

資源プラスチック回収及び再商品化に伴う環境負荷調査(概要版)

1. 調査の目的

- 港区では、「循環型社会」の実現を目指し、全国に先駆け、製品プラスチックを含めたプラスチックのリサイクルを始めました。本調査は、このリサイクルによる環境負荷がどの程度になるのかについて、定量的に明らかにすることを目的として行いました。
- 本調査は、港区民に資源プラスチックのリサイクルの重要性について理解を深めていただくとともに、「循環型社会」構築の一助とするものです。

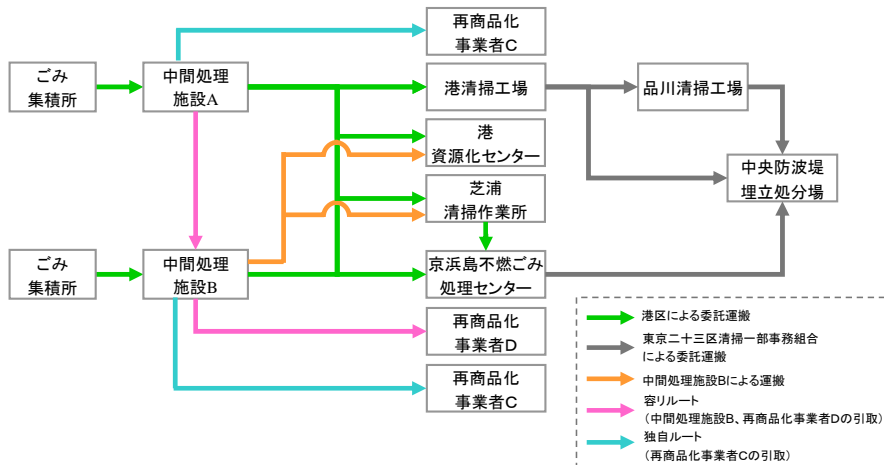
2. 港区における概況

- 港区では平成20年10月から、新たな分別区分として、資源プラスチックを設けました。回収の対象は、「容器包装リサイクル法」において分別の対象となっているプラスチック製容器包装と、容器包装を目的としない製品プラスチックです。



(出典：港区 ごみ・資源の分別ガイドブック)

- 港区で回収された資源プラは、下記のフローでリサイクルされます。
- 港区では「容器包装リサイクル法」に定める指定法人「容リ協会」に引き渡す「容リルート」と、独自に委託処理をする「独自ルート」とで、リサイクルを行っています。



- 各処理施設では、港区の資源プラのリサイクルについて、下記の処理を行っています。

- **中間処理施設A・B**
 - ー回収した資源プラから手選別で異物を取り除いた後、圧縮梱包しペールを作ります。ペールは独自ルート用の製品プラペールと、容リルート用の容リプラペールの2種類が作られます。
- **再商品化事業者C・D**
 - ー再商品化事業者Cでは製品プラペールを、再商品化事業者Dでは容リプラペールをリサイクルし、新たな製品を作ります。
- **港清掃工場・品川清掃工場**
 - ー港清掃工場では、中間処理事業者A・Bで選別された異物(可燃物)を焼却処理します。焼却した際に発生する焼却灰は品川清掃工場ですラグ化し、リサイクルしています。
- **港資源化センター**
 - ー中間処理事業者A・Bで選別された異物(資源物)をリサイクルします。
- **京浜島不燃ごみ処理センター・芝浦清掃作業所**
 - ー京浜島不燃ごみ処理センターでは、中間処理施設A・Bで選別された異物(不燃物)を破砕処理します。(一部の不燃物は芝浦清掃作業所を経由して京浜島不燃ごみ処理センターに運搬されます。)
- **中央防波堤埋立処分場**
 - ー焼却灰の一部や、破砕された不燃物を埋立処分します。

3. ペール組成調査

- 回収している資源プラにどのような樹脂が含まれており、どのようなリサイクルを行うことで環境負荷を下げるができるかを検討するために、ペールの組成調査を実施しました。
- 中間処理施設A・Bの製品プラペール及び容リプラペールについて、各種3ペールずつ計12ペール、1ペールあたり約20kg、計約240kg(残渣を含む)についてサンプリング調査を行いました。
- 調査の結果、容リプラは様々な樹脂で構成されていましたが、製品プラは約9割がPP(ポリプロピレン)樹脂であることが分かりました。

	容リプラの組成		製品プラの組成		合計重量(kg)
	重量(kg)	重量割合	重量(kg)	重量割合	
PP	53.0	26.3%	26.1	94.6%	79.1
PE	84.7	42.1%	0.0	0.0%	84.7
PS	34.9	17.3%	0.2	0.8%	35.1
PET	20.6	10.2%	0.0	0.0%	20.6
PVC	3.0	1.5%	0.0	0.0%	3.0
その他樹脂	5.2	2.6%	1.3	4.6%	6.5
合計	201.4	100%	27.6	100.0%	229.0

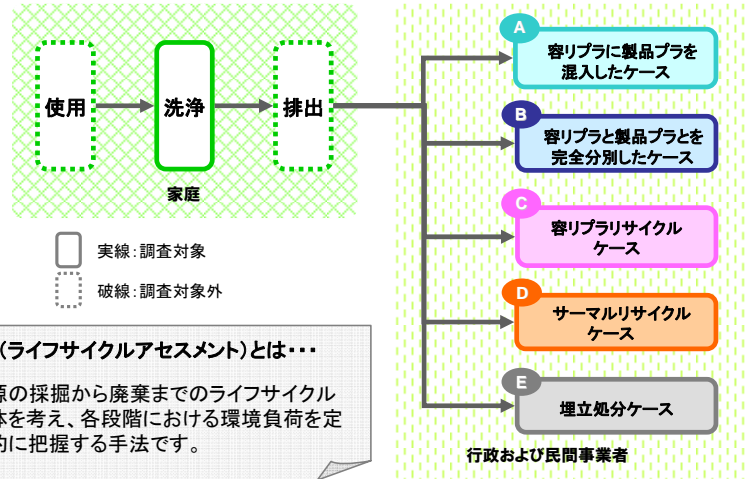
※ PE:ポリエチレン、PS:ポリスチレン、PET:ポリエチレンテレフタレート、PVC:ポリ塩化ビニル (残渣は含まず)

資源プラスチック回収及び再商品化に伴う環境負荷調査(概要版)

4. 環境負荷調査 前提条件

<対象範囲>

●本調査においては、LCA(ライフサイクルアセスメント)手法を用いて、環境負荷の評価を行いました。調査の対象は、家庭内の洗浄と排出後のリサイクル工程から最終処分までを範囲としています。



<家庭の洗浄におけるシナリオ設定>

●家庭における洗浄プロセスは、データの取得が困難であったため、下記の3つのケースについて、シナリオを設定し、算出しました。

>残り水使用の場合

一他の食器を洗浄するなど、他の用途で利用された後の水を再利用しているため、環境負荷はゼロと考えます。

>水道水使用の場合

一水の使用量 : 12L/分^{※1}(蛇口をひねり、1分間流し続けた場合)
一発泡トレー、弁当がら等の洗浄にかかる水量(仮定) : 0.12kl/kg を採用

	重量	水を流す時間	kgあたりの使用水量
発泡トレー	5g/枚	3秒/枚	0.12 kl/kg
弁当がら	10 g/枚	5秒/枚	0.10 kl/kg

一洗浄対象物の割合(仮定) : 容リプラのPS、PET樹脂のみ洗浄(資源プラの24.6%)

>温水使用の場合

一東京都の平均水温 : 16.5℃^{※1}
一給湯器 使用時の水温(仮定) : 37℃(熱効率:80%)
⇒20.5℃上昇させるためのエネルギーが必要となります。

一都市ガスの発熱量 : 45MJ/m³^{※2}

一水1m³を1℃上昇させるために必要な熱量 : 4.19MJ/m³・℃

※1 東京都水道局HP

※2 東京ガス株式会社HP

<調査対象ケース>

●資源プラのリサイクルについては、ケースAからEの5つのケースを設定しました。その上で製品プラと容リプラのリサイクル方法に応じてさらに細分化した計13種のケースを想定しました。概要版では、このうちの5種のケースについて、下記の分析項目に沿った調査結果を掲載しました。

	名称	製品プラ	容リプラ
A	容リプラに製品プラを混入しリサイクルしたケース (港区の現状)	CR (ガス化)	CR (コークス炉化学原料化)
B	容リプラと製品プラとを完全分別しリサイクルしたケース	高度MR (単一ペレット化)	CR (コークス炉化学原料化)
C-1	容リプラのみリサイクルしたケース	TR	CR (コークス炉化学原料化)
C-2		TR	MR (パレット製造)
D	サーマルリサイクルしたケース	TR	

※ケースE(埋立)については、現実的に実施することが困難であることから、概要版では結果を記載していません。

(参考)プラスチックのリサイクル手法

リサイクル手法	定義	用途	
マテリアルリサイクル(MR) [※]	異物の除去、洗浄、破碎、溶融その他の処理をし、ペレット等のプラスチック原料とします。	パレット、擬木、車止め等	
ケミカルリサイクル(CR)	ガス化	異物の除去、破碎、熱分解、改質、精製その他の処理をし、水素および一酸化炭素を主成分とするガスにします。	アンモニア・メタノール等の化学原料
	コークス炉化学原料化	異物の除去、破碎、塩ビ除去、分級その他の処理をし、コークス炉で用いる原料炭の代替物にします。	コークス(還元剤)
	高炉還元	異物の除去、破碎、塩ビ除去、分級その他の処理をし、高炉で用いる還元剤にします。	高炉還元剤
	油化	異物の除去、破碎、脱塩素、熱分解、精製その他の処理をし、炭化水素油にします。	化学工業での原材料
サーマルリサイクル(TR)	廃棄物から熱エネルギーを回収して有効利用します。	熱回収	

※マテリアルリサイクルについては、リサイクルの質と用途の高度化を図る高度マテリアルリサイクル(高度MR)が求められています。

<分析項目>

- CO₂排出量 : 温室効果ガスをCO₂換算した量。リサイクル効果を含む。
- 資源循環利用率 : プラスチック製品等として再資源化される割合。熱利用は除く。
- エネルギー消費量 : 熱量ベースでの全てのエネルギー消費量。リサイクル効果を含む。
- 固形廃棄物量 : 埋立処分される量
- 大気圏排出物 : 大気汚染の主な原因となる物質(NOx、SOx)
- 水圏排出物 : 水質汚染の指標(BOD、COD)

資源プラスチック回収及び再商品化に伴う環境負荷調査(概要版)

5. 環境負荷調査 結果

※各結果の数値は、平成21年4月から9月までの資源プラ回収量に基づき計算

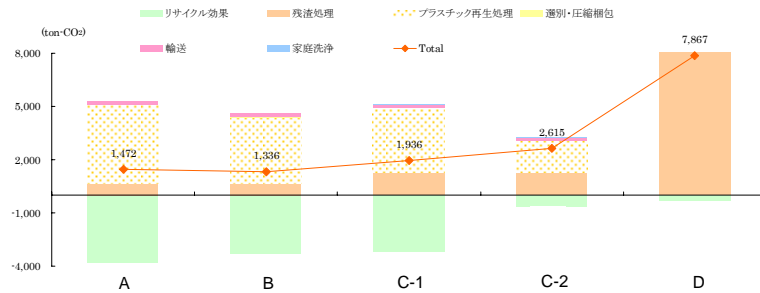
(1) CO₂排出量

●家庭における洗浄プロセスにおいては、温水の使用は水道水の使用に比べ、かなりのCO₂の排出を伴います。

●家庭内の洗浄による資源プラ1トンあたりのCO₂排出量 (単位:ton-CO₂/ton)

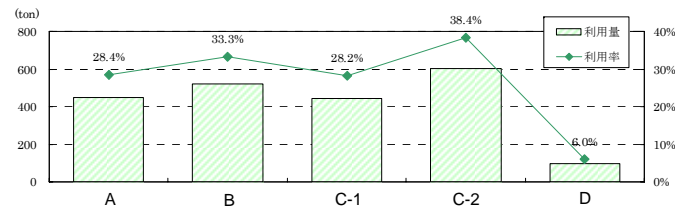
	上水	下水	合計
残り水使用時	0	0	0
水道水使用時	0.006	0.015	0.021
温水使用時	0.166	0.015	0.181

●全体のCO₂排出量については、製品プラは高度MR、容リプラはCRLしたケースBが、最もCO₂排出量が低いことが分かりました。



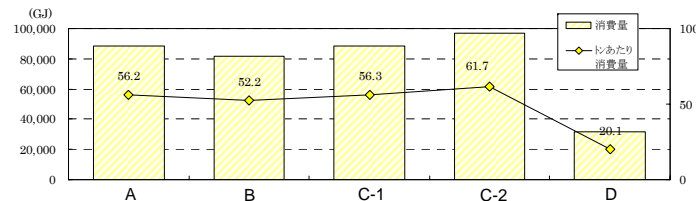
(2) 資源循環利用率

●容リプラリサイクル(MR)を行うケースC-2が最も高く、資源プラ回収量の約38%が再生原料として利用されることが分かりました。



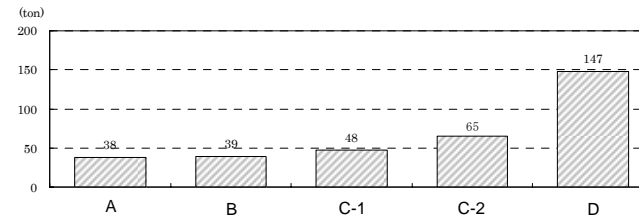
(3) エネルギー消費量

●容リプラリサイクル(MR)を行うケースC-2において、消費量がやや大きくなることが分かりました。



(4) 固形廃棄物量

●TRのみを行うケースDの焼却灰分が大いですが、その他のケースでは大差はなく、95%以上減量化されていることが分かりました。



(5) 大気圏排出物

●大気汚染防止法を遵守するため、各施設毎に様々な対策が練られており、大気圏排出物における環境影響は小さいことが分かりました。

	(単位:ppm)	
	NOx	SOx
CR(ガス化)	2.00	1.35
CR(コークス炉化学原料化)	1.52	0.31
MR(パレット製造)	0.09	0.07
港清掃工場	34	<1
埋立処分場	0.84	1.23

(6) 水圏排出物

●水質汚濁防止法を遵守するため、各施設毎に様々な対策が練られており、水圏排出物における環境影響は小さいことが分かりました。

	(単位:g/L)	
	BOD	COD
港清掃工場	0.029	0.034
京浜島不燃ごみ処理センター	0.005	0.007

6. まとめ

◆ 港区で実施している資源プラのリサイクル(ケースA)のCO₂排出量は、全てのプラスチックをTRする場合(ケースD)のCO₂排出量に比べて、約81%少なく、大幅にCO₂排出量の削減ができていることが分かりました。また、製品プラと容リプラを完全に分別して、それぞれリサイクルする場合(ケースB)はさらにCO₂排出量が小さくなること分かりました。

◆ 港区では、製品プラは中間処理施設で容リプラと混ぜてペール化し、CRによってリサイクルしています。しかし、製品プラは約9割がPP樹脂であり(「3.ペール組成調査」参照)、MRに適した原料であることから、今後は中間処理施設での分別方法を工夫し、製品プラに適したリサイクル方法を選択していくことで、さらなる環境負荷の低減につながると思われます。