

第二章

プラスチックごみのリサイクルシステムの概要

第二章 プラスチックごみのリサイクルシステムの概要

2-1 はじめに

本章では、プラスチックごみのリサイクルシステムの概要を示す。

2-2 容器包装リサイクル法の概要¹⁾²⁾

日本経済は、「大量生産・大量消費」により、めざましい発展をしてきたが、それと同時に廃棄物は増加し、最終処分場が逼迫し、焼却設備の立地がますます困難になっている。

このような状況で、容器包装リサイクル法(「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」)は、家庭から出るごみの約6割の容積比を占める容器包装廃棄物のリサイクル制度を構築することにより、一般廃棄物の減量と再生資源の十分な利用等を通じて、資源の有効活用の確保を図る目的で平成7年に制定された法律である。

図2-1に消費者・市町村・事業者の3者による役割の流れを示す。容器包装リサイクル法の特徴は、従来は市町村だけが全面的に責任を担っていた容器包装廃棄物の処理を、消費者は分別して排出し、市町村が分別収集し、事業者(容器の製造事業者・容器包装を用いて中身の商品を販売する事業者)は再商品化(リサイクル)するという、3者の役割分担を決め、3者が一体となって容器包装廃棄物の削減に取り組むことを義務づけたことである。事業者の再商品化義務は、一般的に指定法人(財団法人 日本容器包装リサイクル協会)に委託することによって履行することが多い。

その義務づけにより、廃棄物を減らせば経済的なメリットが、逆に廃棄物を増やせば経済的なデメリットが生じることになる。

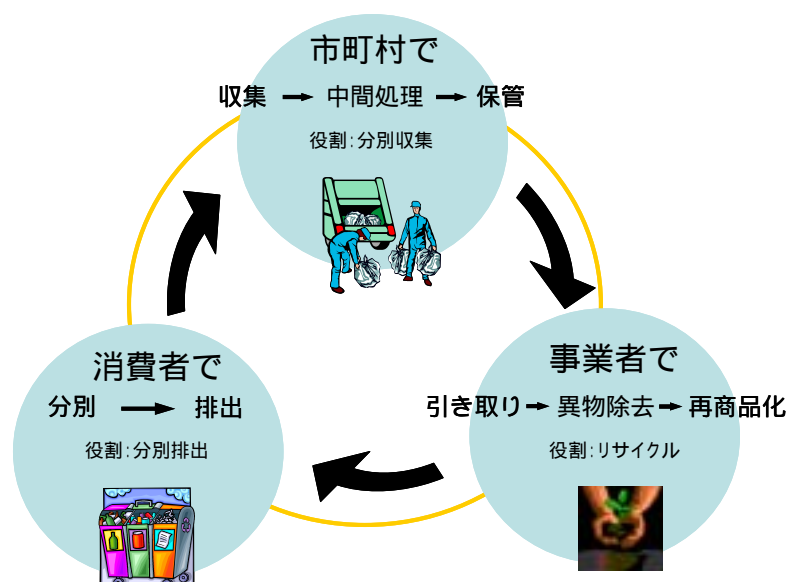


図 2-1 消費者・市町村・事業者の3者による役割の流れ

容器包装リサイクル法は、容器（商品を入れるもの）、包装（商品を包むもの）（商品の容器及び包装自体が有償である場合を含む）のうち、中身商品が消費されたり、中身商品と分離された際に不要になるものを「容器包装」と定義して、リサイクルの対象としている。図 2-2 は、容器包装リサイクル法の分別収集の対象を示す。容器包装リサイクル法の分別収集の対象となる容器包装は、ガラスびん、PET ボトル、紙製容器包装、プラスチック製容器包装、アルミ缶、スチール缶、紙パック、段ボールですが、アルミ缶以下の 4 品目については、すでに市場経済の中で有価で取引されているため、円滑なリサイクルが進んでいることより、再商品化義務の対象とはなっていない。また、紙パックはアルミニウムを含むものを除き、PET ボトルは食料品（醤油、乳飲料等、その他調味料）清涼飲料、酒類のものを指し、その他のプラスチック製容器包装は「PET ボトル」に含まれるものを除くなど品目によって詳細に対象物が決められているものもある。

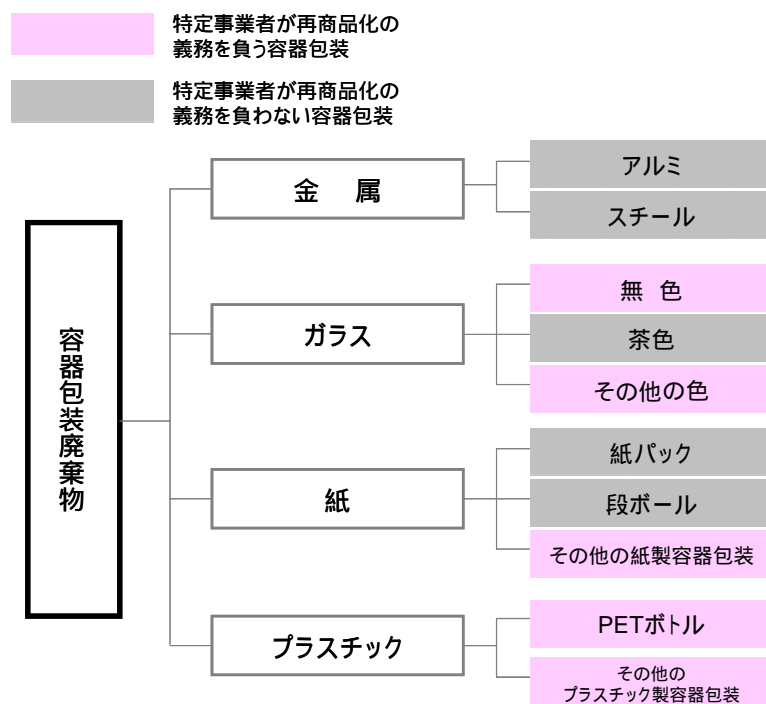


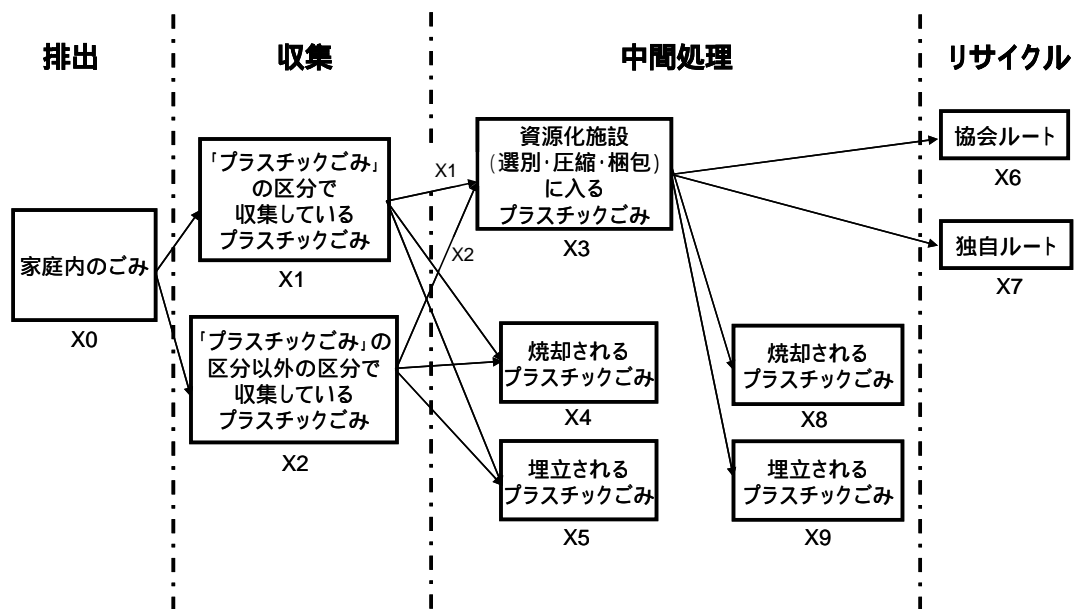
図 2-2 容器包装リサイクル法の分別収集の対象²⁾

2-3 プラスチックごみの概要³⁾⁴⁾⁵⁾と本研究との関係

プラスチックは、軽くて化学的に安定、電気や熱を伝えにくい、空気や水蒸気を遮断できる、錆びない、成形加工がしやすい、着色性が良いなど、他の材料では得られがたい多くの優れた機能を持つことから、容器包装をはじめ、多様な用途で社会のいたるところで使用されている。その使用拡大につれて、廃棄に伴うさまざまな問題が顕在化してきた。家庭ごみ中のプラスチックの増加に伴い、発熱量の高さから炉を損傷することが問題となり、さらにダイオキシンをはじめとする有害物質発生への懸念から、プラスチックの焼却

を控える市町村も見られた。しかし一方で、かさばり、自然には分解しないプラスチックごみは、残余容量が逼迫する埋立にとっても、受け入れがたい存在である。こうしたことから、家庭ごみ中のプラスチックを「可燃」とするか「不燃」とするかに対応が市町村により分かれてきた。さらに、2000年以降、容器包装リサイクル法に基づく「その他（PETボトル以外の）プラスチック」の分別収集が拡大してきたことから、家庭ごみ中の廃プラスチックの分別区分は市町村ごとに更に多様となっている。

図 2-3 は、プラスチックごみ回収市町村におけるリサイクルシステムを示している。プラスチックごみを回収する市町村において、プラスチックごみが家庭から排出されてからリサイクルされるまでの流れを図 2-3 を利用して説明する。「プラスチックごみ」の区分で収集しているプラスチックごみ (X1) は資源化施設 (選別・圧縮・梱包) に入る (X3) か、焼却される (X4) か、埋立され (X5)、「プラスチックごみ」の区分以外の区分で収集しているプラスチックごみも同様のことが考えられる。焼却されるプラスチックごみの内、熱回収されるプラスチックごみも存在するが、その詳細を把握している市町村は少ないため、本研究の「リサイクル」という観点からは外れることになる。(X3) を経て、プラスチックごみは協会ルート (X6) や独自ルート (X7) を通してリサイクルされるか、焼却 (X8) や埋立 (X9) される経路になると考える。ただし、収集から中間処理の間及び、中間処理内で選別されることを想定しているが、その選別の有無は市町村で様々である。



X1 , X2 は 4-4-4-1 で使用のため記載

図 2-3 プラスチックごみ回収市町村におけるリサイクルシステム

再商品化義務のあるプラスチックごみには、その義務を果たす3つの方法がある。主務大臣が指定した指定法人に再商品化を委託する指定法人ルート、主務大臣からの認定が必要である事業者自らまたは再商品化事業者に委託して再商品化を行う独自ルート、主務大臣からの認定が必要である自らまたは委託して回収する自主回収ルートの3通りである。本研究では、指定法人ルートを「協会ルート」、指定法人ルート以外の独自ルート・自主回収ルートを含む処理ルートを「独自ルート」と呼んでいる。

2-4 協会ルートの概要

2-3 において、リサイクルをするルートとして、協会ルートと独自ルートを考えているが、ここでは、その内の協会ルートについて説明する。

協会ルートでは、プラスチック製容器包装の品質調査を、品質改善を目的に2002年度から協会が再商品化を委託している再生処理事業者の協力によって、実施されていた。2006年度からは品質調査員制度を導入し、2007年度からは全調査に立ち会い客観的に評価している。

具体的には、容器包装リサイクル協会が市町村や一部事務組合から引き取るプラスチック製容器包装ベールの引取り品質の目標値として定めたプラスチック製容器包装「引き取り品質ガイドライン」に基づく評価方法「プラスチック製容器包装ベールの評価方法」により、再生処理事業者が入札で決まった再商品化を担当する市町村や一部事務組合から引き取った保管施設単位のプラスチック製容器包装ベールについて品質調査を行なっている。2002年度から2005年度までの評価方法は、大きく分けて

- 1) 外観目視評価
 - 2) プラスチック製容器包装比率評価
 - 3) 禁忌品評価
 - 4) 総合評価
- の4通り⁶⁾であったが、2006年度以降は、新しく評価方法が変更され、
- 5) 汚れ・破袋度評価
 - 6) 容器包装比率評価
 - 7) 汚れ・破袋度、容器包装比率評価
 - 8) 禁忌品評価
- の4通りとなった。

しかし、2008年度からは、評価項目の変更はないものの、汚れ・破袋度評価ランクにおいて、点数評価をしてランク付けをするのだが、その点数評価の配点の変更があった。これは、従来のランク付けが厳しく、最低ランクが増加したためである³⁾。

また、協会ルートでは、容器包装リサイクル協会が市町村の指定保管施設から引き取るPETボトルの分別収集品は、分別基準（平成11年厚生省令第65号、11年6月15日改正）および容器包装リサイクル協会の設定した引き取り品質ガイドラインに適合するよう分別

収集・保管されることとなっている。しかしながら、市町村の収集方法、運搬方法、中間処理（選別、ベール化）方法、保管方法等の違いによって、再商品化に適した品質のものがある一方、一部には再商品化が困難な事例も見受けられた。

よって、容器包装リサイクル協会では、分別収集品の品質について、市町村と再商品化事業者との間で情報の共有化を図り、両者の協力でよりよい方向へ改善していくための指標として、PET ボトルのベール品の検査方法を定めて、1998 年度から全ての指定保管施設について引き取り PET ボトルのベール品の品質調査を実施してきた。

1998 年度から実施されてきた（2003 年度は調査不実施）が、本研究ではプラスチック製容器包装と合わせるために 2002 年度からのデータを使用している。

では、それぞれの評価方法について下記に示す。

1) 外観目視評価について⁶⁾

市町村・一部事務組合から引き取ったベールが適正な中間処理がなされているかを見る項目として、次の 3 項目を評価している。

- 外観汚れ（ベール外側の汚れの程度）
- 袋入り（収集に使用された袋が破袋されずにベール化されている程度）
- 汚れの付着したプラスチック製容器包装（汚れが付着したプラスチック製容器包装の混入の程度）

各評価項目に 3 段階（5 点，3 点，1 点）で評価し、合計点で A・B・D のランク付けを実施している。

評価点が 5 点・・・指定法人から品質維持を依頼される。

評価点が 3 点・・・指定法人から品質向上を依頼される。

評価点が 1 点・・・抜本的な品質改善を依頼される。

2) プラスチック製容器包装比率評価⁶⁾

市町村・一部事務組合から引き取ったベールが引き取り品質ガイドラインの容器包装比率に適合しているかを評価する。

ベールを解体して、プラスチック製容器包装と、その他の異物に分類のうえ計量し、容器包装比率を算出する（プラスチック製容器包装が汚れている場合は、「分別基準」に適合していないため異物として扱う）。引き取り品質のガイドラインでは、プラスチック製容器包装比率は 90% 以上としている。

容器包装比率 85% 以上 90% 未満の場合は品質向上の更なる改善を、85% 未満は早急に、抜本的な改善を実施する必要がある。

3) 禁忌品評価⁶⁾

市町村・一部事務組合から引き取ったベール中に、危険品や医療特管物に該当する医療

廃棄物（以降，医療廃棄物という）の混入があると，作業者への危険や機械設備の故障の原因となる．万が一，危険品及び医療廃棄物が混入していた場合は，早急に混入しないよう改善を実施する必要がある．危険品や医療廃棄物がベールに混入していると，他の評価にかかわらず総合評価ランクはDランクとなる．禁忌品の評価は，混入の有無とA・Dランクのランク付けをする．

医療廃棄物の例としては，注射器，注射針，連結管，連結管付き輸液類容器等があり，危険品の例としては，ガスライター，刃物，スプレー缶等がある．

4) 総合評価⁶⁾

総合評価は上記の各評価項目の評価により，A・B・Dのランク付けがされる．そのランクの内容を下記に示す．

Aランク：上記項目により，全ての評価項目（外観目視評価，容器包装比率）がAランクに評価され，かつ，危険品及び医療廃棄物の混入が無い．

Bランク：各評価項目（外観目視評価，容器包装比率）がAランクとBランク（又は量項目がBランク）で，かつ，危険品及び医療廃棄物の混入が無い．

Dランク：各評価項目（外観目視評価，容器包装比率）にDランクが含まれる．危険品または医療廃棄物の混入がある．

5) 汚れ・破袋度評価³⁾

- 汚れ：ベールを外観目視で評価．
 - ・5点：ほとんど汚れが見られない
 - ・3点：少し汚れが見られる
 - ・0点：汚れがかなり目立つ（変更：2006年度配点1点）
- 破袋度：市町村等の中間処理施設で収集袋を破袋し、異物を除去しているか、破袋度の基準を定量化して評価．
 - ・5点：殆ど破袋されている．基準：0.2個未満/kg
 - ・3点：少し破袋されていない袋が見られる．基準：0.2個以上0.4個未満/kg
 - ・0点：破袋されていない袋がかなり目立つ．基準：0.4個以上/kg（変更：2006年度配点1点）
- 「汚れ・破袋度」評価：汚れ及び破袋度評価の評価点の合計で評価．上記のように「汚れ」「破袋度」の1点を0点と厳しい配点に変更したが，逆に合計点でのAランク，Bランク，Dランクは緩やかになるように配慮している．
 - ・Aランク：「汚れ」配点+「破袋度」配点8点以上（変更：2006年度配点10点）
 - ・Bランク：同上 6点（変更：2006年度配点8点）
 - ・Dランク：同上 6点未満（変更：2006年度配点6点以下）

6) 容器包装比率評価³⁾

引き取りガイドラインの分別基準適合物に適合しているかを評価する。引き取りガイドラインでは、容器包装比率は90%以上とされている。

- ・ Aランク：容器包装比率 90%以上。今後も高い品質の維持継続をすること。
- ・ Bランク：容器包装比率 85%以上 90%未満。原因追求とAランクを目指した改善をすること。
- ・ Dランク：容器包装比率 85%未満。徹底的な原因追及と抜本的対策による改善をすること。

7) 汚れ・破袋度，容器包装比率評価³⁾

汚れ・破袋度評価と容器包装比率評価を総合した評価。汚れ・破袋度または容器包装比率評価、いずれかの低いランクの判定となる。たとえ汚れ・破袋度がAランクであっても、容器包装比率がBランクであれば、汚れ・破袋度・容器包装比率評価はBランク判定となる。

- ・ Aランク：今後も高い品質の維持継続をすること。
- ・ Bランク：原因追求とAランクを目指した改善をすること。
- ・ Dランク：徹底的な原因追及と抜本的対策による改善をすること。

8) 禁忌品評価³⁾

引き取りペールからの医療廃棄物と危険品のいずれかの混入の度合いを評価。評価は、混入物の有無で表され、ランク付けは、「有」の場合はAランクで、「無」の場合はDランクとなる。

9) PET ボトル総合評価³⁾

PET ボトルの総合評価は、ペール状態、異常なPET ボトル、爽雑異物の3項目がある。その3項目の中には更に項目分けされており、それぞれの合計点数で評価される。表 2-1 にPET ボトル総合評価のペール状態、異常なPET ボトル、爽雑物の3項目の詳細を示す。

総合評価は、その各項目の合計点数でA・B・Dランクが付けられる。しかし、「外観汚れ程度」と「キャップ付きPET ボトル」のいずれかの判定が「D」の場合は、合計点数に関わらず、総合判定は「D」とする。また、丸ボトルは合計点数に関わらず、Dランクとする。

- ・ Aランク：150 合計点数 120
- ・ Bランク：120 > 合計点数 80
- ・ Dランク：80 > 合計点数 19

表 2-1 PET ボトル総合評価のべール状態，異常な PET ボトル，爽雑物の 3 項目の詳細

検査項目		Aランク	配点	Bランク	配点	Dランク	配点
べール状態	外観汚れ程度	ほとんど汚れなし	20	少しの汚れ	10	大変汚い	1
	べール積み付け安定性	荷崩れがない	5	積み重ねが不安定	3	積み重ねが困難	1
	べールの解体性	手で解体可	5	ハンマー等簡単な道具で解体できる	3	簡単な道具で解体出来ない	1
異常なPETボトル	キャップ付PETボトル	1%以下	20	20%以下	10	20%超	1
	中身が残っているPETボトル	0.5%以下	10	1.5%以下	5	1.5%超	1
	識別マークのないPETボトル	0.5%以下	5	1.5%以下	3	1.5%超	1
	テープや塗料が付着したPETボトル	検出されない	5	0.05%以下	3	0.05%超	1
	異物の入ったPETボトル	検出されない	10	0.05%以下	5	0.05%超	1
	縦つぶれやカットされたPETボトル	1%以下	5	2%以下	3	2%超	1
爽雑異物	塩ビボトル	0.2%以下	10	1%以下	5	1%超	1
	ポリエチレン等のボトル	0.2%以下	10	1%以下	5	1%超	1
	缶類	検出されない	5	0.1%以下	3	0.1%超	1
	ガラスびん類	検出されない	10	0.01%以下	5	0.01%超	1
	陶磁器類	検出されない	5	0.01%以下	3	0.01%超	1
	紙製容器類	検出されない	5	0.01%以下	3	0.01%超	1
	ポリ袋等袋類	検出されない	5	0.01%以下	3	0.01%超	1
	プラスチックトレイ類	検出されない	5	0.01%以下	3	0.01%超	1
	砂・土砂等	検出されない	5	0.01%以下	3	0.01%超	1
	その他爽雑物	検出されない	5	0.01%以下	3	0.01%超	1

2-5 リサイクル製品の用途³⁾

協会ルートや独自ルートへと流れたプラスチックごみは，その後，再商品化（リサイクル）される．その際，容器包装リサイクル法で認められている手法はいくつかある．表 2-2 に再商品化手法の詳細を示す．従来は材料リサイクルとケミカルリサイクルだけだったが，2006 年の法改正で燃料化が追加された．

表 2-2 再商品化手法の詳細

分類	手法	主な用途	特徴
材料リサイクル (マテリアルリサイクル)		パレット 再生樹脂 棒・杭 擬木・板	・バージン樹脂が節約出来る ・社会受けが良い
ケミカル リサイクル	油化	化学原料、燃料	・コストが安い ・複合素材でも可 ・厳密な選別を要しない
	ガス化	アンモニア製造等	
	高炉還元	コークスの代替	
	コークス炉	石炭の代替	
燃料化	固形燃料	RPF	

<参考文献>

- 1) 環境省 3R 容器包装リサイクル法：< <http://www.env.go.jp/recycle/yoki/outline/index.html> > , 2009-1
- 2) 財団法人 容器包装リサイクル協会：< <http://www.jcpra.or.jp/index.html> > , 2008-11
- 3) プラスチック容器包装リサイクル推進協議会：< <http://www.pprc.gr.jp/> > , 2008-11
- 4) 森口祐一：循環型社会から廃プラスチック問題を考える , 廃棄物学会誌 , 16(5) , 243-252 (2005)
- 5) 西島吉憲・豊島元敬：廃プラスチック・リサイクルの現状と課題 , 廃棄物学会誌 , 16 (5) , 265-275 (2005)
- 6) 辻昌子：容器包装リサイクル法「その他プラスチック」実施自治体におけるプラスチック分別収集方法やリサイクル率及び費用等との関係に関する研究 滋賀県立大学卒業論文 (2006)