCCの評価範囲及び項目を表-2に示す。

### 3. LCA 評価

本研究では、環境負荷としてCO<sub>2</sub>排出量を評価する。CO<sub>2</sub>は地球温暖化の要因と言われており、削減が求められている。また、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oも地球温暖化の要因物質であるため、CO<sub>2</sub>換算して評価した。

算出結果(図-1)より、焼却処理におけるプラスチック類の自然によるCO<sub>2</sub>排出量が大幅に減少するシナリオ(PET+プラ容器包装+廃プラ)が最も低環境負荷となった。シナリオでは、資源回収量の増加に比例して収集・運搬におけるCO<sub>2</sub>排出量は増加するが、全体に占める割合が10%程度と低いことから処理全体への影響は小さい。

### 4. LCC 評価

算出結果(図-2)より、分別数の増加に伴い処理コストも増加することが明らかとなった。コストが最大となったシナリオは、最小コストであるシナリオ(現状)と比較して全体で約8%、分別・資源収集において懸念される収集・運搬コストの増加は約10%であった。

### 5. 総合評価

本研究では、分別数が廃棄物処理全体に及ぼす影響を明確にするため、CO<sub>2</sub>排出量、コストに加え、エネルギー消費量、資源化量及び最終処分量を指標とした総合評価を用いて、より多面的な評価を行った。

#### (1) 概要

シナリオ(現状)における各指標の基準値を100としてレーダーチャート化してできる五角形の面積をさらに100と置き、各制度の指標値を現状との比から算出し同様に面積比を求める。総合評価は値が大きいほど良いが、CO<sub>2</sub>排出量、コスト、エネルギー消費量及び最終処分量は削減が求められているため、レーダーチャート化する際には「1/各指標値」に換算して用いる。資源化量は資源循環型社会構築のために増大が求められているため、指標数値をそのままレーダーチャート化した。

#### (2) 評価結果

図-3より、コスト面でやや評価は低くなるが、CO<sub>2</sub>排出量の抑制効果が最も大きく、資源化量増大及び最終処分量低減に寄与するシナリオ(PETボトル+プラスチック製容器包装+廃プラスチック)において総合評価がシナリオ(現状)の約1.15倍と最も高くなった。よって、プラスチック類全てを分別・資源収集することが望ましい。

### 6. まとめ

本研究では、最終処分場の残余量逼迫や資源枯渇の問題を解決するため、プラスチック類についてLCA、LCC及び総合評価を用いて分別・資源収集を行うことによる廃棄物処理全体への影響を評価した。結論は次のものである。

- 1) 分別による資源収集によってプラスチック類の焼却分が減少し、CO<sub>2</sub>排出量が大幅に削減される。
- 2) プラスチック類を分別・資源収集することにより収集コストが増加した。

以上より、全てのプラスチック類を分別・資源収集することで最終処分量の削減等、循環型社会の構築に寄与出来ることを明らかにしたが、今後は収集におけるコスト増加を抑制するための方策を検討する必要がある。

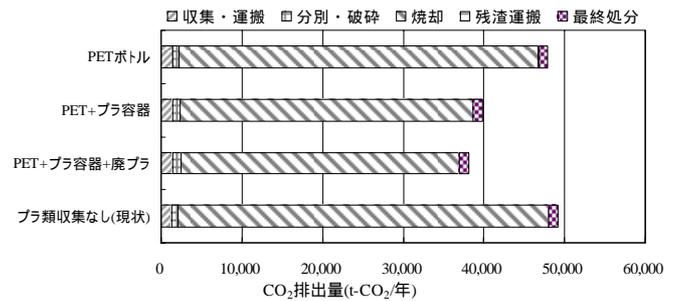


図-1 LCA 試算結果

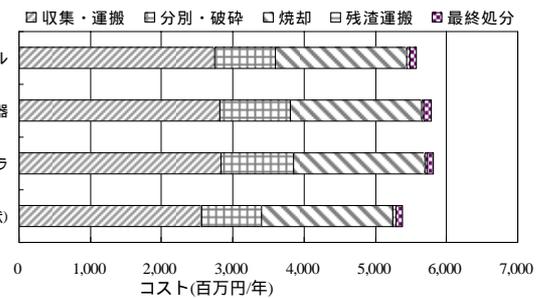


図-2 LCC 試算結果

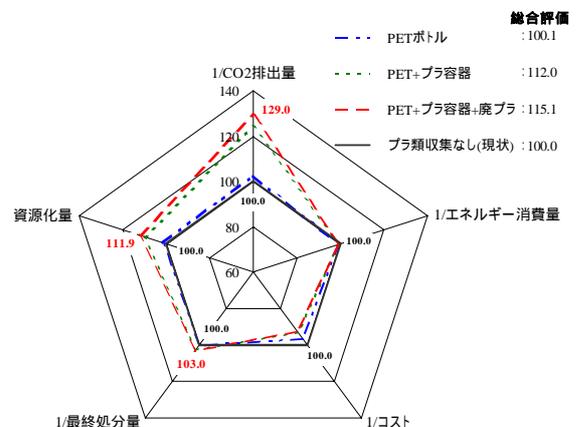


図-3 総合評価結果