

ガラスリサイクルに関する研究

中村 修 (長崎大学大学院生産科学研究科)

Osamu NAKAMURA

Nagasaki Univ. Graduate School of Science and Technology

高山 朋 (名古屋大学大学院 環境学研究科 社会環境学専攻 博士前期課程)

Tomo TAKAYAMA

Nagoya Univ. Graduate School of Environmental Studies

Division of Social and Human Environment

A study on glass recycling

Abstract

The authors analyze recycling business and the Containers and Packaging Recycling Law, and suggest possibility for developing glass-recycling. The paper mainly focuses on glass recycling and technology of N manufacturer which can produce civil-materials from glass wastes without classification by color type. The Containers and Packaging Recycling Law has many defects, and disruption is occurred in the field of recycling. The important elements are promotion of demand-expansion and cost burden of collection and separating garbage by drink-company.

Key words: glass-recycling, Packaging Recycling Law

はじめに

本稿では、廃ガラスのリサイクル商品を事例に、リサイクルが確立するための市場や法規制のありかたについて検討する。

平成9年に容器包装リサイクル法 (以下、容リ法) が施行されてからガラスは色分別され再商品化事業者によって再商品化されるようになった。しかし、ここでの問題は、「リサイクル」と言いながらも、リサイクル品の販路が確立されていない点である。

集められた資源ゴミ (ガラス) は商品として再生されているのだが、その商品は購入されることなく、新たなゴミとしてたまっている。

ここではガラス再商品化事業者として、長崎県N

社を取り上げる。N社は新しい技術開発によって廃ガラスから土木資材を製造しており、廃ガラスの色に関係なく再商品化を行っている。従来、ガラスリサイクルにおいては着色の制約を受けていたが、N社ではその制約を超える技術を開発し、導入に成功している。にもかかわらず、N社においても再生品の販売は厳しい。

本稿ではガラスリサイクルに焦点をしぼり、N社の技術を例にガラス再商品化事業が今後発展できるような再商品化事業の可能性を提案し、同時に現行の容リ法の問題点、リサイクル事業の課題について論じる。

1章 廃ガラスの回収と再生

1-1 ガラス容器の動向

現在、ガラス容器は日本国内で年間194万tが市

受領年月日 2004 (平成16年) 12月20日

受理年月日 2005 (平成17年) 4月22日

場に出回り、そのほとんどがワンウェイびんとして廃棄されている。(平成13年度)そのなかで99万tがカレット原料として回収されている。うち77万tが市町村による回収である。一方、リターナブルびんとして回収されている量は年間26万t。これらのびんは平均20回(約8年間)繰り返し使用され、寿命を迎えたものはカレット化される。

回収方法は、ワンウェイでは自治体で集めたガラスをカレット業者がひきとり、びん工場で再生し飲料メーカーが引き取る。リターナブルでは自治体からびん商によって回収選別され、飲料メーカーに届けられる。

容り法制定以降は指定法人ルートで引き取られる場合とそれ以外(随意契約)のルートで引き取られる場合があり、収集ルートは複雑化しているが、大きく以下の三つのルートで収集されている。

- ① 分別後自治体からカレット業者に引き取られる場合(独自のルート)
- ② 指定法人ルート
- ③ 住民から販売店を経てびん商にひきとられる場合(自主回収)

容器全体の傾向は、缶はほぼ横ばい、ペットボトルは増加しているのに対して、ビンは94年から減少し続けている。ペットボトルは98年までの6年間で約2倍、一方のビンは同じ6年間で約50万トン減少している。

ガラスリターナブルびんの衰退・ワンウェイ化の進行が進むにつれ、既存のリターナブルシステムが崩れつつある。一方、びん生産量は減少しながらもカレット利用率は80%まで上がってきた。また、容器重量を約半分削減する超軽量ガラスびん等の開発などガラス容器の製造技術は向上している。

1-2 長崎市のガラス容器分別収集費用

長崎市(人口43万人)では廃ガラス、空き缶、ペットボトルをひとまとめに資源ごみとして収集しており、ガラスだけで年間約2500t収集している。

(平成13年度時点)集められたガラスは(株)県北衛生社と(株)長崎環境再生促進センターで色分別される。市は再生促進センターでの分別に資源ごみ全体で年間7,035円/t(輸送費含まず)を負担している。その後、指定法人ルートにそって入札で決められた再商品化事業者が引き取り、再商品化している。(注1)

また、長崎市清掃事業概要では資源ごみ全体で費

用を算出しておりガラスの色分別にかかる費用はおよそ1tあたり3,213円(重量比、長崎環境再生促進センター)である。(注2)

1-3 佐世保市のガラス容器分別収集費用

長崎県佐世保市(人口24万人)では、長崎市と異なり、資源ごみは廃棄の段階でガラス、缶、ペットボトルに分別されている。また、市の集団回収報奨金制度による集団回収が盛んなため、市で集めるガラスは年間約1,500tほどである。集められたガラスはすべて(株)県北衛生社で色分別され、市はこの収集分別に資源ごみ全体で年間7,497円/t(輸送費含む)を負担している。その後、随意契約で決められた再商品化業者が引き取り、再商品化している。

このルート(H13年度分)は指定法人ルートではないので容り法が適用されず再商品化費用は佐世保市が負担している。

また、佐世保市の環境事業部概要では資源ごみ全体で費用を算出しておりガラスの色分別をするのにかかる費用はおよそ1tあたり1,454円(重量比、県北衛生社)である。(注3)

1-4 残渣の埋め立て費用

長崎市ではガラス、缶、ペットボトルをひとまとめに袋で集めている。これは同じ収集袋にびんとペットなどを入れることでガラスが割れるのを防ぐ意味がある。しかし、ペットボトルのキャップが混入するなど、たくさんの資源ごみが資源として利用されずに、残渣として埋め立て処分されている。その量は資源ごみ全体の20%におよび、うち534tがガラス残渣である。

一方、佐世保市ではガラス、缶、ペットボトルを分けて収集している。にもかかわらず、保管施設からの移動によってガラスが割れ、長崎市よりたくさんのガラス残渣が発生している。その量は444tで全体の30%に及ぶ。

このようにガラスは収集の過程でたくさんの残渣が発生し、その埋め立て費用も自治体が負担しており、概算で年間、長崎市は約650万円(注4)、佐世保市では約116万円(注5)の負担をしている。以上よりガラス処理にかかる費用負担をまとめると長崎市は表1、佐世保市は表2のようになる。

表1は長崎市の費用負担だが、これを見ても資源ごみ全体にかかる費用が一番安い再生促進センターでも1tあたり7,035円で事業者が負担する3,380円と比べて高いことがわかる。

ガラスリサイクルに関する研究

表1 ガラス処理費用負担表（長崎市）

	品 目	総 費 用	費用 (1t 当たり)
県北衛生社	資源ごみ全体 (缶、PET、ガラス)	●約 4,500 万円	● 10,689 円
長崎環境再生促進センター	資源ごみ全体 (缶、PET、ガラス)	●約 3,900 万円	● 70,35 円
ガラス分別 (再生促進センター値)	ガラスのみ (無、茶、その他)	△約 4,00 万円	△ 3,213 円
N社	その他のガラス (県北衛生社より 468t)	△約 158 万円	△ 3,380 円
埋め立て費用	ガラスのみ (534t)	約 648 万円	12,135 円

●は輸送費込み △は輸送費含まない ■は指定法人ルート（自治体の負担なし）

*少数点以下は四捨五入。

出典：長崎市環境部の『清掃事業概要』より算出

表2 ガラス処理費用負担表（佐世保市）

	品 目	総 費 用	費用 (1t 当たり)
県北衛生社	資源ごみ全体 (缶、PET、ガラス)	●約 1,108 万円	● 7,497 円
ガラス分別 (県北衛生社値)	ガラスのみ (無、茶、その他)	△約 215 万円	△ 1,454 円
N社 (随意契約)	その他のガラス (県北衛生社より 398t)	●約 200 万円	●約 5,000 円
埋め立て費用	ガラスのみ (268t)	約 116 万円	4,326 円

●は輸送費込み △は輸送費含まない

*少数点以下は四捨五入。

出展：佐世保市環境部の『環境事業部概要』より算出

2章 ガラス再商品化事業の現状

2-1 ガラス再商品化事業の現状調査

N社同様に、廃ガラスを原料として土木資材を作っている再商品化業者を対象にアンケート調査を行った。

- ・実施時期：2003年 7/19～8/6
- ・アンケートの方法：対象事業者に電話し、趣旨を説明した後、質問項目をFAXで送り、後日FAXで返却という形で回収。
- ・対象：インターネットで「ガラスリサイクル」でヒットした業者（約400件）の中から、以下の条件にあうもの数社とスーパーソル協会（ガラスから埋め立て資材を作っている）から選択。

(条 件)

- ・一定のガラス受け入れ量と出荷量のあるもの。
 - ・リサイクル品が土木資材関連のものであること。
- 質問項目と得られた回答をまとめたものが表3、4である。

< 廃ガラスの受け入れ >

表3をみると多くの事業者でガラスを指定法人ルートで受け入れている。指定法人に認定されると、原料のガラスに困らなくなり、情報も随時提供される。しかし受け入れ時の単価（処理費用）は入札形式のためばらばらである。

廃ガラスの受け入れにおいて、多くの事業者は「入札のため、毎年、ガラスを提供してくれる市町村や

数量、金額が変わる」ことを不満としてあげていた。指定法人ルートでは、企業は原料入手に苦労しないが、再生品の安定的な生産のためには、原料（の価格、品質）が不安定である、という指摘である。

リサイクル品の生産という点から見れば、原料（廃ガラス）の質・価格が毎年不安定であることは、経済活動においては大きな阻害要因である。

＜リサイクル品の販売＞

ガラスリサイクル商品では、その種類も単価も多様だが1 tあたり10,000円前後がほとんどである（表4参照）。また、販売先は自治体、コンクリート業者、園芸ショップ、建設業者が多い。

リサイクル品の販売において多くの事業者は「リサイクル品はバージン材よりも高く他製品との競合が苦しい」、「リサイクルせよとの法律はあるがリサイクル品を使えとの法律はない（県や市町村の優先購入の不徹底）」と答えている。

また、土木資材は販売先が自治体やその関連業者であるので、それらへの認知度の向上が必要であるとしている。

2-2 N社の取り組み

表3、4のM社やA社と同じ協会の一員であり、ガラスリサイクル事業に取り組んでいるN社は、H社と共にコンクリート製品の製造販売、土木建築用資材の販売を行っている。

N社のコンクリート二次加工品の販売と付加価値の高い商品は全国規模で販売されるほど高い評価を得ている。販売売り上げは長崎県内で90数%を占めており、付加価値の高い製品は東北地方から沖縄まで販売されている。ちなみにN社では積極的に知的所有権の獲得に努め、製品の約80%が工業所有権を取得した製品で占めている。

N社では再商品化と再商品化利用の両方を行っている。（注6）

ここでは多くの自治体から様々な種類の廃ガラスびんを原料として引き取り、カレット化した後、破砕・粉碎し発砲剤を混ぜて焼き、軽石のような土木資材、スーパーソルを製造・販売している。（写真1）

スーパーソルの場合、原料のガラスが着色されていても問題はない。そこで、最近では引き取るガラスは色分別されたものではなく、色に関係なく雑多に混入されたものへと移行しつつあり、大半の原料を佐世保市と長崎市（県北衛生社分）から得ている。

スーパーソルと競合するリサイクル商品はほとん

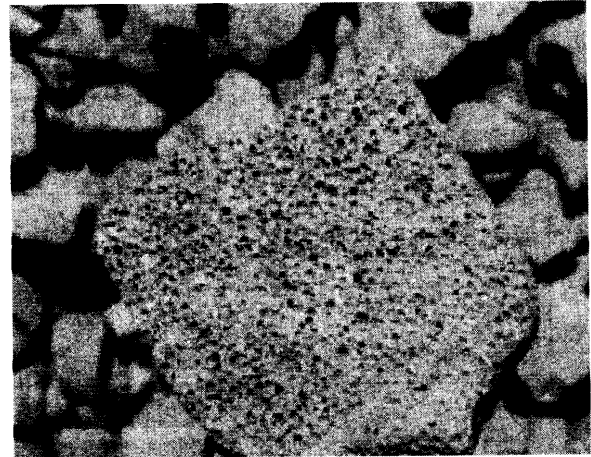


写真1 スーパーソル

出所：http://www.hokusho-gr.co.jp/earthwork/recycle_n/supersol_n/sol_n_01.html

どがガラス廃材を70%しか利用していないのに対し、スーパーソルはほぼ100%近くを利用しており、商品としての完成度も高い。

スーパーソルの特徴は

- ①ガラスを成分の99.5%使用しているので純粋にガラスのリサイクル率が高いこと。
- ②気泡を多く含み軽くて水はけにとんでいる。
- ③最終的に土へ返しても安心。
- ④他のリサイクル品と違って原料のガラスを分別しなくてもよい。（ガラスの色によらず製造できる。）

スーパーソルは主に埋め立て資材として使われ、軽量という特徴を活かして、斜面の埋め立て工事などで使われる。（例えば、軽量のため壁面にかかる重量が少ないので、従来より斜面を急勾配にでき、外壁のコンクリートも少量で済むのでコスト削減となる。）

N社では主に民間、ゴルフ場、自治体等を対象に販売施工実績がある。11の発注実績のうち民間1、一般5、自治体5である。民間は一施工あたりの数量こそ多いが発注自体が少なく発注数、総数量共に自治体が多い。

このこともあり、N社では特に自治体への売込みに力をいれている。最近では営業の努力により福岡市と規模の大きい販売契約も実現した。（H15年度）しかしながら全体ではいくつかの自治体のパイロット事業等で資材として使用されているのにとどまっておき期待される規模の販路の拡大に至っていない。

ガラスリサイクルに関する研究

表3 各再商品化事業者の廃ガラス受け入れにおける質問と回答

質問項目 各事業者	Q1. 受け入れ先 (受け入れ自治体等)	Q2. 受け入れガラ スの量 (t/年)	Q3. 受け入れ 単価 (円/t)	Q4. 受け入れ方 法 (入札か?等)	Q5. 問題点・今後の課題
M 社	入札・落札した市町村からの受け入れ	1,800 t	約8,000円	その他	入札のため 落札する①市町村②数量 ③金額が毎年変わる。
A 社	Y西部リサイクルプラザ、 K.K.CCポトリングM工 場、A・S工場、商店(洗 びん済み)	約1,000 t	7,500~10,000円	分別されているも の、いないもの両 方。(基本的に分 別は必要なし。)	キャップ・ラベル等の残さ が多い。汚れたものも多 い。
T 社	○市町村(指定法人・随意契 約ルート共に)*随意の場 合、色分け不要で直接契約 ○一般家庭(自治体回収) ○事業者(飲料メーカー、酒 造メーカー、酒販店、ホテル)	1,280 t	<随意契約> 約5,000~7,000円 <指定法人> 不明(入札のため 大きく変動)	<随意契約> 無分別で直接。 <指定法人> 有色で入札形式。	市町村で分別されてくる分 コストがかかる。
S 社	県内市町村	400 t	平均2,000円	入札・直接契約・ 間接契約	受け入れ単価が安い。

表4 各再商品化事業者のガラスリサイクル材における質問と回答

質問項目 各事業者	Q7. 販売先	Q8. 出荷量 (m ³ /年)	Q9. 製品単価 (円/m ²)	Q10. 販売方法 (グリーン購入等)	Q12. 問題点・今後の課題
M 社	建設会社、造園会 社、一般ユーザー。	1,000 m ³	8,000円 調整した材料 9,000円	代理屋、直販	<問題点> ◎リサイクルせよとの法律はあるが、 リサイクル製品を使えとの法律は ない。 ◎リサイクル製品は割高。バージン 製品との競合に負ける。 <課 題> ◎開発を進め、多品種を製造。 ◎産学共同で製品のデータや用途を 開発し、多方面に販路を求める。
A 社	国・県・市町村、土 木・建築業者(公共 工事で使用)	約300 m ³	7,500~12,000円		<問題点> 認知度の低さ。多製品との競合。コ ストが高い。 <課 題>特になし。
T 社	景観舗装業者、道路 会社、コンクリート 及び二次製品業者、 土木・建設業者、造 園業者、バイオ関連 会社、ホームセン ター等	7,000 m ³	13,500円		<問題点> 最大の課題は需要の拡大。公共事業 での利用促進、行政の積極的な取り 組み(設計書に反映させる)が必要。 <課 題> 新製品のため実績がなく、行政への 働きかけ急務。
S 社	県・市町村	68.1 t/年	15000円/t	リサイクル認定品 として	<問題点> 県や市町村の優先購入の不徹底。 <課 題>シェアアップ。

3章 ガラス再商品販売の現状

3-1 グリーン購入方針

熊本一規は「ゴミ問題への視点」において、リサイクルは推進されるべきであるとしながらも①再生資源に需要の壁があること。②再生資源が常に輸入資源と競合していること。などの課題があると指摘している。(注7)

まさに、ガラスリサイクル品においても熊本が指摘するよう、その販路に行き詰っているのが現状である。同業他社と比べて販売実績のよいとされるN社であっても販路に苦労している。

リサイクル品の販売を拡大するために国は毎年、グリーン購入の対象特定品目を決め、その判断基準も見なおしている。

N社のガラスリサイクル品はグリーン購入として特定調達品目となりえるのか、とGPN(グリーン・プロダクツ・ネットワーク)事務局および環境省に問い合わせたところ、以下の回答を得た。(注8)

①「環境省が指針する調達環境物品にガラスリサイクル材は入るか」

<GPN>グリーン購入法でいうと廃ガラスは「タイル」の材料として対象に含まれているがそれ以外については、材料の対象としては現在含まれていない。しかし毎年度環境省が品目及び判断の基準を見直しているので今後、可能性がないわけではない。<環境省>廃ガラスを使用した資材が今後判断の基準に追加される可能性は考えられるが、必要な品質の確保が十分にされていて、下記a、bなどの諸々の要件を満足する必要がある。

a : JIS、JAS等の公的基準を満足または準拠すること。

b : 公共工事における使用実績が十分にあること、もしくは実際と同等の条件下での検証及び評価が十分になされていること。

②「強度、体積あたりの設定価格について」

<GPN>こうした資料は環境省にないがグリーン購入法の中で品目として挙げるにあたり、環境省では以下の点に考慮している。

- ① 環境負荷低減効果が客観的(定量的)に認められるもの
- ② 普及の促進が見込まれるもの
- ③ 品質確保(安全性、耐久性)が確実なもの
- ④ コストが適正と判断されるもの

よって、品目に挙げられた時点で、環境配慮商品の性能や価格には問題ないレベルにあると考えられる。

<環境省>価格については、一概に言えるものではなく、個別に判断している。そもそも公共工事の資材の値段というのは、あつてないようなもの、というところもあり、非常に難しい。

N社のスーパーソルは長崎県から指摘された条件はクリアしており、いくつかの公共工事でも施工されている。環境省のグリーン購入の条件も満たしている。にもかかわらず販路の拡大に至っていない。それは、リサイクル品を購入する側の自治体の課題でもある。

長崎県内の市町村発注の工事では土木資材を県が選定している。土木部技術情報室の三浦氏他2名にヒアリング調査の結果、以下のような購入基準を採用していることがわかった。

県は土木資材に関してグリーン購入のような条例はないが率先して利用するようにしている。例えばリサイクル品は平成12年からパイロット事業等で試験的に使用している。その受け入れにあたっては以下のような考え方で実施している。

- ① 品質、安全、実績の点で問題ないものは、県内産資材リサイクル品一覧に登録し(平成14年度で10件)、実績もなく品質も未知のものについては実証試験を行い、見込みがあれば次の段階でパイロット事業等で使用したい。
- ② リサイクル品を地域に根付かせるために多少単価が高くても県外産より県内産のリサイクル品を優先に購入する。また、資材を税金でまかなっているため県内の廃棄物を再利用したリサイクル品を使用するようにしている。
- ③ 県内のリサイクル品を製造している業者を育成し伸ばす目的で使用する。
- ④ リサイクル品の安全・品質がバージン材と変わりなければ環境負荷の面からもリサイクル品に移行していきたい。

しかし、県が県内産資材として登録している10のリサイクル品は、バージン材と比べて高く、単価も安定していない。

県は「県内の再品化業者の実績を伸ばし成長させ、グリーン購入も積極的に行われるべきである」としているが、一方で価格を理由にパイロット事業で少量使うにとどまっている。

つまりリサイクル業者に競争力がつき価格がもつと低く安定しなければ本格的なリサイクル資材の購

ガラスリサイクルに関する研究

入はできないというのである。

しかも、排出される資源ごみについてリサイクルを確保するはずの容り法では、リサイクル企業が成長するための政策手段がとられていない。

表3、4からも分かるとおり再商品化事業者の多くは、どのように製品を開発して、どこに売込めばいいのか、模索している。

また最近では、建設リサイクル法のもとで鉄鋼スラグを熔融し固めたものが埋め立て資材として使われている。スラグは膨大にあり、製造コストも比較的安いのでリサイクル品同士での厳しい競合という現状もある。

3-3 容り法の限界

今回取り上げたガラスリサイクル商品の販売不振の原因を、自治体の購入姿勢だけに求めることは難しい。自治体は分別収集においても大きな経済的負担を負っている。グリーン購入という理想があっても、リサイクル品の購入において、さらに大きな経済的負担、税負担をするわけにはいかない。

熊本は容り法において、リサイクル品の需要拡大策がないことと事業者負担が軽いことが大きな問題であると指摘する。容り法は本来、事業者側にリサイクル費用を負担させることでワンウェイ容器の発生抑制やリサイクルへのインセンティブを働かせることを目的にしていた。

寄本は、容り法の検討時に学識者の間で不具合（例えば、リサイクル品の販売不振）がでるかもしれないという懸念は確かにあったが、リサイクルの費用負担を飲料事業者に負わせること自体が画期的であり、細かいところにこだわるあまり法律の制定自体が流れてしまう危惧もあった、と指摘する。当時、環境省案と厚生省案の対立はあったが、討論であがった8つの経済的手法のうちどれも一長一短があったため厚生省案でも現状よりはうまくいくと考えていたと述べている。(注9)

結論から言えば、熊本が指摘し、寄本が懸念したように、自治体の負担を前提とする容り法では、リサイクル事業者は育成されないことが、N社の事例からも明らかである。

4章 ガラス再商品化事業の可能性

4-1 現状を前提にしたリサイクル促進の視点の提案

容り法が不十分であるとしても、一度できた法律を変えるには時間がかかる。そこで、現行の法律お

よび、N社の技術力を前提にリサイクル事業を展開するための可能性を検討する。

新たに加える視点は、リサイクルしなかった場合の自治体の負担（最終処分地のコスト）を視野に入れた経済性である。

多くの自治体ではガラスの分別やガラス残渣の埋め立てに多くの費用を費やしている。佐世保市においてガラス残渣がそのままリサイクル品の原料として引き取られたならば市は年間約116万円の埋め立て負担が減少する(表2参照)。

こうして発生した埋め立て減少分によって節減された費用を、新たなリサイクル資材の購入資金ととらえることが可能である。

埋め立て減少で得られた資金をリサイクル品の購入にあてることで、自治体は成長段階の再商品化事業者と原料の排出から資材の購入までよきパートナーとして関わることになる。

長崎市や佐世保市にとって、バージン材に比べて割高なりサイクル品を購入するには新たな予算の獲得が必要だが、ガラスリサイクルが増加することで回避される埋め立て処分のコストを、リサイクル品の購入資金としてとらえる。

このような考えで、現行法の範囲で、いくつかの仮定を設定したガラスリサイクル事業案を提案する。

・「ガラス残渣利用」事業案

長崎市も佐世保市も袋でガラスびんを収集しているため、分別の際に小さく割れたガラスを含む大量の残渣が発生している。

(仮定1) これを原料としてN社が利用できれば自治体の埋め立て費用は削減できる。(図1)

(仮定2) 節減した埋め立て費用の範囲内で、市はリサイクル資材をN社から積極的に購入することが可能である。(グリーン購入)

容り法で事業者に利用したガラス容器量に応じた再商品化負担が義務化されているのであればガラス残渣においても費用負担義務がある。そこで指定法人で取引できるようにし、これを佐世保市とのタイプアップで事業化する。(注10)すると次のようなメリットが考えられる。(価格は表2参考)

- ① 自治体にとっては残渣を減らすことで埋立地の延命を実現できる。さらに4,326円/tの埋め立て費用削減となり、グリーン購入の実践を幅広く推し進めることができる。
- ② N社にとっては指定法人からの委託費用はその

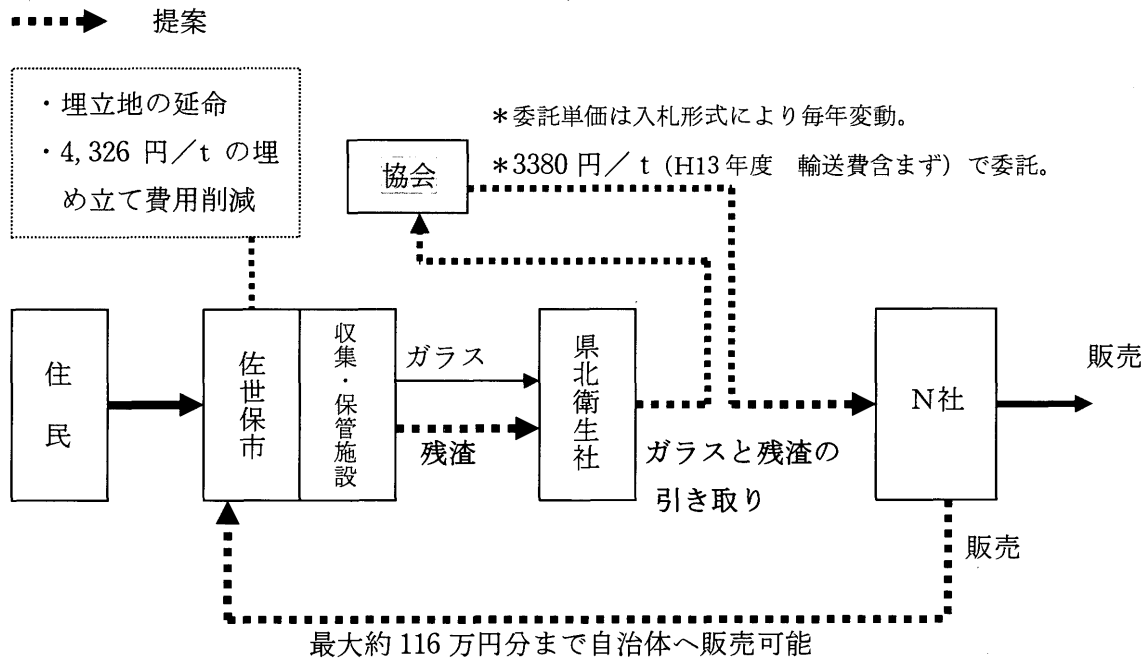


図1 提案ルート

ままでさらに原料の受け入れ量を増やすことができ、リサイクル品 1t 当たり 4,326 円を製品単価に還元できる。あるいは最大約 116 万円分のバージン財等との差額まで自治体に購入してもらえらる。

- ③ 残渣を取引対象にすることで幅広く取引できるようになる。つまり自治体の多くの要望に応えられるようになる。

この事業案では、今まで埋め立てられていた残渣が、リサイクル品の原料として使われるので資源化の意味は大変大きい。また、埋立地の延命はどこの自治体でも大きな問題であり、自治体にとっては非常にメリットがある。

しかし、一方、埋め立て費用削減とリサイクル品購入のトータルコストの把握、及び事業の実践には環境課と土木部との横の連携が必要になってくるので、N社だけの努力では事業化は難しい。縦割り行政を打ち破って、トータルな税負担、社会的費用等を考慮した政策運営が求められている。

4-2 容器包装リサイクル法に替わる制度の必要性

自治体と再商品化事業者の努力があれば上記の事業案は実現可能かもしれない。

しかし、現行の容り法の範囲内で事業案を試行錯誤すると、混乱・複雑化するのもまた事実である。提

案した事業案を実用化するにはさまざまな課題がある。

こうした混乱は、容り法の法律としての限界でもある。

熊本は分別収集まで事業者負担にすれば例えばペットボトルでも一度フレックにしてから回収・運搬するようになるだろうと述べている。そのほうが事業者にとって費用がかからないからである。しかし現行法では分別収集が自治体の役割であるため、ペットボトルをかさばったまま回収し、引き渡ししており、費用が無駄にかかっている。しかもその費用は税金から捻出されている。

このようにリサイクル市場の中に自治体負担が大きく関わる限り、健全なリサイクル市場は見えてこない。循環は経済原理の中で回りだしてはじめて市場が成立する。健全な市場が成立すれば、そこには競争のルールが働く。

今のままでは循環型市場の原料収集と廃棄物発生時において税金が支出されることで、競争の原理が働かない。自治体の費用負担がこの部門に大きく介入することで飲料事業者は大量に出るごみの収集分別、あるいは処理のことは考えなくてよくなるからだ。その結果、廃棄物の発生抑制や全体のコスト削減に結びつかない。

もし分別収集まで事業者負担なら、コストを抑えるため発生を少なくし、分別収集はコストのかからないような容器を採用するようになる。それによっ

ガラスリサイクルに関する研究

て全体の循環にかかるコストは今までより小さくなる。

企業をリサイクルに向けるためにも、まずは事業者負担を分別収集まで含めることが重要である。

容り法の検討時、厚生省は既に分別収集システムの発達している自治体の清掃事業を利用したほうが混乱を招かないとして現行のシステムとなった。確かに新たに事業者による分別収集システムを構築するのは難しい。しかし、フランスのように分別収集は自治体が行うが、その費用の一部は事業者負担にすることもできたはずである。(注 11)

分別収集まで事業者負担になれば事業者はコストのなるべくかからない収集方を模索し、あるいはリターナブル容器を使用するようになり、発生抑制とリユースを優先させるシステムが作られる。

法律という市場を規定するルールさえうまく作れば、経済原理によって健全なりサイクルシステムが生まれ、動き出す。それはドイツなどの例を見れば明らかである。

まとめ

武田邦彦は分離工学的見地から、ほとんどの資源物質はリサイクルをすれば原料から作るよりも費用やエネルギーを使い資源をかえて消費することになる。だからほとんどの物質は焼却してその熱を利用(サーマルリサイクル)したほうが遥かに効率的だと主張する。(注 12)

確かに多量のエネルギーを消費する物質についてリサイクルすべきでないというのには賛同するところもある。今後のリサイクル政策を進める上で評価手法として使うことも考えられるだろう。

しかし再生品の需要拡大政策や技術革新を待たずして最初から燃やせばいいというわけではない。特にガラス容器についていえばマテリアルリサイクルをしてもバージン原料から作るよりコストもエネルギーも少なくすむ。さらにはデポジットにするとLCA評価はもっと高くなる。

容り法には多くの問題点があり、現場に混乱をもたらしている。燃やす議論を始める前に分別収集までを事業者負担にすることや、リサイクル品の需要拡大政策を盛り込むことが優先課題である。

また、リサイクル政策は、大量消費・大量リサイクルから脱却し、ごみ発生抑制、再利用を優先させることが第一である。そのうえで容り法における事業者負担拡大や需要拡大政策、技術革新等において

努力が必要とされる。特に技術革新は可能性を秘めている。自治体負担の大きい現行法のなかでも例えば新しい処理技術をもつN社の登場により図1のような事業案も提案できるようになる。そして自治体は再商品化事業者の力をうまく活用することができる。

いずれにせよ容り法は、もっと再商品化技術や現場を踏まえたものに見直し、事業者負担を分別収集まで規定する必要がある。リサイクル市場の中に自治体負担が大きく関わる限り、健全な市場は見えてこない。

企業をリサイクルへと向かわせ、自治体の負担、消費者の負担、環境負荷を減らすためには、つまり社会的コストを減らすためには、容り法で事業者負担を分別収集まで含めることが必要である。

(注 1) 容り法では分別した資源ごみを分別基準適合物として指定法人ルートにのせてリサイクルするように定めている。また自治体と飲料事業者の役割義務を明確にしておき、ガラスの分別収集は前者にその後の再商品化費用は後者が負担している。(一定の費用を指定法人に支払うことで負担義務を果たしたことにしている。)このとき再商品化事業者へは指定法人経由で委託費用が支払われている。

(注 2) 市の清掃概要には記載されていないため現地調査により算出。週 4 日でガラスは人の手(4 人)によって色分別(時給 800 円で 6 h 労働)。

$$800 \text{ 円/時} \times 6 \text{ h} \times 4 \text{ 人} \times 208 \text{ 日 (週 4)} = 3,993,600 \text{ 円}$$

環境促進センターでの年間処理量は約 1243 t より

$$3,993,600 \text{ 円} / 1243 \text{ t} = 3212.8720 \dots = \text{約 } 3213 \text{ 円/t}$$

(注 3) 市の清掃概要には記載されていないため現地調査により算出。年間 277 日でガラスは人の手(4 人)によって色分別(時給 700 円で 7.5 h 労働)。

$$700 \text{ 円/時} \times 7.5 \text{ h} \times 4 \text{ 人 (3~5 人)} \times 277 \text{ 日} = 5,817,000 \text{ 円}$$

県北衛生社での年間総処理量は約 4000 t より

$$5,817,000 \text{ 円} \div 4000 \text{ t} = 1454.25 = \text{約} 1,454 \text{ 円} / \text{t}$$

(注4) 市の清掃概要には記載されていないため現地調査により算出。年間埋め立て処分総費用が5億4000万円。年間埋め立て量は44,500 tでそのうちガラス残渣が533.6 t。

よって5億4,000万円×533.6 t / 44,500 tより計算。

(注5) 市の清掃概要には記載されていないため現地調査により算出。年間埋め立て処分総費用(輸送費含まない)が約83,748,286万円。埋め立て処分量19,359 tでそのうちガラス残渣は443.7 t。

よって83,748,286円×443.7 t / 19,359 tより計算。

(注6) 再処理の工程は二段階あり、それによって事業者も二種類存在する。分別収集したものを原材料として再生する事業者、例えば廃びんからカレットを製造する事業者のことを『再商品化(処理)事業者』という。一方そのカレットから様々なリサイクル品を製造する事業者のことを『再商品化利用事業者』という。最近では再商品化も再商品化利用も両方行っている事業者が多い。これらは日本容器包装リサイクル協会の認定をうけ事業を展開している。^{*5)}

(注7) 熊本は容り法が制定される前からリサイクルには次の5つの問題が付きまとうと主張していた。

- ア 再生資源に需要の壁があること。
- イ 再生資源が常に輸入資源と競合していること。
- ウ リサイクルの徹底が汚染を引き起こすおそれがあること。
- エ リサイクルが大量生産・大量消費の免罪符になりがちであること。
- オ リサイクル策に要する費用は企業に負担させることが大切である。

また、ごみ発生抑制が一番の優先事で再生利用(Recycle)より再使用(Ruse)のほうが望ましいということにふれている。

(注8) 価格や品質だけでなく環境のことも考え、環境への負荷ができるだけ小さいものを優先して購入すること。平成13年にはグリーン購入法も施行されますますます関心が高まっている。グリーン購入法では循環型社会の構築、ゴミ減量化の手段として環境によい製品やサービスを国、国等の機関が率先して買うようにと定めており、これを呼び水に国全体の需要が環境物品へ転換していくことが期待されている。

(注9) 寄本は容り法の検討時、環境庁と厚生省、両方の検討会の委員であった。当時、議論の中心は以下の8つのなかからどのように日本の政策を作るかであった。

①デポジットシステム

②リデポジション方式(改良型デポジットシステム)

→*デポジットで回収しきれなかった容器の処理はデポジットの課金分からまかなわれる。

③ユーザー課徴金

④排出課徴金またはユーザー課徴金

⑤自治体による分別収集と処理

⑥製造流通業者による引き取りおよび処理

⑦製品課徴金

⑧製造事業者による引き取りおよび処理

この中から環境庁は企業へのインセンティブにもなり回収率も高い②を優先。コスト試算でも現状の廃棄物処理より上昇するが2倍程度の範囲内であり、追加的な費用は非現実的なほど高くないと主張。

一方の厚生省は⑤と⑥を組み合わせたものを優先。理由は同省の管轄である自治体の分別収集は既存のものであり、分別収集を自治体の役割義務にするだけですんなり移行できるからであった。

環境庁と厚生省の議論の対立のなか、議論は通産省も歩み寄りをみせた厚生省案主導で進む。厚生省はデポジットの効果もある程度評価していたが、「日本の収集システムには合わない」「容器には適用できるがプラスチックには適用できない」「回収施設の設置にお金がかかる」「もっとスケールの大きなシステムを作りたい」という理由で盛り込まなかった。

ガラスリサイクルに関する研究

(注10) 長崎市は缶、びん、PETをまとめて一つの袋に入れて集めているため残渣に多くの不純物が含まれているが、佐世保市でははじめからガラスに分けられてゴミに出されているため残渣はほとんどがガラス成分である。一方、N社はガラス以外の不純物が容積比で全体の3%以内であればリサイクル品を製造できる。

(注11) 容り法はドイツのDSD(デュアルシステムオブドイツランド)、フランスのエコ・アンバラージュを参考にして検討された。DSDでは事業者出資の第3者機関が分別収集から再生まで行い、完全な事業者負担である。エコ・アンバラージュは自治体が分別収集をするがその費用の一部は事業者負担である。このようにこの2国では分別収集まで明確に事業者負担にしているのに対して日本の容り法では一番費用のかかる分別収集が事業者負担ではない。

(注12) LCA的リサイクルの評価をしている人物の一人である武田邦彦は分離工学的見地からリサイクルを批判している。デポジットも含めリサイクルを進めれば進めるほど原料から作るよりも費用がかかり多くのエネルギー資源を消費することになるとし、このリサイクル矛盾を解決するには紙、ペット、金属類などは焼却して熱利用したほうが遥かに効率的であると述べている。

盤材料「スーパーソル」技術資料集』

- *9) 熊本一規 『ゴミ問題への視点』三一書房 1995年2月
- *10) 寄本勝美 『政策の形成と市民 ～容器包装リサイクル法の制定過程～』 有斐閣 1998年7月
- *11) 武田邦彦 『リサイクル幻想』 文藝春秋 2000年9月
- *12) びん再使用ネットワーク 『リユース優先の循環型社会をめざして シンポジウム報告書』 2003年1月

<参考文献>

- *1) ガラスびんリサイクル促進協会 H13年度
http://www.glass-recycle-as.gr.jp/data/pdf/data_03.pdf
- *2) 松田美夜子 『本当のリサイクルがわかる本』
ベストセラーズ 2000年
- *3) 日本ガラスびん協会 <http://www.glassbottle.org/>
- *4) ガラス産業連合会 <http://www.gic.jp/index.html>
- *5) 石川禎昭 編 『循環型社会づくりの関係法令早わかり』 オーム社 2002年2月
- *6) 長崎市環境部 『清掃事業概要』 平成13年度版
- *7) 佐世保市環境部 『環境事業部概要』 平成14年度版
- *8) N社 編 『廃ガラスびんリサイクル 軽量地