

プラエ連の提言

家庭から出る廃プラスチックの再資源化のあるべき姿

本資料は、長年プラスチックに携わってきた者の立場から、プラスチック製品の使用後の排出実態、再資源化で得られる製品の品質や価値、環境負荷や資源節減性等の観点から、家庭から出る廃プラスチックの再資源化のあるべき姿を、環境と経済の両立による持続可能な社会の構築を目指して考察したものである。

平成22年 9月

日本プラスチック工業連盟 リデュース・リサイクル検討委員会

目次

No	内 容	頁
1	何のために再資源化するのか 再資源化手法の主要評価因子	3
2	プラスチック廃棄物の再資源化手法の分類	4
3	LCA的評価から見た容り法に基づく再資源化手法の位置づけ	
	3-1 エネルギー使用削減量から見た再資源化手法の位置づけ	5
	3-2 CO ₂ 削減量から見た再資源化手法の位置づけ	6
4	材料リサイクルが成立するための5つの要件	7
5	プラスチック特有の性質	8
6	質の高い材料リサイクルの要件	9
	(参考) PETボトルの質の高いMRの背景	10
7	家庭から出る廃プラスチックの排出状況	11
8	再資源化手法選択の基本的考え方	12
	(参考) 色々なタイプの廃プラスチックについてのIUPACによる推奨再資源化手法	13
9	あるべき再資源化手法のイメージ	
	9-1 現行法体系に基づいた再資源化手法のイメージ	14
	9-2 まとめ	15

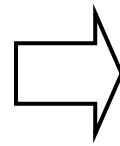
1. 何のために再資源化をするのか？

大量生産・消費・廃棄型社会

資源の浪費による危機

地球温暖化の危機

生態系の危機



持続可能な社会

循環型社会

低炭素社会

自然共生社会

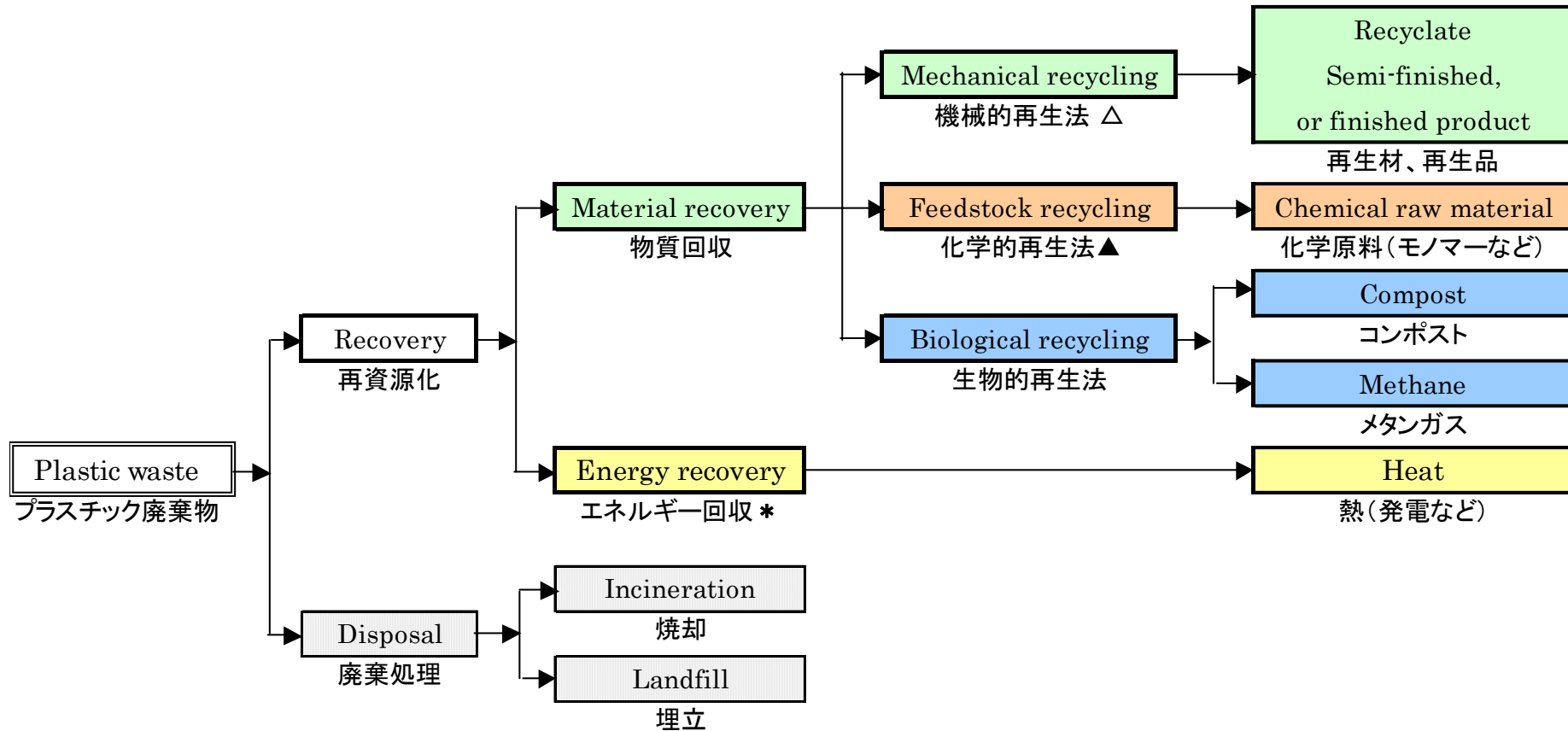
再資源化
(リサイクル)

最終処分場の逼迫問題

再資源化手法の主要評価因子

- ・ 資源・エネルギー削減性
- ・ 環境負荷低減性
- ・ 廃棄物削減性
- ・ 経済性
- ・ 地域特性/産業育成効果

2. プラスチック廃棄物の再資源化手法の分類



- △ 日本で言う”材料リサイクル(MR)”に相当する用語
- ▲ 日本で言う”ケミカルリサイクル(CR)”に相当する用語
- * 日本で言う”サーマルリサイクル(TR)”に相当する用語

MR: ISO規格では”Mechanical Recycling”を示す。

CR: ISO規格では”Chemical Recycling”を示す。

原典: ISO 15270 プラスチック-プラスチック廃棄物の回収とリサイクルのガイドライン: 2008, Directive 2008/98/EC of the European parliament and of the council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.

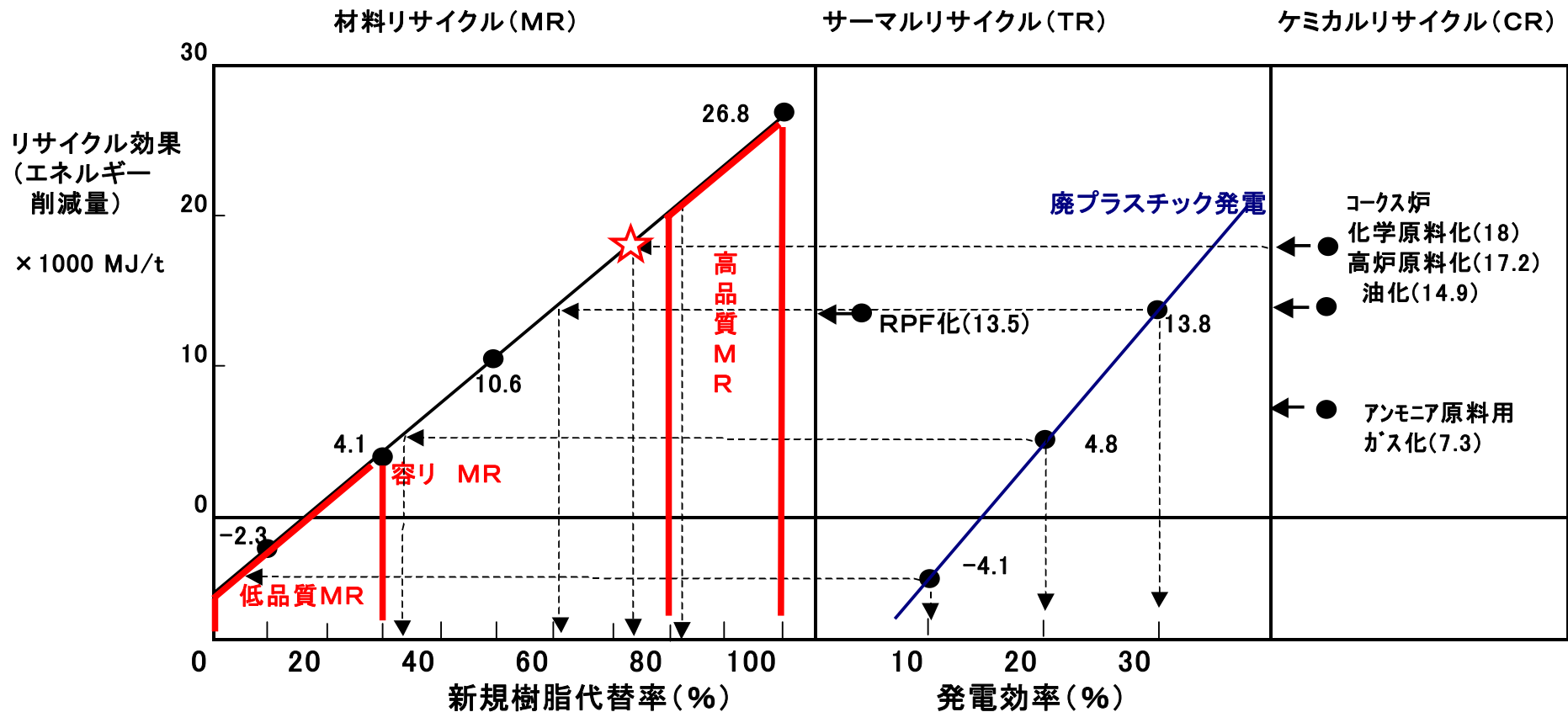
注) 日本語は仮訳である

3. LCA的評価から見た容り法に基づく再資源化手法の位置づけ

3-1 エネルギー使用削減量から見た再資源化手法の位置づけ

プラスチック製容器包装のMRでは、新規樹脂代替率(品質価値)によりリサイクル効果(エネルギー削減効果)が大きく異なる！

(出典：社)プラスチック処理促進協会「より理解され易いLCA手法(製品バスケット法)の研究(2008年3月)」より作成



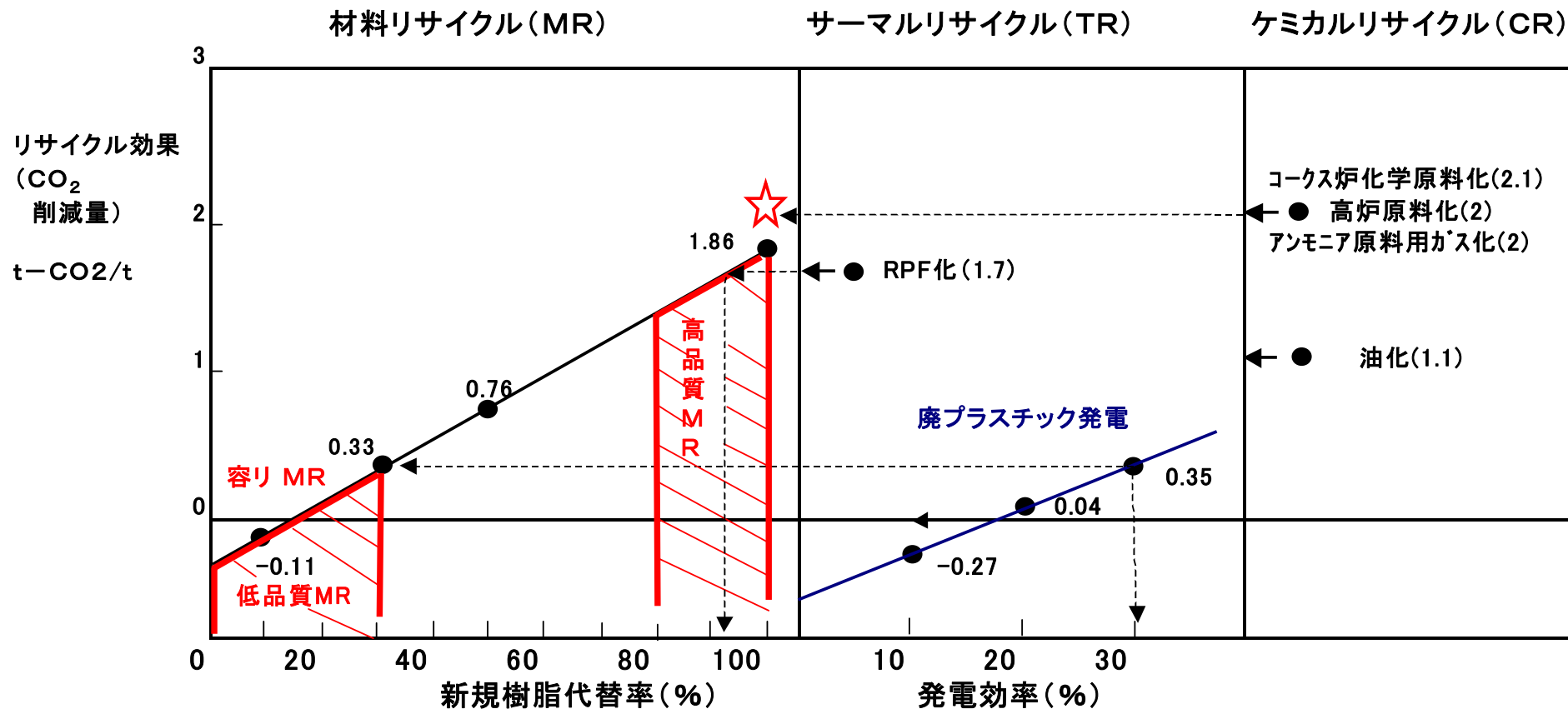
新規樹脂代替率：未使用材料に対するリサイクル品の価値の指標
 エネルギー：資源エネルギー + 工程エネルギー

エネルギー削減効果の基準：発電効率10%のごみ焼却発電。廃プラスチック発電は、前処理で造粒のためにエネルギーを消費している。このため、発電効率10%の廃プラスチック発電は、エネルギー消費した位置となる。

3-2 CO₂削減量から見た再資源化手法の位置づけ

プラスチック製容器包装のMRでは、新規樹脂代替率(品質価値)によりリサイクル効果(CO₂削減効果)が大きく異なる！

(出典：社)プラスチック処理促進協会「より理解され易いLCA手法(製品バスケット法)の研究(2008年3月)」より作成



新規樹脂代替率：未使用材料に対するリサイクル品の価値の指標

エネルギー削減効果の基準：発電効率10%のごみ焼却発電。廃プラスチック発電は、前処理で造粒のためにエネルギーを消費している。このため、発電効率10%の廃プラスチック発電は、エネルギー消費した位置となる。

4. 材料リサイクルが成立するための5つの要件

1. 対象の廃棄物が大量に存在すること
2. 有用な属性があること
3. リサイクル技術が存在すること
4. 再生品への需要があること
5. 経済的な整合性がとれていること

出典： 週間循環経済新聞 2009. 1. 1
神戸山手大学教授 中野加都子氏

5. プラスチック特有の性質

◇ 製造時や使用時に、物理的および化学的作用を受けて物性が低下する。

低下した物性の回復は現実的に不可能。

◇ 異なる材質のプラスチック(例 LDPE、HDPE、PP、PS)を混ぜると、多くの場合溶け合わず、大幅に物性が低下する。

まざってしまった異なる材質のプラスチックの分離は非現実的。

◇ 単一材質のプラスチックでも用途に応じた品種(グレード)があり、混ぜると品質が低下する。

6. 質の高い材料リサイクルの要件

技術上の要件

- ◇ 単一材質（混ざると物性が低下）
- ◇ 消費者の識別が容易（単一材質で回収できる）
- ◇ 洗浄が容易（異物を除去できる）

経済上の要件


- ◇ 再生品の用途がある
- ◇ まとまった量がある

（例： PETボトル、白色発泡トレイ）

この要件を活かすための付帯条件

↳ 同一樹脂のまま回収するルート（システム）が必要

(参考)PETボトルの質の高いMRの背景

技術上の要件	PETボトルの状況
単一材質 自主設計ガイドライン	本体はボトルグレード用PET樹脂だけで出来ている。 ラベルは物理的に剥離でき比重又は風選で容易に分離できる。 キャップはボトルより比重が軽い材質なので、洗浄槽で分離できる。
消費者の識別が容易	透明・無色ボトルであり、見分けやすい。 識別マーク  も大きくて目に付きやすい。
洗浄が容易	法律で飲料、酒類、油分を含まない調味料のボトルだけが回収の対象であり、再生工場で洗浄しやすい。 ボトル構造が複雑でないため残液を排出しやすい。
経済上の要件	PETボトルの状況
再生品の用途がある	再生材は分子量が低下するが、シートや、繊維に適合する性能となる。 シート市場、繊維市場に安定した需要がある。 無色透明で異物が少ないので材料として使い易く用途が広い。
まとまった量がある	2008年度数量実績値 販売量 571千トン 回収量 445千トン

7. 家庭から出る廃プラスチックの排出状況

- ◇ 中身保護機能に加え、リデュースを目指した環境配慮設計により、複合素材や複合材質の製品が多く使われている。
(例:カレーなどのレトルトパウチ、マヨネーズボトル、詰換え用液体洗剤パウチ等)
- ◇ 単一材質のプラスチックといっても、用途に合わせた品種が使われている。
(例 袋用HDPE、ボトル用HDPE……)
- ◇ 食品残渣などで汚れが落ちにくい物がある。
(例 納豆容器、マヨネーズ・食用油のボトル等)
- ◇ 簡単に見分けられる単一材質のプラスチックから出来た製品は少ない。
(例: PETボトル、レジ袋(HDPE)、白色発泡トレイ(PS))
- ◇ 排出される廃プラスチックの種類は、制御できない

8. 再資源化手法選択の基本的考え方

- ◇ 簡単に識別出来、
きれいな状態で回収出来る単一材質 → MR
(例 PETボトル、白色発泡トレイ等)
- ◇ 複合材質、異なる材質のプラスチックが
混合状態で回収される物等 → CR、TR
(分別収集コストと社会の利益とのバランスがとれること)
- ◇ 洗浄が難しいもの、
金属等と組み合わさっている物等 → ごみ焼却発電
(現状では自治体焼却炉のエネルギー効率は低いが、国は助成制度で高効率化を図っている)
- ◇ 地域のインフラが活用出来る手法の採用
- ◇ How to Collect, How to Useも重要である。

(参考) 色々なタイプの廃プラスチックについてのIUPACによる推奨再資源化手法

廃プラのタイプ	材料リサイクル	ケミカルリサイクル	エネルギー回収
分別された単一材質のプラスチック	◎	○	○
プラスチック混合物	○	◎	◎(A)
プラスチックと紙等の混合物	-	-	◎(B)
一般ごみ中のプラスチック	-	-	◎(ごみ焼却)

図中記号の意味

- ◎ preferred 推奨する
- suitable 適している

- A Plastics derived fuel プラだけからなる燃料
- B Refuse derived fuel 日本のRPF相当

本作業部会はプラスチックやゴムのすべてのリサイクルは環境性及び経済性の目標を有すべきであると考えます。

そのような正当化なしで、単にリサイクルそのものが目的になってはいけません。

9. あるべき再資源化手法のイメージ

9-1 現行法体系に基づいた再資源化手法のイメージ

プラスチックの排出形態		再資源化手法のイメージ	
一般廃棄物	容り法等で市町村分別収集 (約100万t)	単一材質プラスチック PETボトル等	材料リサイクル
		異なる材質のプラスチックが混合したもの	高炉、コークス、ガス化、RPF
	プラスチック含有ごみ (約 400万t)	生ごみ・汚泥等の処理と同時にごみ発電／熱利用(要自治体焼却炉の高効率化)	
産業廃棄物	異なる材質のプラスチックが混合したもの (約 300万t)		低ハロゲン含有の廃プラスチックはセメントキルン、RPF、高炉等も選択肢
	家電・自動車リサイクル法等で収集 (50万t)	単一材質プラスチック	材料リサイクル
		異なる材質のプラスチックが混合したもの	高炉、ガス化、発電／熱回収
	単一材質プラスチック (約 150万t)		材料リサイクル

9-2 まとめ

- 1 使用済みのプラスチックの再資源化手法は、その化学構造上、材料リサイクル(MR)だけでなく、ケミカルリサイクル(CR)、サーマルリサイクル(TR)など排出状況、特性などに合わせた多様な選択肢があり、金属やガラス等他の素材の場合と大きく異なる。また、MRによってCR以上の高い環境負荷低減効果を得るには、単一材質であることをはじめとして複数の要件を満たす必要がある。
- 2 家庭から出る廃プラスチックには複合素材や複合材質が多く、残渣や異物を含む等の排出実態を考慮すれば、MRが合理的に成立する対象は 現段階では単一材質で数量も確保出来るPETボトルや白色発泡トレイ等ごく一部の製品に限られる。
- 3 家庭から出る廃プラスチックの再資源化のあるべき姿は、発生状況・対象物質の特性を考慮して、MRに固執することなくCRやTRなど、その状況下で最も環境負荷が少なく、かつ経済的に無理の少ない手法を選択し、全体としての最適合理性を追求すべきである。