

③ 循環型社会システムを考えるーペットボトルのリサイクルから

■下田康晴

1ーはじめに

平成十二年五月に「循環型社会形成推進基本法」が制定され、大量消費、大量廃棄型の社会から資源循環型社会への転換が進められようとしているが、市内のごみ量は依然として増加傾向にあり、回収しても必ずしも資源化が円滑に進まない等の問題を抱えている。

こうした中、企画局では循環型社会の実現に向けて取り組むべき施策の方向性を明らかにするため、学識経験者、市民及び生産・流通・再生に実際にかかわっている事業者からなる「循環型社会システム検討委員会」を、平成十一年六月に設置し、資源循環の面で課題があり市民生活に身近な「ペットボトル」、「びん」、「古紙」の三品目に対象を絞り、約二年にわたり検討を行った。

平成十三年三月、十九の提言がとりまとめられ、循環型社会システムの構築にあたり、今後どのような対策をとっていくべきか、その方向性が示された。(9頁参照)

「減量化・資源化を促進する仕組みづくり」については、経済的・効率的で、確実な再商品化の受け皿があるリサイクルシステムを、生産者が製品の廃棄後にまで責任を負う「拡大生産者責任」や「排出者責任」のもとに構

築する必要性が指摘された。

特に、ペットボトルについては、「効率的な破碎回収」、「異物除去に優れたケミカルリサイクル」と、「生産者自身が再び利用する「ボトル3ボトル」の三つの手法を活用した、店頭回収による経済的・効率的な循環型のリサイクルシステムを構築し、横浜から発信するべきとの具体的な提言が示された。

びんについては、リターナブルシステムの維持を、古紙については、特に、中小事業者から排出される古紙の回収・資源化の促進が必要であるとした。

また、「市民のライフスタイル・企業行動の転換」については、循環型社会の実現にあたってリサイクルが万能ではないことを踏まえ、環境教育の推進と経済的手法の導入について、発生抑制・減量化の観点から検討すべきことを提言している。

ここでは、委員会の議論や提言内容のすべてを紹介することが困難なことから、爆発的な人気を誇り生産が増加する一方で、現在のリサイクルシステムに多くの問題を抱えている「ペットボトル」について、新たなシステムの提案を含め紹介することとする。

2ーペットボトルの現状

① 急増するペットボトル

ペットボトルは、透明で光沢があり、軽量で損傷しにくく、蓋ができるなどの優れた特性から、すっかり市民生活にとけ込んでいる。

昭和四十八年に米国で生まれ、国内では、昭和五十二年に初めて醤油の容器に利用され、昭和五十七年には清涼飲料への使用が開された。

現在のように身近な存在となったのは、容器リサイクル法(以降容リ法)の成立によりリサイクルの用途が広がったとして、それまで自粛されていた五百ml以下の小型ボトルが、平成八年から発売されたのがきっかけで、以降生産量は急激な伸びを示している。平成十二年度の生産量は、三十八・九万tに達する見込みで、容リ法施行の前年となる平成八年度の十七・三万tと比べて約二・三倍の増となっている。最近では、三百五十mlや二百八十mlといったミニボトルが次々に投入されているほか、海外ではビールなどにも利用が拡大しており、国のやや控えめな見通しでも、五年後の平成十六年度には四十五・三万tに拡大すると予測されている。

② リサイクルの実態

平成八年度で見ると、生産された約十七・

- 1ーはじめに
- 2ーペットボトルの現状
- 3ー現行リサイクルシステムの問題点
- 4ー望まれる店頭自主回収の拡大
- 5ーペットボトルリサイクルを取り巻く新たな動き
- 6ー新たなリサイクルシステムの提案と横浜のチャレンジ

表一1 ペットボトルの生産・回収・再商品化量の推移

年度	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12(見込み)
生産量 (t)	150,282	142,110	172,902	218,806	281,927	332,202	388,700
回収量 (t)	1,366	2,594	5,094	21,361	47,620	75,811	103,491
再商品化量 (t)				19,330	45,192	70,783	101,800
回収率 (%)	0.9	1.8	2.9	9.8	16.9	22.8	26.6
分別収集実施市町村数				631	1,011	1,205	2,536

(出所：厚生省、PETボトルリサイクル推進協議会資料)

* その呼びやすい名称は石油を原料とするポリエチレンテレフタレートと呼ばれる樹脂からつくられることからその頭文をとってペットと呼ばれている。

三万七のペットボトルのうち回収されたのは、わずか二・九%（約五千七）となっている。つまり、生産されたペットボトルのほとんど（約十六・八万七）が、「ごみ」として焼却、埋め立て処分されており、いわゆるワンウェイ容器として、その短いライフサイクルを終えている。

その後、平成八年に容り法が施行され、ペットボトルをリサイクルするための法的枠組みがはじめて作られた。法律では、「消費者」に分別して排出すること、「市町村」に分別収集と圧縮・保管を、「飲料や容器を製造している企業」には、自らまたは再生事業者（指定法人）に委託して再商品化することなど、市民、行政、事業者の役割分担が示されている。

法の施行により、これまで行政がごみとして焼却、埋め立てしていたペットボトルにも、主に繊維などへのリサイクルルート、いわゆる第二の人生が用意されることとなった。現在、ほとんどの市町村でペットボトルの分別収集がはじまつており、平成十二年度では、回収率は二六・六%と飛躍的に向上し、平成八年度の約二十倍の約十万七がリサイクルされている。

しかし、一方で、繊維など第二の人生を歩むことなく廃棄されるペットボトルは、平成八年度の約十七万七から平成十二年度には約二十八万七へと急増している。つまり、努力して資源化した量以上に、ペットボトルが売られ、買われ、捨てられているのが実状である。確かに、容り法は、はじめて生産者のリサイクル義務と負担を法的に位置づけ、資源化量を増大させたが、皮肉にも、法施行が生産拡大の「免罪符」となり、逆にごみの増加

を招いたともいえる。

3 現行リサイクルシステムの問題点

現行のリサイクルシステムの根本的な問題は、生産者が製品の廃棄後まで一定の責任を負うべきとする、拡大生産者責任が十分に確保されていない点にあるが、ここではもう少し具体的に問題点を明らかにしていくことにする。

第一の問題は、容器の生産者や中身（飲料メーカー（以下特定事業者という）に、生産したペットボトルをできるだけ環境負荷が少ない方法で資源として社会に戻す義務が十分に課せられていないことである。容り法では、はじめて特定事業者に再商品化義務が課せられたが、「再商品化可能量（再商品化事業者の能力）」と「分別収集計画量（行政の回収見込）」のうち、小さい方の数量をベースに算定されることとなっており、生産量とは相関関係が全くない。このため、どんなにペットボトルを生産し、それが消費されても、再商品化義務量に一切反映されないため、回収能力を上回って生産されたペットボトルは、ごみとして、税金で焼却、埋め立て処理される。つまり、特定事業者は、生産されたペットボトルのほんの一部をリサイクルすれば責任を果たしたことになる。

この問題の解決のためには、生産者に、生産したペットボトルの一定割合の再商品化を義務付けることや、回収量に再商品化が追いつかない間は、生産そのものを抑制するなどインセンティブが働くような仕組みづくり

が必要である。

第二の問題は、現在のリサイクル方式の技術的な問題が、回収負担を重くし、販路を限られたものとしていることにある。

容り法では、ペットボトルを繊維などの原料となるフレーク（薄片状）またはペレット（粒状）に再生するマテリアル方式でリサイクルが行われている。

この方式では、再生品であるフレーク等に粉砕する前に、不純物（キャップやラベル）や異素材のボトル（塩ビなど）を完全に除去しなければならぬが、消費者の排出段階ですべての異物を排除することが困難なため、回収は異物混入を再チェックしやすいボトル形状で行うことが必要となり、自治体の負担（収集・選別・圧縮等）を重くする原因となっている。

再生品の販路は、品質や価格面から、繊維やカーペット類に限られているが、マテリアル方式では、年間十五万七余が再商品化の限界と見込まれており、ペットボトルが五年後には、生産量約四十五万七、分別収集量約二十三万七（回収率約五一%）に達すると見込まれていることから、少なくとも、新たに約八万七を処理できるリサイクルルートの確保が、緊急の課題となっている。

また、古紙やガラスが同じものにも繰り返し再生されるのに対して、ペットボトルは、これまで安全性やコスト面から飲料ボトルへの再生が全く行われていない。繊維などにリサイクルされた場合も、回収、再生するシステムが構築されていないため、一過性のリサイクルシステムとなっている。真の意味でペ

表—3 溶り法に基づくペットボトルのリサイクルコストの例（平成11年度）

自治体負担 (注1)		特定事業者負担 (注2)	合計
6.6円/本 (60%)		4.4円/本 (40%)	11円/本 (100%)
内訳	収集	2.4円/本	
	選別・梱包	3.9円/本	
	再商品化経費の一部負担	0.25円/本	

(注1) ペットボトル分別収集を実施している3区(実施率17%)の実績に基づき推計(横浜市)
(注2) ペットボトルは1本50gとする

表—2 指定法人に係るペットボトルの再商品化実績（平成11年度）

年度	利用量 (t)			構成比	
	H10	H11	伸び率	H10	H11
繊維	16,895	25,540	51.2%	70.7%	63.6%
シート	5,218	11,636	123.0%	21.8%	29.0%
洗剤等ボトル	211	179	▲15.2%	0.9%	0.4%
植木鉢等成型品	1,265	2,550	101.6%	5.3%	6.4%
その他	320	250	▲21.9%	1.3%	0.6%
合計	23,909	40,155	67.9%	100.0%	100.0%

(出所：財団法人容器包装リサイクル協会)

ットボトルの循環の輪を形成するには、繰り返し利用されるリサイクルシステムを新たに構築することが必要である。

第三の問題は、リサイクルのための収集を、メーカーや小売店などペットボトルを利用して利益を得ている企業ではなく、自治体が担当し負担していることである。

容り法では、最も負担のかかる収集を行政が行っているのに対し、事業者は、集められた資源を再商品化する作業に負担が限定されている。ちなみに、小売店など流通は、ペットボトルのリサイクルについて何ら義務・負担を追っていない。

リサイクルの負担で見ると、行政（横浜市の場合）が一本約六・六円、事業者が約四・四円となっており、六〇%が行政負担であるのに対して、事業者負担は四〇%となっている。仮に、生産量に対する事業者のリサイクル負担でみると一本約一・二円となる。回収量の伸びを上回って生産量が増加すれば、事業者の負担はさらに薄まり、一方で、ごみとして焼却、最終処分にあまる量が増えることから、ペットボトル飲料を買っていない人の負担（税金）は一層増すことになる。

この問題を解決するためには、店頭自主回収を促進し、受益者負担を基本とする回収チャネルを整備することにより、回収率アップと負担の適正化を図ることが必要である。

4 一望まれる店頭自主回収の拡大

① 店頭自主回収の意義と問題点

市内にスーパー、コンビニなどの小売店は、

約千か所あるが、現在、その五十倍にあたる約五万五千か所のごみ集積所でペットボトルの回収を行っている。（平成十四年一月から全市で実施）

今年、施行された家電リサイクル法では、販売店が再資源化の集積拠点（市内では二か所）まで廃家電を運ぶコスト（約二千元）を消費者に求めているが、軽くて持ち運びやすいペットボトルを店頭で消費者がみずから持ち込むことにより、回収できれば、回収のトータルコストを抑制することが可能となる。また、消費者やメーカーとの接点がある販売者が自ら回収すれば、より効率的・経済的な回収の流れや、費用分担の仕組みについて工夫がしやすくなる。

横浜市では、条例で再生利用促進物を指定（現在、ペットボトルを含め八品目を指定）し、製造・加工・販売等事業者の店頭回収やリサイクルの誘導を図ったが、店頭自主回収の取り組みは思うように進んでいない。

平成十二年二月に実施した「店頭回収実施状況実態調査」によれば、ペットボトルを自主回収しているのは、スーパーで十七店（九%）、コンビニで二百二十四店（二六%）にとどまっており、びんや缶などの容器と比べて実施店舗数は少ない。

店頭自主回収が進まない原因としては、第一に、高張るボトル形状のまま回収しなければならぬため、回収ボックスの頻繁な袋交換や店内に一次保管スペースが必要となること、物流効率が悪いことなど回収負担が重いことである。第二に、こうした回収負担をメーカーや消費者に転嫁する仕組みがないことで

ある。第三は、回収量が増えた場合の引取先の確保が難しい点が指摘されている。環境意識の高まりなどを背景に、消費者などからも店頭回収の要請は高まっており、経済的・効率的で消費者にとって排出しやすい仕組みづくりが求められている。

5 ペットボトルリサイクルを取り巻く新たな動き

ペットボトルのリサイクルの課題を解決し、新たなリサイクルシステムを構築するうえで、大きな意味を持つ三つの新しい技術・手法を紹介する。

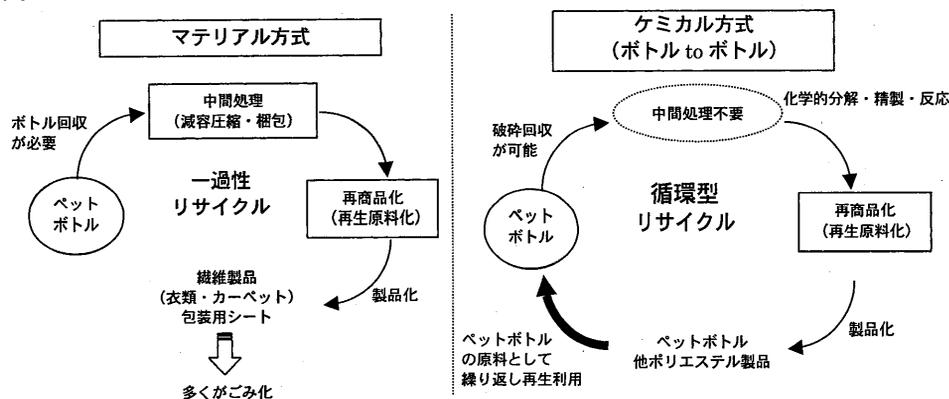
① ケミカルリサイクル

ケミカルリサイクルは、熱分解や加水分解で化学的に異物除去を行うもので、マテリアル方式（手作業に近い異物除去を行った上で洗浄、破碎しフレックやペレットに再生する）に比べ異物除去が容易にできる。そのため、色つきボトルや他のプラスチックの混入があっても高純度のポリエステル樹脂製造原料への再生が可能で、繊維はもとより、飲料用ボトルを含む様々なポリエステル製品へのリサイクルが可能となる。

この方式は、現在国内で二社が、事業化段階に入っている。飲料用ボトルへの再生を指向している（株）アイエスは、平成十五年四月の稼働を目前に、処理量約二万トンのプラント建設を進めている。

また、繊維メーカーの帝人は、高純度のポリエステル原料への再生をめざしているが、

図—1 マテリアルリサイクルとケミカルリサイクル



技術的には、さらに化学反応させてペットボトル樹脂に再生することも可能であるとしている。平成十四年四月より、約三万ト規模のプラントを稼働する予定となっている。

現在、国ではこれらの方式を容り法の新たなリサイクル手法として位置づける準備を進めている。

② ボトルB ボトルリサイクル

ボトルB ボトルは、飲料容器として利用したペットボトルを飲料用ボトルに再生するリサイクル手法で、「ケミカル法」「多層ボトル化法」「超洗浄法」の三つの技術があるが、前述したとおりケミカル方式が実用化の段階にある。

この手法の利点は、生産者自身が回収された廃ペットボトルを原料として利用するため、生産者に回収ボトルの引き取り義務量を設定し易く生産量に応じたりサイクル責任を担保できることと、一度は繊維などに再生されるものの後はリサイクルされる保証がない現行リサイクルに対し、繰り返し利用することが可能な循環型システムであることである。

国でも、今後この方式を推進していくことを明らかにしており、実現すれば、再資源化の出口が拡大するばかりでなく、ペットボトルのリサイクルシステムを根本的に転換するものとなる。

③ 店頭での破砕回収

容り法のリサイクルが、ボトル形状での回収を前提としているため、これまで消費者の排出・回収段階で破砕する方式はほとんど検

討されていなかった。しかし、破砕回収ができれば、容積が最大で十分の程度になるなど、回収効率は飛躍的に高まる。

近年、行政回収を前提とする容り法のリサイクル方式に拘束されない商店街やスーパーで、破砕型の回収装置を店頭で設置し、自主回収する取り組みが実験的に行われている。

店頭回収機の設置には、破砕音や安全性、処理スピード、経済性、省スペースなどの問題をクリアすることが条件であるが、破砕機を製造するメーカーは急増しており、機能の向上とともに、価格や大きさなどの面でも選択の幅が広がっている。

6 新たなリサイクルシステムの提案と横浜のチャレンジ

委員会では、現行のリサイクルシステムの問題点を解消するため、最新のリサイクル手法を活用し、作った人・売った人・飲んだ人が応分の負担をすることを基本とする、極めてシンプルな循環型のリサイクルシステムを新たに提案した。わかりやすく言えば、「飲んだ人が買った店に飲み終えたペットボトルを戻し、売った人が再資源化事業者に引き渡し、作った人が責任持って引き取り再利用する」仕組みづくりである。

具体的には、市内のスーパーマーケットなどの店頭でペットボトルを小さく刻む「破砕回収機」を設置し、破砕したペットボトルをリサイクル業者に引き取ってもらい、新技術の「ケミカルリサイクル方式」でペットボトルの原料に戻し、この原料をペットボトル

製造業者が使用して飲料用のボトルに再生、飲料メーカーが購入する「ボトルB ボトル」を組み合わせたシステムである。

破砕による回収が可能となったことで、これまで主に物流コストの面から店頭回収に二の足を踏んでいたスーパーなどの販売者責任による回収の拡大が期待できるとともに、消費者が自ら店頭を持ち込むことで受益者の負担による収集の効率化を図ることができる。また、飲料ボトルへの再生により、生産者自身が再び原料として再利用することになるため、生産量に応じたりサイクル責任が担保されるほか、生産段階からリサイクルの効率化を誘導することが可能となる。

導入に向けて委員会が提案したりサイクルシステムが、環境への負荷の面で問題がないのか、また、一連のリサイクルシステムの中での「破砕回収」「ケミカルリサイクル」「ボトルB ボトル」の効率性・安全性・経済性を評価、検証することが必要である。

現在、委員会の提言を受け、新たなリサイクルシステムのモデル実験に向けて、横浜市内をコーディネートに、スーパーなど市内の小売店、破砕機メーカー、ケミカルリサイクル事業者、飲料メーカーが共同検討を行っている。

大切なことは、リサイクルの最前線にある市民・事業者・自治体が連携し、実状に即した現実的なシステムを提案することで、ペットボトルはもとより、現在ごみ化している多くの資源を真に循環させるリサイクルシステムを構築していくことである。

△企画局プロジェクト推進課担当係長▽