



2019年5月14日

プラスチック製容器包装再商品化手法およびエネルギーリカバリーの環境負荷評価報告

海洋プラスチック問題対応協議会 (JaIME)
 受託：一般社団法人プラスチック循環利用協会

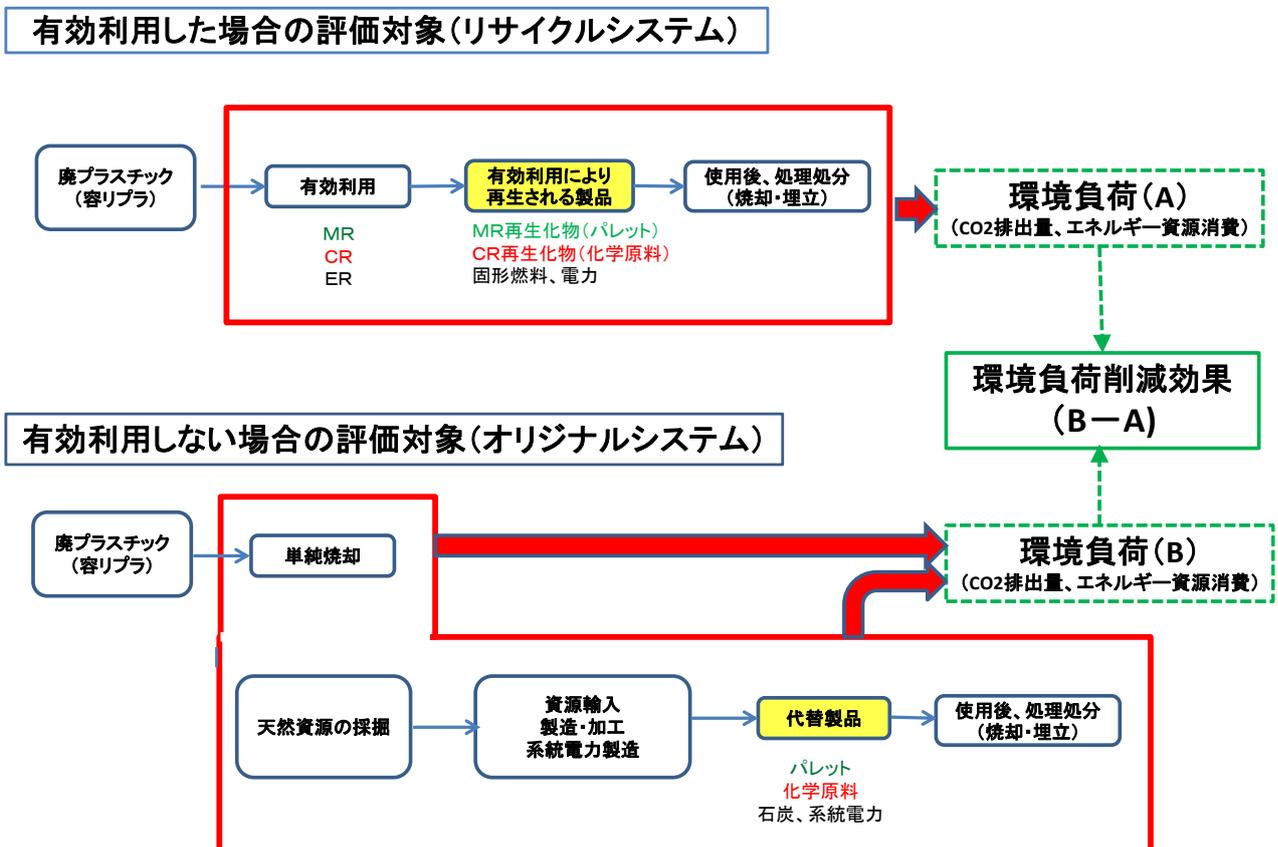
1. 背景・目的

海洋プラスチック問題を契機として、プラスチック資源の循環利用を推進する動きが、国際的に活発になってきている。プラスチック資源の循環利用を推進するにあたり、廃プラスチックの有効利用手法（マテリアルリサイクル (MR)、ケミカルリサイクル (CR) およびエネルギーリカバリー (ER)）の環境負荷削減効果（CO2 排出量とエネルギー資源消費）の客観的、科学的な評価の必要性が高まっている。また、海外においては、環境負荷側面から、エネルギーリカバリーに対して必ずしも肯定的でない見方も存在する。今回特に、可燃ごみの発電焼却も含めたエネルギーリカバリーの環境負荷削減効果を評価し、様々な有効利用手法の中での位置づけを明らかにした。

2. 評価・検討の手法

使用済みのプラスチック製容器包装（容リプラ）を投入原料とし、容リプラを有効利用した場合の環境負荷 (A) と、有効利用しなかった場合の環境負荷 (B) を算定し、その差分 (B-A) を環境負荷削減効果として評価した。環境負荷は、CO2 排出量とエネルギー資源消費の2種類を算定した。2種類の評価において同様の傾向がみられたことから、ここでは、CO2 排出量の結果を報告する。

(図) 有効利用した場合、有効利用しない場合の評価対象の範囲



3. 各種有効利用手法の環境負荷削減効果の評価結果 (抜粋)

評価した各種有効利用の手法ごとに、そこで生み出される再生化物と、それが代替する製品（節約で

きる製品) およびCO₂排出量の削減効果を下表にまとめて示す。発電焼却は、発電効率12.81%の場合、環境負荷削減効果は十分高いとは言えないが、現時点の最も高いレベルの発電効率である25%の場合、マテリアルリサイクルの平均的なCO₂排出量削減効果とはほぼ同等のレベルであり、環境負荷削減効果が劣ることはない。RPF利用は、むしろ環境負荷削減効果は高い部類に属する。

(表) 各種有効利用手法のCO₂排出量削減効果の評価結果(抜粋)

手法	有効利用した場合		有効利用しない場合		CO ₂ 排出量削減効果(B-A)(kg-CO ₂)	
	有効利用により再生される製品	CO ₂ 排出量(A)(kg-CO ₂)	代替される一般の製品	CO ₂ 排出量(B)(kg-CO ₂)		
マテリアルリサイクル	パレット	2.30	樹脂製パレット	3.95* (3.44~4.43)	1.65* (1.14~2.13)	
			木材製パレット	2.93	0.63	
ケミカルリサイクルガス化(アンモニア製造)	アンモニア、炭酸ガス	4.98	天然資源から製造するアンモニア、炭酸ガス	7.09	2.11	
ER	RPF利用	固形燃料	2.89	石炭	5.86	2.97
	発電焼却(発電効率12.8%)	焼却炉からの電力	2.71	系統電力	3.45	0.73
	発電焼却(発電効率25%)	焼却炉からの電力	2.71	系統電力	4.15	1.43

*マテリアルリサイクルにおいては、容リプラに対するバージン樹脂の代替率が、環境負荷削減において重要な要因であることが分かった。代替率が最も低い場合と、最も高い場合のCO₂排出量削減効果の値を()に付記した。

4. 結論

一定程度の効率を持ったエネルギーリカバリーは、マテリアルリサイクルおよびケミカルリサイクルと、環境負荷削減効果において、劣るものではないことが分かった。今後、日本の発電焼却施設の発電効率のさらなる向上につながる取り組みを期待したい。

<用語の説明>

マテリアルリサイクル

使用済みプラスチック製品を、熱により溶融し、再度成形しなおして、製品を製造する手法。

ガス化(アンモニア製造)

使用済みプラスチック製品を、1000℃以上の高温で酸素量を制限して熱分解し、ガス(CO、H₂)を得る。得られたガスを原料としてアンモニアを製造する手法。

RPF利用

使用済みプラスチック製品を、プラスチックが完全には溶融しない程度の熱をかけて、ペレット状の製品(RPF)に加工し、それを燃料として使用する手法。RPFは、主にボイラーの燃料として石炭と一緒に用いられる。

発電焼却

家庭から排出される可燃ごみに混在する使用済みプラスチック製品を、自治体の発電設備付き焼却炉で焼却し、電気を生成する手法。

代替率

容リプラは、新規樹脂と比較して、強度が低いため、パレットの肉厚を厚くするなどの設計上の違いがある。そのため、容リプラのリサイクルにより製造された再生材パレットは、新規樹脂を使って製造された樹脂パレットよりも、同じ性能のパレットであれば、一般的に重量が重くなる。このことから、次の算定式で代替率を定義した。

$$(\text{代替率}) = (\text{新規樹脂パレット重量}) / (\text{容リプラ100\%パレット重量})$$