【特集：容器包装プラスチックのリサイクルと今後】

容器包装プラスチックリサイクルの現状

浅 川 薫*

【要 旨】 容器包装リサイクル法において再商品化義務が課されている4品目のうち、未だ課題が多いプラスチック製容器包装のリサイクルに関し現状を紹介する。そのために、プラスチック製容器包装リサイクルについて、公益財団法人容器包装リサイクル協会が実施している事業の中での位置づけやリサイクルに関する実績データを示すとともに、リサイクルの現場に近い見方からの問題点を抽出する。そして、次期法改正に向けた課題と展望を述べる。

キーワード：容器包装リサイクル法、プラスチック製容器包装、材料リサイクル、ケミカルリサイクル、拠出金制度

1. は じ め に

本稿では、容器包装プラスチックリサイクルが実際にどのように行われているのかを概観し、課題抽出を行うことを目的とする。そのためにははじめに、対象となる容器包装プラスチックごみ（以降、容リプラと略す）の性状や特徴を明確に認識しておくことが重要と思われる。

容リプラは、

- PET ボトルのように単一素材ではなく、多種類のプラスチックが混在した状態で収集され再商品化事業者（リサイクラー）に供されるため、再生される原料の付加価値が低くなりやすい
- 袋類やプリスター・パック、ボトル等、さまざまな形態のものがあ、異物が混入しやすい
- 食品の中身の品質保証や洗剤等の詰め替え容器化のため、多層・複合材を使用したものが多く材料リサイクルには適さない
- 多くの容器包装は原着、印刷、塗装等の方法で着色されており、材料リサイクルでは単色・無色の再生材は得られないため、用途が限定される

○食品容器等で使用したものは中身が残留・付着しているものがあり、資源とはいふもののごみに近い

なお、PET ボトルをわが国ではプラスチックとは別分類として扱っているが、EU 各国ではプラスチックの一つと分類されている。

また、別扱いのPET ボトルであるが、実はさらに、その対象を「食料品（しょうゆ、乳飲料等）、清涼飲料、酒類、しょうゆ加工品、みりん風調味料、食酢、調味酢、ドレッシングタイプ調味料を充填するためのもの（ただし食用油脂を含まず、かつ簡易な洗浄により臭いが除去できるもの）」と限定されている。そして、これ以外の汚染度の高いPET ボトルや雑多な形状のPET 樹脂製容器包装は「その他プラスチック」として分類されることになっている。

以上のような容リプラの特徴が原因となって、再商品化における種々の問題・課題を引き起こしているものと考えられる。

2. プラスチック製容器包装の再商品化手法

このような容リプラ（＝被リサイクル物）に対し、容器包装リサイクル法（以降、容リ法と略す）では表1に示した再商品化手法を適用することが定められている。図1には、これら再商品化手法の大まかなフローと再商品化製品（容リ法では再生処理を実施し、「売れる」状態にするまでを扱い、これを「再商品化（製品）」と呼

原稿受付 2010. 8. 12

・公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会
プラスチック容器事業部
連絡先：〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目14番1号
E-mail: asakawa@jcpra.or.jp

表1 容器包装プラスチックの再商品化手法

再商品化手法		定 義	用 途
材料リサイクル		異物を除去、洗浄、破碎その他の処理をし、ペレット等のプラスチック原料を得る	パレット、コンパネ、擬木、成形品等
ケミカルリサイクル	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、炭化水素油を得る	化学工業での原材料燃料
	高炉還元剤化	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を得る	高炉還元剤
	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を得る	コークス（還元剤） 炭化水素油（化学原料） ガス（発電）
	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を得る	アンモニア・メタノール等の化学原料 燃料
固形燃料等※		固形燃料またはフラフ燃料を得る	燃料

※固形燃料等は他の手法が採用できない場合「緊急避難的・補完的」に認められる手法とされ、現在まで未実施

図1 各再商品化手法と再商品化製品

んでいる）、および再商品化率（リサイクル率）の規定値を示す。なお、この図では異なる手法間の技術的な比較が行いやすいように、類似の処理工程には敢えて同じ工程名を付けた。たとえば、高炉、コークス炉、ガス化炉、乾留炉（油化）はその用途が異なるため反応温度や圧力等の条件は違うものの、投入されるプラスチックから見るとすべて「熱分解（炉）」とみなせるわけである。

3. 材料リサイクル再商品化製品の品質測定

材料リサイクル手法は入札選定における「優先」扱い

を受けてきたことから、飛躍的にそのシェアを伸ばし、全体の50%を超えるほどに拡大してきた（5.で図とともに詳しく述べる）。このような状況下、手法間のシェアバランスを適切に保つこと、および材料リサイクル工程の効率向上・高度化を目指す施策が実施されてきた。その一つとして、2008（平成20）年度からは、材料リサイクル再商品化製品（ペレット等）の品質測定結果がすべての項目で基準値を満たす施設のみを「優先」とすることとなった。品質測定は、残留塩素分、主成分（PE+PP）、水分含有率について実施される。これらは2006（平成18）年度より入札資格を得るための登録基準

図2 材料リサイクル再商品化製品の品質測定結果（施設ごと全データ、優先判定に用いる測定値）

表2 材料リサイクル再商品化製品の品質基準

	入札資格を得るための 登録基準値	優先判定基準値	備 考
水分	3% 以下	1% 以下 (フレックフラフの場合は、3% 以下)	自社測定（自己申告）
塩素分	0.6% 以下	0.3% 以下	協会による抜打ちサンプリング および測定
主成分	85% 以上	90% 以上	協会による抜打ちサンプリング および測定

※測定は、主たる再商品化製品である PE、PP およびその混合物を対象とする

※登録、優先資格はいずれも全測定項目において基準値を満たすことで得られる

図3 優先基準値に達しなかった施設数割合

の一つとして先行実施している品質項目であるが、優先判定のために登録基準値より厳しい「優先基準値」が追加設定されたものである（表2参照）。図2には塩素分、主成分についての全測定結果を示すが、いずれも一部の例外を除いては年々、向上しておりその結果、図3には塩素分と主成分それぞれが優先基準値に達しなかった施設数の割合を示すが、逆に優先資格が得られた施設は今や90%を超える割合となっていることがわかる。

なお、水分含有率の測定は工程管理的に実施され自社測定・自己申告であるため、基準値を超えるケースはほとんどなく、記載を省略した。また、塩素分は測定値の

報告が「0.1% 未満」とされるため、そのようなデータは0.1%としてプロットしている。

4. 再商品化製品の行方

図4に市町村の保管施設から引き渡され、再商品化された容リプラ全体のマテリアルフローを示す（2009（平成21）年度実績）。

上記のうち、材料リサイクルによって得られた再生材の利用例を図5に図示する。

なお、トレーサビリティ向上の観点から、上記各データに加え承諾を得たものは利用事業者名についても公益財団法人容器包装リサイクル協会（以下、当協会と記す）HPにて公表し、広く一般市民にも見て戴けるようにしている（<http://www.jcpra.or.jp/archive/cycledata/index.html#link-target04> 等）。

また、図6には、2007（平成19）年度と2009（平成21）年度の材料リサイクル工程から排出された残さの処理方法内訳を示す。材料リサイクルによって発生するプラスチック類残さの処理については2006（平成18）年度から原則、埋め立て処分を禁止とした。さらに、2008（平成20）年度からは単純焼却も禁止とし、資源として有効利用が図れる処理方法を採用することを規定した。なお、

図4 容リプラ全体のマテリアルフロー (2009 (平成 21) 年度)

ケミカルリサイクルによって発生するプラスチック類残さについても、2008 (平成 20) 年度から埋め立て処分を禁止としたが、ケミカルリサイクルのプラスチック類残さは8,111 tonであり、材料リサイクルの約4%である (材料リサイクルは186,081 ton) ため、詳細は省略する (協会 HP にて公開中)。

5. 再商品化に係わる委託費用について

当協会ではガラス、紙、PET ボトル、およびプラスチック製容器包装廃棄物の再商品化事業を事業部毎に実施している。各事業部ではその材質の容器包装を製造、または中身の販売のために容器包装を利用している「特

パレット

プラスチック板

コンクリートパネルとして使用されている例

棒・杭・擬木

例：標識杭、境界杭

土木建築用資材

例：マンホール蓋

車止め

日用雑貨品・その他

具体的製品例：ゴミ袋、包装材

図5 容リプラ材料リサイクルから製造された利用製品の例

2007(平成19) 年度

2009(平成21) 年度

図6 材料リサイクル工程から排出された残さの処理

定事業者」から再商品化委託料を預かり、入札選定によって決められた再商品化事業者によりリサイクル費用を支払っている。図7は材質ごとの再商品化委託料（総額）を示すが、プラスチックは約375億円（2009（平成21）年度）であり、全体の90%以上を占めている。この理由は処理量と処理単価の両方が圧倒的に大きいためである。図8にはその落札単価（処理単価）の推移を示すが、他素材に比べ非常に高額であることがわかる。なお本図中、「プラスチック（材料リサイクル白色トレイ）」という名称のデータをプロットしているが、プラスチック全

図7 各素材ごとの再商品化実施委託料

図8 素材ごとの落札単価推移

図9 再商品化手法ごとの落札量/割合と落札単価の推移

体が約70万ton/年の扱い量であるうち、容リ協会ルートで扱う白色トレイ（PS）は1,000ton/年にも満たないため、総額への影響を考えた単価の比較という意味では僅少ではあるが、参考として見て戴きたい。

さらに、図9には容リプラ再商品化に関するデータのみを取りだし、各手法の落札量と落札単価の推移を示すが、材料リサイクルに着目すると、2006（平成18）年頃からそのシェアを急激に拡大し、現状では50%以上の

シェアを占め、その落札単価はケミカルリサイクルよりも36,000円/ton程度、高額（2010（平成22）年度）であることがわかる。それでも、材料リサイクルの落札単価は、2006（平成18）年に導入された「上限価格」（異常値の排除）の設定や2008（平成20）年から導入された「優先基準」（上記、3.参照）、および2009（平成21）年から導入された「優先枠（＝50%：現状）」の設定等の施策と、再生処理能力過多による競争状態が発現してき

たことで、漸減した結果ではある。なお、委託総額を決定する要因は各手法個々の落札単価だけではなく、シェア割合（特に高額である手法の割合）の影響も大きい。よって、社会的コスト低減の観点からも材料リサイクルのシェアには注目する必要がある。

6. 市町村への資金拠出制度と実績

「市町村への資金拠出金制度」とは、改正容器包装リサイクル法（平成 18 年 6 月公布）にて新設され、2008（平成 20）年 4 月に施行された制度であり、リサイクル（再商品化）の合理化・効率化が図られた場合は、その成果を事業者と市町村で折半するという連携の仕組みである。具体的には、再商品化に実際にかかった費用が、あらかじめ想定されていた費用金額を下回った場合、その差額を効率化の成果とみなし、差額の 1/2 に相当する金額を、事業者側から市町村側に拠出する制度である（図 10 参照）。

「想定していたリサイクル費用」とは直近 3 年間の加重平均落札単価（ただし、3 年間は固定：たとえば 2008～2010（平成 20～22）年度に適用される想定単価は 2005～2007（平成 17～19）年度の再商品化単価から計算される）とその年の市町村から当協会に引き渡すことを申し込まれた量の積として計算される。実際の計算はやや複雑であり当協会の HP 等を参照願うこととし、ここ

表 3 市町村への資金拠出（平成 20 年度実績）

単位：百万円

	想定額	現に要した費用	拠出額
ガラスびん（無色）	296	354	0
〃（茶色）	355	393	0
〃（その他色）	553	648	0
PET ボトル	749	96	327
紙製容器包装	125	13	56
プラ製容器包装	53,325	35,121	9,102
計			9,485

※平成 21 年 9 月に上記拠出金を 1,408 の市町村に拠出し、市町村別個別金額を 10 月に公表

では拠出金額全体の規模や市町村が受け取った実績額等を概観して載くことを目的とした。

表 3 に初年度（2008（平成 20）年度）の拠出額について概要を示すが、全体で約 95 億円の拠出金が支払われ、そのうちプラスチックは約 91 億円（96%）となっている。この拠出金は図 10 に示したように、さらに 1/2 にされ、各市町村が排出した容リプラの品質（分別基準適合物比率）と低減額（量が減った、落札した手法の落札額が低減したことによる）への貢献度合いに分けて算定、配分される。図 11 には各市町村が受け取った拠出金のうち、高額であったケースを示しており、一市あたり 7 億 8 千万円程度が最高額であることがわかる。

図 10 市町村への資金拠出制度

図11 平成20年度分提出金の高額市町村

7. 課題と展望

容リプラ再商品化における最近の議論では「材料リサイクル優先」の扱いと、エネルギーリカバリーの適用を進めようとする意見が多いように思う。これらの中には、ともすれば対立するような議論ともなっているが、本稿の冒頭で述べたように容リプラと呼ばれている現状の被リサイクル対象物を再度、できれば現場に出向き確認することから議論を始めるべきではないだろうか？

本来、材料リサイクルは単一種類の使用済み樹脂製品が大量に回収でき、再生材の用途が十分に存在する場合に向いている。このようなケースでは環境負荷やコスト効率からも材料リサイクルの優位性が期待でき、実際ドイツやフランス等では再生処理に入る前に、可能なもの

は単一素材化し、再生事業者により（市況にもよるが）売却することがリサイクルシステムの主要部分となっている。また、先述のようにわが国のPETボトル廃棄物に限っていえば、単一で注意深く回収・再生されるため回収率とリサイクル品質は、欧州各国に比べても特段に優れている。

このような事例とその対照ともいえる「容リプラ再商品化」の対象物とスキームは是非、比較検討すべきである。欧州と日本ではごみの中身が異なることは事実であろうが、家庭から排出される容器包装とそれ以外の、いわゆる製品プラ等の両者には、高品質な再生材となり得るプラスチックが混在していることも事実である。

それら以外の複合材や単離不可能な樹脂材料は、それでも石油製品であり、炭素、水素等が主成分である。このような樹脂材料は鉄やアルミニウム等の金属材料とは異なり、その再生においてエネルギーを取り出せるというメリットがあるということにも注目すべきである。

先ほど触れた製品プラについては、回収・リサイクル費用の捻出という困難な課題があるために慎重な別途議論が必要であるが、環境問題やリサイクル問題の重要な要素は社会コスト全体の低減・効率化である。なぜなら、これらの環境保全への取り組みは持続可能であり、社会システムとして成立させないとその意味が失われかねないからである。そして、自然環境から借り受けた資源は、まずは使い切る（3R+エネルギーとしての回収）ということ进行深入考えること、そして環境に対する影響を極小化した上で自然環境に戻すことを目指さなければならないのではないだろうか。次期法改正においてはこのような観点からの論議が望まれる。

The Current Situation surrounding Recycling of Waste Plastic Containers and Packaging

Kaoru Asakawa

Plastics Division, The Japan Containers and Packaging Recycling Association
(Yusei-Fukushi Kotohira Bldg 1-14-1 Toranomon, Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan)

Abstract

This paper presents the current situation surrounding the recycling of waste plastic containers and packaging, an area that continues to face many unresolved problems especially concerning four items mentioned under the recycling obligation imposed by the Containers and Packaging Recycling Law.

The paper introduces performance data from recycling operators and coordination for the entire recycling system by the Japan Containers and Packaging Recycling Association (JCPRA). Some other issues that have arisen from the viewpoint of those living close to the recycling site are also included here. Based on the conclusions of the paper, the overall issues and the author's view regarding the upcoming law revision are expressed as well.

Keywords : the Containers and Packaging Recycling Law, plastic containers and packaging, mechanical recycling, feedstock recycling, funding mechanism for municipalities