アルミ缶をめぐるトピックスと企業の取組み例

Some topics of aluminum used beverage can (UBC) recycling and remarkable recycling efforts of a can production company group

中村 公雄*

Kimio NAKAMURA*

1. はじめに

本誌は技術誌であるが、アルミ缶の再生処理の技術については、個々の二次合金メーカーのノウハウに属すること以外はすでにいろいろなところで紹介されていて、付け加えることはそれほどないので、本稿ではリサイクルの仕組みの問題を中心に述べる。具体的には、アルミ缶のリサイクル率を上げる方法の提案、リサイクル率を上げる目的での大掛かりな制度改革はもはや必要でなく、あえてやってもロスが多いこと、また拡大生産者責任（EPR）の流れに乗った事業者回収は実質的に不可能で不合理なことを、自治体の収集コストの推定、生活困窮者の回収実態などのトピックスなどを織込みながら論じる。

また特集のタイトルが“環境調和技術”であるので、当社グループのアルミ缶リサイクルの取組みについて述べる。

2. リサイクル社会にあった法制を

アルミ缶のリサイクル率の推移を図1に示す。2001年度のアルミ缶のリサイクル率は82.7%だと、アルミ缶リサイクル協会（このあと協会と略する）が発表している。昨今の状況を見ると、2002年度は85%を超えたかもしれない、と思う。

ところで、このリサイクル率、協会が全力をあげて推定したもので、業界団体の発表する数字としてはきわめて精度が

高いものだと自負するが、さらに精度を高めるためには、国の支援が必要である。

2.1 アルミ缶のリサイクル率の出し方

アルミ缶のリサイクル率の計算は次の通りシンプルである。

$$R = \frac{\text{当年度アルミ缶溶解数量}}{\text{当暦年アルミ缶出荷数量}}$$

分母のアルミ缶の出荷量は、協会会員の缶メーカーの暦年の出荷量の推定合計に、空缶、実缶（中味が入っている缶）の輸出入量を、少ないデータから判断して増減を行っている。

分子は、アルミ缶を溶解していると見られる全国各地の工場に、前年度の溶解量をアンケート方法で調査している。一部の缶は非溶解のまま使用されるので、それらはそれでカウントしている。当然のことであるが、個々の数字は、輸入されたアルミ缶スクラップやアルミ缶以外のスクラップが混入されていないか、不自然な点がないかなどを、さまざまな情報から協会の事務局が吟味して、疑わしいデータについては相手に内容を確認している。さらにこの数年間は、抜き取りであるか、監査法人に委託して溶解量が正しく申告されているか、相手先の監査を行い正確を期している。溶解量は重量で把握されることが普通なので、個数からの重量変換は、缶種ごとの単重の加重平均である。

リサイクルの算出では、分子と分母の間に3か月のタイムラグを設けているが、この期間はアルミ缶が製缶工場から飲料メーカーに出荷されて消費者を経て溶解されるまでのものである。分子と分母にタイムラグを設けないとすれば、理屈として、最大のリサイクル率は100をはさんで上下することになる。

このようにアルミ缶のリサイクル率の算出では非常に細かなところまで気を遣っている。

2.2 アルミ缶のリサイクル率は単純明快

アルミ缶のリサイクル率の把握は、缶の市場でのライフがきわめて短時間で輸出入も比較的少ないから、きわめて明快である。同じアルミニウムのリサイクル率でも、たとえば建材のサッシュとなると一度取付けられてから解体されて返ってくる時間が数十年先、長いものになると100年以上先になる。こういう製品のリサイクル率をどう表すか。家電製品に

図1 リサイクル率の推移

* 昭和電工アルミ缶リサイクル推進員会事務局 昭和アルミニウム缶(株) (〒366-0034 深谷市常磐町56-11)。Syowa aluminum can corporation (56-11 Tokiwacho, Fukaya-shi, Saitama 366-0034).

受理日：平成15年5月7日

組込まれて輸出されたアルミニウムは、日本でリサイクルされることはない。飲料容器の話に戻って、スチール缶のリサイクル率は、飲料缶のほかに缶詰缶や海苔缶、菓子缶、ペットフード缶などの総計のリサイクル率だ。ガラスビンの場合にはさらに複雑である。ビン容器に詰められて輸入される食品だけでも膨大であり、これに国内で製造される種々のビン容器があり、現状では数量も重量も把握は困難であろう。その上にワンウェイビンとリターナブルビンが混在しているのだ。ビール用のリターナブルビンの寿命は8年と言われるが、リターナブルビン自体が年々減少している。さらに、色つきのビンの一部については、再生後の色のばらつきが大きいために、リサイクルができないと言われている。そんなことからガラスビン業界はリサイクル率として、製造時のリサイクル材（カレット）使用率を当てている。

容器間競争が激しいので、それぞれの業界が自分のところはリサイクルの優等生だと言う宣伝を行うが、表面の数字の比較は意味がないばかりでなく、危険でさえある。その意味でアルミ缶は愚直なほどにわかりやすい。

業界や製品ごとにリサイクル率の算出方法が異なるのは好ましくないと、経済産業省は2001年度に各関係業界の代表を含む「資源循環指標調査検討委員会」を設置して、算出方法の統一を検討して報告書を作成したが、結論は現在宙に浮いていると言われている。

2.3 リサイクル率を狂わせる要因

少しでも正確な数字は悲願である。正確を期するアルミ缶でも、リサイクル率を狂わせる要因はいろいろある。要因だけ挙げてみよう。

分母（アルミ缶入り飲料の販売本数）の精度。分子：アルミ缶スクラップに含まれる異物量。アルミ缶に混入されるエアゾール缶の量。アルミ缶スクラップの輸出入量。溶解過程で使用される調整剤（アルミ缶以外のアルミ材料など）の量。また、アルミ缶の再生用途が技術変化などで急に変化し、再生の新規参入メーカーが急増する場合。

話が横道に入るが、アルミ缶の異物について少し触れておきたい。アルミ缶の溶解歩留まりは一般に75～85%くらいといわれるが、平均すると78%程度になるとされる。数字のレンジが大きいのは、原料となるアルミ缶の品位、溶解工程、溶解方法などによるばらつきである。アルミ缶の製造工程で発生するスクラップ（打ち抜き屑）の溶解歩留まりが95%程度であることからすると、回収した缶に含まれる異物の量は10～20%ということになる。この異物の中身は付着土と水分が大きく、その他は夾雑物である。異物の付着土とかスチール缶などは溶解時に添加元素として働くので、嚴重に除去されなければならない。よくたばこの吸い殻の影響についての質問を受けるが、量的にも多いわけでもないし処理工程で燃えてしまうので、空き缶に入れられることは不快ではあるが、リサイクル上の問題はない。

2.4 より正確なリサイクル率のために

リサイクル率算出の精度をさらに高めるためには缶メーカーや協会が努力しなければならない事項と、関係業界だけでは力が及ばないことがらがある。

協会は、アルミ缶は最終的に溶解されるものとして、溶解

を行っている事業者等にアンケートを出して、溶解量を把握していることは先に述べた。アンケートでの指示事項は、スクラップ缶の輸入量を除外してほしいということのみである。このアンケートに答える数字をどう算出するかは回答側に任されているが、想像するに2つのやり方があると見られる。第一はアウトプットの量から溶解歩留まりを除することによって、投入原料量を推定する方法。出てきた数字から、輸入原料量や“薄め”に使った新塊やアルミ缶以外の量を引けば、おおよそのところはある。もう一つの方法は、投入した原料の合計を出す積上げ式だ。前者の方がたぶん正確であろう。後者は異物などを含んだ値になりがちだ。

協会のアンケート調査も、事業者の算出方法について詳細な手順を示すべきで、漠然と照会する時代は過ぎたであろう。

また、円が高くなると、アルミ缶が溶かされることなく、原料として輸出されることがある。2002年は鉄、ステンレス、銅といった金属類のスクラップ、古紙が中国や東南アジアなどにどっと輸出された。アルミスクラップについては一般的に国内の需要逼迫と高値から輸出された量は多くないと見られ、さらにアルミ缶については中国が輸入を禁止していることもあり、2002年はほとんどなかったと言われるものの、経済情勢の変化いかんでは輸出がいつ急増してもおかしくない。アルミ缶だけの輸出入量の正確な把握は難しいとされるが、協会は問屋筋との情報ネットワークを整備してこれらの情報をきちんと把握する必要がある。

業界の正確なデータ収集には限度がある。国には統計法があるが、これがリサイクル社会にマッチしたものになっていないのが実情だ。リサイクル率の算出に統計法に基づく諸データを利用することは今のところ不可能である。

飲料容器の母数も、飲料メーカー（輸入品は輸入業者）が商品ごとに使用した容器の種類、容量、容器の重量、数量を発表するように法的ガイドがあればベストである。また、アルミスクラップ輸出入について、現在の通関統計は総量が表示されるだけで、種類ごとの量がわからない。これを細分化して、アルミ缶スクラップの輸出入量がわかるものに変更されることを願う。さらに、二次合金メーカーの溶解量など、リサイクル率を算出するために必要なまろまろのデータを国の指定統計に組入れることができないか、と思う。

3. リサイクル率にロスを加えること

この章では、リサイクル率の上限が100%ではないことを説明して、リサイクル率を考えるに当たってはロスの概念を織込むことを提案したい。

3.1 リサイクル率85%も目前

アルミ缶のリサイクル率は、今後1、2年は緩やかに伸びて、まもなくプラトーに達するだろう。まだ伸びると考える根拠の第1は日本ではすべての廃棄物に対するリサイクル、リユースは今後いっそう浸透していく余地があるからで、他の商品のリサイクルやリユースが進むにつれ、アルミ缶のリサイクルもさらに促進されるとみられ、この高値がアルミ缶のリサイクル率アップに拍車をかけるのは間違いないからだ。根拠の第2は、2001年のアルミ缶の末端価格は高い水準で推移し、2002年はさらに高騰した。この高値が当分続くと思ら

10

れることだ。国内でアルミニウムスクラップ全体の発生が極端に減少するなかで、アルミスクラップの需要は自動車や鉄鋼産業の好調を受けてきわめて旺盛である。(アルミスクラップの鉄鋼の関係は、製鋼過程でアルミが脱酸材等として大量に使われることによる。) しかも、中国という受け皿が整備されつつある。こういう状況から、この需給アンバランスはアルミ缶スクラップにも波及して、高値の取引が続いている。

アルミ缶の高値につられて、問屋レベルでは他業界からの転業による参入も少なくない。また回収の末端では、生活困窮者の動きが目につくが、この件は後に述べる。また、環境教育という面から、教育の現場でのリサイクルへの取り組みも着実に増える傾向にある。

3.2 リサイクル率の残りは17%ではない

リサイクル率を90%にも100%にも持っていきたいのは、関係者の願うところである。

一般論として、リサイクル率は高ければいいというものではない。何かの理由で需要が急に減退して、回収量だけが高い水準で維持される場合はリサイクル率は上がり、需要が急伸して回収が追いつかない局面では、リサイクル率は低く出るので、リサイクル率は販売の伸びと関連付けた見方が必要である。(アルミ缶の場合は、缶メーカーから出た缶のほとんどが3か月後には使用済みになって溶解されるので、この点の留意は必要ないが、他の容器との比較では要注意である。)

アルミ缶のリサイクルでは、回収段階から溶解までの段階で、ある程度のロスが生じることは避けられない。このロスを推定する必要がある。ロスはいくつなところで生じるが、意外にも市町村の分別(リサイクル)センターでの量が大きいようにも思われる。

家庭系であれ、事業系であれ、市町村が決めたルールに反した形で排出された資源ごみは、センターにたどりついて焼却などで処分されてしまう率が高いようである。粗大ゴミや危険物などに混入されたアルミ缶が、市町村の分別センターで再分別されることはほとんどないとみてよい。粗大ゴミに混入されたものなら、粗大ゴミと一緒に破碎されて焼却にまわされるケースが多い。少し丁寧なところでは破碎くずからの金属の選別回収が行われるが、その精度は低そうである。破碎後の選別精度を上げるためには、破碎くずを別途にコンベアに流してアルミの手選別が欠かせないが、手間がかかりすぎることや場所がないなどで、手を加えられることは少ない。

ビン缶の分別・減容処理工程でも、設備の設計によっては意外にロスが増えるようだ。特に廃棄物の受け入れホッパーが、容器類、粗大ゴミなどと共通になっている設備は問題がある。こういう設備は全自動選別方式であることが多いが、全自動方式は万能でもなく、選別精度も悪いのが実情である。

分別センター内で、もう少し丁寧なオペレーションがなされると、生きてくるアルミ缶の量があるように見受けられるが、現場的にそれを要求するのは難しいとみられる。概して高機能の自動分別装置を導入しているところは、省人化がうたいものなので、丁寧な仕事はしたくてもできないというのも無理のないことである。

市町村の分別センターあるいは清掃工場内でのロス分をき

ちんと推定するため調査が必要だろう。

ロスは回収缶の流過程からも発生する。なんらかの理由で半端な量のアルミ缶スクラップや分別の方法がないアルミスクラップは、“こみがら”(=低級ミックススクラップ)として扱われることがある。“こみがら”として扱われると、二次合金メーカーではアルミ缶としてのリサイクル量にカウントしない。(二次合金メーカーではとにかくリサイクルしているのだが)。“こみがら”に含まれるアルミ缶量の実態把握の精度アップも必要だ。

スチール缶に混じって、スチール缶として処理されるアルミ缶の量も、そんなに多くはないかもしれないが、間違いなくある。

リサイクルの施設や流通の過程で消えていく量が仮に3%だとすると、リサイクル率の上限は97%ということになる。この数字が5%なら95%である。現在のリサイクル率が83%ならば、残りは17%ではないということである。

4. リサイクル率アップのためのソースの問題

アルミ缶のリサイクル率の問題は、あと10数%程度をどうして達成するかということまで来た。もはやなんでもありの底上げの活動は意味がなく、ターゲットを絞り込んだ活動が必要であろう。

4.1 回収ソースの現状と発展の方向

協会によると、2001年に回収されたアルミ缶の総量は23.5万トンで、その66%は市町村からの回収、13%が集団回収、11%が事業系と言われる公共の場とか商店、自販機などからの回収、7.7%がごみステーションからの抜き取り、残りがスーパーやアルミ会社の回収となっている。

ごみステーションからの抜き取り、という表現は主語を補えば何のことかわかるが正確ではない。また、その量も協会は過小に見ているようだ。ホームレス諸氏や生活困窮者の回収は前章でも述べたように幅広く、総量で見ると筆者の独自の計算では協会推定の倍近い3万5000トンにもなろう。そうすると市町村に次ぐ回収の主役に踊り出る。

回収ソースの中の13%をしめる集団回収の中身は、小中学校を中心とする学校での回収、障害を持つ人々やその親たちが作業所で集めているもの、婦人会、老人会、宗教団体などがあり、個人のボランティアもこのカテゴリーに含めている。いわゆる学校回収は子供たちの環境教育の意味から多くの学校での取り組みが見られるもので、協会が7年ほど前に調査をしたところ全国のはぼ1/3の小学校の参加が確認された。現在では年1回とか1学級だけの取り組みなどを入れると、もう少し膨らんでいるのではないかと推測される。ただ、その中身は、児童が中心とは限らず、親たちのみの取り組みも少なくない。ボランティア教育という意味からはほど遠い状態だ。高校、大学の取り組みは極端に少なくなる。ある高校の関係者と話をしていたら、うかつに取組むと、飲酒を勧めることになりかねない、と言った。逆立ちした論理だと思うが、日本の教育の一コマである。オーストラリアでは高校生がスーパーの駐車場で、福祉の募金作りにアルミ缶を回収している姿を見ることもあったが、日本ではオープンなスペースでの活動の例を知らない。学校および青少年のボランティア活動

によるアルミ缶のリサイクルなどは今後もっと広げられてもいいと思う。

作業所の取組みは、障害児を持つ親たちが所の運営と彼らの授産施設建設を目指して必死にアルミ缶を集めているケースが多い。作業所には“無認可“といわれるプライベートなものと、福祉法人のように行政の支援を受けた施設があるが、前者を認可施設にするためには資金で高いハードルが設けられているために、親たちがその資金作りのためにアルミ缶を集めているのである。作業所の日々の運営も手弁当なところに、これである。そういう作業所は全国で6000か所以上あると言われている。日本の貧しい福祉行政の裏が透けて見えるところだ。法人化された施設でもアルミ缶が集められるが、これは障害者のトレーニングとか授産目的である。

個人は1995年ごろを境に層が入れ替わった。それ以前のアルミ缶回収はどちらかというと裕福な人々の、まさにボランティア活動だったが、そういう人々の多くは高齢化したこともあり、退場していった。代わりに登場したのが生活困窮者たちである。

流通の取組みも見逃せない。大手のスーパーではイオン、ダイエーなどの取組みが目立ち、中堅ではカスミの活動が突出している。滋賀県を中心に酒類ディスカウント店を広く展開するリカーマウンテンの活動も異色である。彼らの活動は各社の環境報告書やPR誌に詳しい。

スーパーなどの小売でのアルミ缶の回収は、自社ブランド品以外の回収は、客へのサービスであり、ボランティア活動である。スーパーは自店で付加したスチロールトレイやレジ袋などに対して再商品化の義務を負っているため、再商品化義務を持ったアイテムとボランティアで収集したアルミ缶などのアイテムでなんらかのバーターができるような制度が望ましいと思うのだが、これは協会と流通業界が一体となって努力する事項であろう。

協会の見解では、2001年に回収されないで廃棄されているアルミ缶は4.8万t。その内訳は家庭などからのものが3.8万t、事業系廃棄物として埋立てなどで処分されているものが1万tとなっている。この4.8万tがどこへ行ったのか。一部は前章で述べたように、リサイクルシステムの中のロスである、一部は生ごみなどに混ぜられて焼却や埋立てに、一部は農地や山間部、海浜、河川などに捨てられていると見られる。農地や山間部、海浜、河川に放擲されている量は意外に大きいように見えるがどうだろうか。また市町村の関係者の話では、住民の協力度が悪い地域もかなり絞られるという。そういう地域に対して市町村との協力した活動も必要だろう。実態の調査と的を絞った啓発活動が不可欠である。

事業系から出たものが埋立てに回される理由は、非アルコール飲料ではアルミ缶の使用比率が少ないために、回収容器を扱う零細な事業者が分別を嫌がることにありそうだ。非アルコール飲料容器では金属缶に限っても、アルミ缶は4から5缶に1缶である。自動販売機から出る容器は金属缶以外にPET容器、ガラスビン、プラ容器と多様であるから、アルミ缶の比率はさらに少なくなる。分別してもまったくペイしないのだ。原料の3原則、量、品質、供給の安定性はここでも当てはまって、少なくとも分別しても売れるだけの量が

必要なのである。この領域でリサイクルを推進するためには、非アルコール飲料メーカーにアルミ缶の使用比率を上げてもらう必要がある。その意味で、ボトル缶と称されるビンの形状をしたアルミ缶の需要が、非ビール分野を中心に2000年度は1億缶だったが、2002年度では11億缶と急増しているが、これはリサイクルの上からも好ましいことである。

4.2 ホームレス諸氏の活動はシステム破壊

かつて日本がモデルにしてきたアメリカのリサイクル率は2001年には55%台に落ちている。この理由については、日米では制度の違いが大きいこともあり、軽々なことは言えないが、ブッシュ政権下の環境問題への取組みの後退と、10年にわたって続いてきた好景気によって、アルミ缶回収の大きな担い手だった？ホームレス諸氏が姿を消したことはないか、とも考えてみる。この見方が正しいなら、日本でも回収をホームレス諸氏への依存が定着すると、景気が回復すればリサイクル率が落ちることがあるという示唆である。

アルミ缶のごみステーションからの抜き取りが違法かどうかで、市町村や住民と抜き取り者の間でしばしばトラブルになっている。市町村の考え方は、行政での処理量が減るから結構、という立場から、アルミ缶は貴重な財源、抜き取りは困るところまで、ばらばらである。

彼らの活動がどの程度かを知るデータがある。表1に大阪市が発表したアルミ缶の回収量のデータを示すが、これを分析すると、市が2001年に収集したアルミ缶は発生量の7%弱に過ぎない。残りのほとんどをホームレス諸氏などが持っていたと見てよいであろう。(筆者の推定では、2001年度の大阪市でのアルミ缶の発生量は5700トンである。回収率が全国平均なら、市内で回収される量は4000トン、そのうち行政が回収しているのは370トン、すなわち9%強にすぎない。発生量から見ると、6.5%になる。)

ホームレス諸氏と住民や行政とのトラブルは、住民の彼らの存在に対する嫌悪感をベースに、市町村が自治会などに分別収集のためのインセンティブをアルミ缶の回収量に応じて出しているところでは、分配金が少なくなること、少し細かいことでは、抜き取り行為で音が出るとかステーションでのごみの散乱がひどくなることなどさまざまである。違法だから取締まれという声もある。

ごみステーションからの抜き取りは違法という根拠は、家庭からごみステーションに出されたところで、所有権が市町村に移っているということだが、その論理には無理があると筆者は考えている。排出者はすでに所有権を放棄しているので委譲はありえず、ごみステーションでは無所有物になっていると見るのが常識的かと思われる。

ホームレス諸氏の活動は、リサイクル率のアップにいくらかは貢献しているであろうけれど、大局的な立場に立てば、

表1 大阪市のアルミ缶の回収量推移 (大阪市資料)
単位トン

1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度
1,940	1,228	667	531	370

10

リサイクルを推進する側からは実のところありがたくない。彼らの活動は既成システムの破壊である面が強く、また健全なリサイクル活動に暗い色をつけてしまう、その意味からも迷惑な存在である。彼らの活動が大きくなれば、学校回収などの集団回収は低調になりかねない。

また、アルミ缶のリサイクルの話と、彼らの救済の話を混同すべきではない。まして、彼らを回収の柱と位置づけることはできない。彼らは景気回復とともに去っていくからだ。彼らが去った後、リサイクルシステムの再構築は意外に容易ではない。(誤解ないように言うと、筆者は彼らの活動を取締まれ、と主張しているのではない。彼らを生み出す社会そのものが問題なのである。)

5. 制度改革は必要か

リサイクル率を上げるためにデポジット制度を導入すべしと言う論議が繰返し出てくる。しかし、リサイクル率の向上だけなら、もはや大幅な制度改革は必要ない。制度改革の主張の中にはリサイクルコストを全面的に生産者に負担させようという意図がある。事業者はそのコストを負担できるのか?

5.1 市町村による回収コスト

情報公開制度ができたが、我々が知りたい情報を手に入れることは容易ではない。市町村の再生資源の回収コストもその一つである。ある数字が手に入っても、その数字の評価はさらに難しい。市町村のコストを考える場合、収集や分別、減容処理を市の職員の手で行うのか、外注に出しているのか、機器の減価償却費を含んでいるのかいないのか、間接の人件費を計算に入れているか、啓発機材や活動費を織込んでいるのかどうかなどで、数字が大きく異なってくる。しかし、これらのことは殆どベールに包まれている。

名古屋市は2000年度の空き缶(アルミ缶とスチール缶)の売却益を差し引いた収集コストを102円/kgと発表している^{*1}。収集量は、非公式な数字であるが、アルミ缶が1500トン、スチール缶が7900トンといわれている。

名古屋市のアルミ缶スクラップの売却価格を80円/kg、スチール缶を2円/kgと仮定すると、売却前の収集コストを推定することができる。結果は10億9500万円、116円/kgになる。

$$\frac{aA+sS}{A+S}=116$$

a : アルミの回収・処理コスト A : アルミ缶の回収重量
 s : スチール缶の回収・処理コスト S : スチール缶の回収重量

ここから、アルミ缶、スチール缶それぞれの回収コストが導けそうであるが、ことはそう単純ではない。体積の要素を

考慮しなければならない。アルミ缶は350mlが主力で、スチール缶は190mlの細径缶が主流である。

筆者が埼玉県某市のリサイクリングセンターに集められたスチール缶と、関東のスーパーマーケットに持ち込まれたアルミ缶を実測したところ、アルミ缶の1缶当たりの平均単重は16g、スチール缶は約34gで、アルミ缶のかさ比重は0.03であり、スチール缶のそれは0.09であった。また、アルミ缶は変形しているものが多く、変形による平均の体積減少率は26%だった^{*2}。

実際の回収の現場では、アルミ缶は2トン車に300kg程度しか載らないが、スチール缶だけなら1トンの積載が可能である。回収車を運行するコストだけでは、アルミ缶のキロ当たりコストはスチール缶に比べて3倍ほど高いことになる。減容処理のコストは両方ともほぼ同じであろうから、 $a=3s$ という事にはならない。直感的には $a=1.2s$ あたりではないかという気がするが、このあたりは現場での精査が必要である。また、できれば企業が行う積上げ方式の原価計算による検証がほしいところである。

$a=1.2s$ の場合は、アルミ缶の収集・処理費用は135円/kg、スチール缶は112円/kg程度になる。売却費を引くと、アルミ缶が55円/kg、スチール缶が110円/kgの行政の持ち出しになっている。(1缶当たりになると、アルミ缶が87銭、スチール缶が3.7円の負担になる。)

関東の40万都市の缶の収集・減容費用の概算を、関係者からの聞き取りをもとに筆者が積上げ方式ではじめてみたところ、1缶3円程度になった。ここはすべて業者委託である。

自治体の飲料容器の収集コストについては、廃棄物学会消費者市民部会の調査として、西ヶ谷信雄氏が紹介しているもの^{*3}、安田八十五氏が(株)日本アルミニウム協会と共同で、115市の飲料容器の種類ごとのリサイクル費用を調べたもの^{*4}があるが、容器間の比較に重点を置いたために、非現実的なモデルに基づいた計算になっているとか、計算の過程で可積載量が考慮されていないとかで、実際とはかなりかけ離れたものになっている。

市収集のアルミ缶の売却価格は相場で大きく変動しているが、再資源品の価格から逆算して80円から100円/kgが適正価格とすれば、その価格では市の収集・処理コストを埋めることはできず、市の持ち出しとなり、その分は税金による処理である。

市町村は収集した再資源は、容器包装リサイクル法で、再商品化の品質向上のための分別や圧縮、水洗、保管を行うことになっているが、このための施設や倉庫維持の費用負担が大きいことが指摘されている。事実、都市部での分別センターの建設には巨額の費用をかける例が相次いでいる。高額の施設はランニングコストも大きくなることが多い。

30万都市で缶の分別と圧縮の専用設備なら、建物とは別にし

^{*1} 名古屋市第3次一般廃棄物基本計画

^{*2} 2003年2月に埼玉県の某大都市の籠回収によって分別センターで集められたスチール缶306個、茨城県の中堅スーパーの店頭回収で集められたアルミ缶435個から分析した。数回の分析が望ましいが、1回だけのデータである。缶の構成は夏と冬では異なるとされるが、ここでは冬のデータのみである。

^{*3} 西ヶ谷信雄 再商品化費用の事業者と市町村の負担比較 月間廃棄物2001 8月号 pp23-29

^{*4} (株)日本アルミニウム協会(安田八十五)飲料容器のリサイクル費用の容器間比較(株)日本アルミニウム協会 2001

て 5000 万円もあれば必要十分なものができる。アウトプットされるブロック状のプレス品は非常に高品位のものだ。異物の選別を手で行うところがミソである。

ビン缶、PET ボトルなどの混合回収物やさらには粗大ゴミも一緒にホッパーに投入して、後は機械が自動処理する設備の導入が盛んだ。しかし残念なことにこの設備から出てくる資源は品位が悪く、溶解時の歩留まりがよくない。アルミ缶を圧縮したブロックには木屑、ペットボトル、カレット（ガラスビン屑）、ゴム、プラスチックなどさまざまな夾雑物がある。異物が多いブロック状のアルミ缶プレス品は、用途が限られるから価格も安い。この自動分別方式の精度の悪さがアルミ缶よりもっと深刻なのはガラスビンと言われているが、それについてはここではカットしたい。分別精度は人に勝るものはない、というのが現場の声である。

全自動設備は複雑で、数億円あるいは 10 億円を超えるものもあるようだ。だが、非常に精緻に計算され、コンパクトにまとめられた設備は、何かの理由でその中の 1 つのコンポーネントを交換する必要がでて、実質的に不可能とか、大々的な工事になるとか、改良や拡張することもきわめて難しいケースが多いように見受けられる。いろんな理由で施設費も工事費も莫大、維持費も莫大ということになるケースが多いが、必要以上の設備や、時代の変化に対応していくことができない設備でリサイクルのコストが押し上げられることは好ましくない。

5.2 容器リサイクル法への批判

容器包装リサイクル法は、リサイクルを 2 つのステージに分けており、前段は収集であり、後段は再商品化の義務である。

アルミ缶はスチール缶、牛乳パックと並んで、市中でリサイクルが経済合理的にうまくいっているからという理由で、容器包装リサイクル法の再商品化義務から免除されている。しばしば誤解があるが、これらの 3 アイテムは再商品化の手続きの一部が免除されているだけで、容器包装リサイクル法の対象外ではない。収集は市町村の責務になっている。

容器包装リサイクル法に対する批判はいろいろあるが、その中の最大のものが市町村の財政負担が大きすぎるということと再商品化段階での“ただ乗り”である。

市町村には負担が大きいとの不満が強いが、収集コストが市町村の負担になっているということ。これを裏返すと、拡大生産者責任のあり方が不徹底だということである。

“ただ乗り”というのは法で“容器包装”と定義される製品を作るか使用している一定規模以上の企業は、その再商品化義務を遂行するにあたっては、自社で再商品化するか、それができないならば日本容器包装リサイクル協会に、生産量または使用量に応じて決められた料金を払って、再商品化を委託することになっている。しかし、その料金を払わなくても再商品化が進む仕組みであることから、料金を払っていない企業が多いという指摘なのだが、これはアルミ缶とは直接関係がないので、略する。

その他の批判は、一定規模以上のオフィスや商業施設から出るいわゆる事業系の容器包装廃棄物は法の対象外であり、

この扱いが中途半端だと指摘もある。また、市町村の中には、容器包装リサイクル法は、廃棄物発生抑制が働かず、発生量拡大の免罪符だと言う批判がある。増えた分だけ自治体の負担が増えるというわけだ。

重要なことは、容器包装リサイクル法は EPR（拡大生産者責任）を重視する方向にいずれ改定されることになりそうだが、そのときアルミ缶だけが例外扱いにされるとは考えにくい、ということである。

5.3 事業者回収は意味がない

いろんなことで公から民への移行が、規制緩和のもとで進められつつあるが、この流れには行政の事業にはコスト感覚が薄い、という言外の非難が含まれている。一般廃棄物の収集の完全民営化の動きはいまのところない。これを実施するためには、ごみ収集の有料化が先行する。

再資源化物の回収、再商品化については、拡大生産者責任（EPR）強化の流れの中で事業者の責務または義務という方向が強まりつつある。しかし、事業者のコストは最終的には消費者が負担することになる。

アルミ缶のみを事業者がごみステーションから直接回収することが採算的に可能か、また総合的に考えてメリットがあるか。容器の種類が多い現状では結論的には NO である。

前章で試みた自治体の回収コストの推定では、アルミ缶はもう一つ努力すれば、採算ベースに乗りそうだが、それはすでに事業のインフラがあることに加えて、スチール缶とあわせて回収されているからで、アルミ缶だけを切離せばそうはならない。

全国規模で収集ステーションや処理基地を新たに設けることは市町村との二重投資であり、かつ膨大なコストがかかり、ナンセンスである。収集は既存のスクラップ業者に委託すればできそうにも思われるが、業者の規模、業者間の利害などもあり、その調整と管理は考えるほどには易しいことではない。

また、実際の回収作業では、道路事情等で回収車が所定の時間内に回ることができるステーションの数は限られている。ステーションに 1 回に出される量も増えるわけではない。週 1 回の回収を 2 週間に 1 回にすれば、効率的に見えるが、住民にとってはサービス低下であり、大都市部では各家庭に保管スペースがないのが実情だ。

アルミ缶は現今のような社会状況ではステーションからの抜き取りが多いが、回収作業は抜き取りがあることを前提に仕事を組立てるわけにはいかない。ステーションにものがあるとなかろうと全ステーションの巡回が必要である。

容器の種類ごとに、容器メーカーが巡回回収することは、合計の投入車両も人員も増え、トラックの消費燃料や排ガスも増えることを意味する。地方に行けば、容器全体の混合回収が一番経済的であるのは明らかだ。したがって、アルミ缶のみの事業者回収はありえず、ドイツの DSD 方式のように関係業界がまとまって事業展開をする以外にはないということになる。事業者が全国津々浦々まで回収に回るようなことは、経済性から見ると、管理機構だけ膨張して、殆ど意味をもたないであろう。効率も今よりもよくなる保証はない。それでも、仮にやるとした場合、最初は市町村のコストより安く

10

いうことで、スリムな組織でスタートするかもしれないが、時間が経てくると、無理は通じず、組織は肥大すると考えておくべきである。また現在の市町村の職員や委託業者との関係、施設をどうするのかもよく考える必要がある。海外にも、フランスのエコアンパラージュ方式、韓国の課徴金方式など参考になる事例もないではないが、日本は日本の実情に合わせた、独自の方式を考えるべきであろう。一部の運動家から声高に聞こえるものには意外と独創性がないのが残念だ。選択肢には現状の手直しも含まれると思う。

5.4 百害あって何の利もないデポジット制度

リユースまたはリサイクルを目的に製品に預かり金（デポジット）を上乗せして販売し、回収時点で預かり金を払い戻す制度をデポジット制度というが、飲料容器のリサイクルに、デポジット制度を取入れるべきだ、という主張が根強くある。この理由にはデポジット制度を導入すればリサイクル率が高くなるというもの、容器の回収コストをこの制度を通じて市町村から事業者に移転させよ、という2つがある。さらにデポジット制度をリターナブルビン保護とからませた論議もある。筆者は日本でのデポジット制度の導入は、もっとも実現が困難でかつコストが高く、論議にも値しないものだと思っている。

ドイツはリターナブルビン保護の視点から、2003年1月からワンウェイ容器に対してデポジット制度を全土で導入した。本格的になるのは10月からである。この制度については中祖利雄氏の紹介が現時点では最も新しい^{*1}。また、インターネットでも最新の状況を知ることができる^{*2}。

少し回り道になるが、リターナブル容器復活の主張についてコメントしておきたい。リターナブルシステムをうまく機能させるためには、消費者と飲料メーカーとの空間的な距離が小さいことが重要であるが、日本の大手の飲料メーカーは工場を集約する方向にあり、消費者と工場間の距離は開く一方である。ビールを例にしても小規模なメーカーが林立するドイツとは対照的である。消費者とメーカーの空間的な距離が遠くなると、複雑な逆流通のネットワークを作る必要があり、これには膨大なコストがかかるものと見られ、非現実的である。

デポジット制度にはいろんな方式があるが、どんな方式であろうとも日本ではメリットがないことは同じである。筆者がデポジット制度に非常に懐疑的な理由を、以下にまとめておきたい。

第1は、アルミ缶のリサイクル率は2章でも述べたように、あと10%余りしか伸ばす余地がない。そのために大々的な制度改革を行うのは、費用対効果の上で、無意味である。

第2は、市町村が財政的に苦しくなる中で、ごみ収集の有料化と同時に容器または飲料メーカーへのコスト転嫁のための制度導入の主張がある。市町村のコスト増は深刻な問題だが、仮にこれを事業者にも全部かぶせるなら、飲料事業そのものになりたなくなる恐れがある。飲料容器については、民間回収も市町村に依存しない限り、単独では無理であろうことは先に述べた。

一方で現在行政の回収システムが、コストには問題があるものの、うまく機能していることがある。行政のコストをメーカーが部分的にも負担する必要があるなら、それには別の考え方を導入するほうが、合理的であろう。飲料容器回収のために仮に民間で新組織を作ったとしても、行政のごみ収集コストはさほど減らないだろう。行政は仕事が減った分だけ関係の職員を減らすことが容易でないからだ。ということは、新制度の導入はマクロで見た場合、廃棄物の収集と中間処理の総費用は現在よりもはるかに膨らむことになる。

第3はデポジット制度では預かり金だけでも大きな金動き、それには利権が発生する。預かり金の管理方法は実に煩雑で、今の消費税以上であることは容易に想像がつくことである。

第4はこの制度は全国的な組織になるため、組織の運営費、管理費で莫大な費用がかかるのは必至である。

制度の運営に未返還金を当てるという考えもあるが、リサイクル率が高ければ、未返還金だけではシステムの運営費も出ないことになる。運営費を誰がどんな割合で負担することになるかが問題だが、飲料と容器メーカーが持つことになれば、いずれ製品の価格に跳ね返すとしても、業界として負担に耐えることができないこともあろう。大手の飲料メーカーのみが有利になり、中小は淘汰されることになる。そういうことが国民にとっていいことかどうか。

第5は日本の都市の過密、土地価格などを考えると、バイバックセンターの設置は、かなり難しいということである。回収された容器には飲み残しの液があり、相当の臭気やまた糖分に寄ってくる虫も多い。保管倉庫は臭気と残液に汚され、それへの対策をとらないなら、周囲に拡散する。保管庫の臭気対策を完璧にしようとするれば、大がかりな設備になり、設備費用と維持費用がかさむのは都市部のリサイクリングセンターの例からも明らかである。

さらに一缶は軽いが、集まると重量物であり、ハンドリングはかなりの労働である。回収センターを機械化すると、非常に大きな面積を要する。センターの中でフォークリフトを走らせるとすると、どういうことになるか、ご想像願いたい。

また、世間では小売を通しての逆流通、あるいはコンビニなどで回収してそれを宅急便などで集める方法があるのではないかという意見もあるが、実際は難しい。流通の実態や小売業の実態からすると、回収がどこ的小売店でもできるというものではない。宅急便などの組合せは、缶が汚れていることや臭気もあるなどのことを考えると、他の配達品と積合せはできない。

また、都心に容器の種類ごとにバイバックセンターなどを設けるなら、その数はいくつ必要であろうか。小中学校の数は全国で3万9000校、郵便局数は約2万5000である。そしてそこにアクセスするトラックの量や、環境負荷もよく考えるべきである。これはコストの問題以前である。

第6はデポジット制度は、高価でリサイクルできるアルミ缶にとっては有利な制度だと言う説もあるが、これは制度の

^{*1} 中祖利雄 ドイツ今年1月1日をもって包装政令のワンウェイ飲料容器デポジット規定が発動 月間廃棄物 2003年3月号

^{*2} 環境ニュース <http://www.eic.or.jp>

作り方いかんであり、必ずしも正しくない。いずれにしろ、デポジット制度は事業者に多大な費用負担を迫るものになることは、間違いない。

6. 昭和電工グループの回収活動

6.1 歴史

昭和電工グループのアルミ缶リサイクル活動は、旧昭和アルミニウム(株)時代の 1981 年ごろに始まっている。同社がアルミ缶の製造を開始したのが 1971 年だから、10 年後になる。アルミ缶の PR、企業の地域活動の一環として、工場周辺の住民を対象に専用トラックによる巡回活動を始めたのである。

1990 年になって、環境問題の高まりを先取りする形で、社員参加のリサイクル活動が提唱され、社員からの有償回収活動が始まることになった。また同時に事業所近隣のボランティアなどからの回収活動も格段に強化することにして、堺、小山に続いて彦根、東京、大阪という都心部にも回収拠点を広げた。また事業所がない千葉県の手代市で実験的にアルミ缶専用のバイバックセンターを設けた。このセンターはカリフォルニア州のデポジット方式を試してみる意味があった。

始めると、堰を切ったように大量のアルミ缶が社内に持ち込まれた。大メディアも続々と報道し、近隣の商店や関係会社を巻き込んで活動は盛上った。地域と事業所との親密感も格段に高まった。回収缶の処理のために、堺、彦根、小山の事業所にはアルミ缶専用の大型プレス機を設けた。

活動が旧昭和アルミグループ全体に及んでいるために、主な関係会社で昭和アルミのトップを長とする“アルミ缶リサイクル推進協議会”を作り、活動のプロモーションとコントロールを行った。

この活動は当時の通産省の後押しもあり、活動は同業他社にも広がっていった。昭和電工グループのスカイアルミニウム(株)、昭和軽合金(株)も同様な活動を、規模こそ違え、そのときに開始し、現在にいたっている。

1995 年になって昭和アルミニウム缶(株)は(株)昭和アルミ缶リサイクルセンターを設立して、回収缶をアルミ缶の原料に使うことにした。缶の原料となると、従来の回収量では間に合わず、業者からの大量の缶の購入が必要になった。昭和軽合金はダイキャスト用に大量のアルミ缶を使い始めた。

6.2 現在

2001 年昭和アルミニウムは昭和電工と合併したが、活動は殆どそのままの形で昭和電工に引き継がれた。推進母体は、“昭和電工アルミ缶リサイクル推進委員会”となり、副社長直属のレスポンスブルケア委員会の下に入るようになった。昭和電工(株)全グループでの活動は 2002 年から軌道に乗り始めているところである。事業所近郊のアルミ缶回収活動は、行動半径を 40km 程度まで拡大している。

千葉のバイバックセンターは月 5 トン程度の回収が長い間続いたが、4 回移転を繰返しながら現在では 30 トンまで膨らんでいる。大口の発生元には回収車を派遣している。

社員回収については、開始した 1990 年と今では社会状況の変化で、その意味もかなり変わってきており、現在は 2 点をアピールしている。第 1 は、環境活動に自分から参加する意味、第 2 はグループ社員としてのアルミ缶事業支援である。

図 2 昭和電工グループの社員および事業所近隣からのアルミ缶回収量

環境問題は、人任せということでは真の意味での解決にはならない、アルミ缶を切り口にして自分で何ができ、自分がどうコミットしていくか考える手がかかりという意味だ。また会社員は地域とのつながりが希薄になりがちだが、こういう形で近隣やコミュニティとのかかわりを深めて欲しい、という願いもある。さらに会社としては、環境活動に対する誰の目にも見える形での企業メッセージの発信である(図 2)。

昭和電工の関係会社の中には、(株)昭和アルミ缶リサイクルセンター、昭和軽合金(株)、スカイアルミニウム(株)、昭光通商(株)がアルミ缶の再生事業にかかわっている。商社の昭光通商を除いて、3 社がアルミ缶を再利用した量は年々増えている。

ただし、筆者個人の意見だが、アルミ缶のリサイクルで Can-to-Can に固執するのは間違いだと思っている。回収されたアルミ缶はそのときのもっとも経済合理的な用途に使われるのがベストだと確信している。

昭和電工グループのアルミ缶リサイクルに対する取組みについては、同社のホームページにも詳しく掲載しているので、そちらをご参照いただければ幸いである。

7. おわりに

アルミ缶のリサイクルの現場で経験したり、見たり聞いたりしたことを踏まえ、稿をまとめた。飲料容器のリサイクルについてはいろんな方がさまざまな意見や提案を出され、その中にはデポジットの法制化への強い運動を行っている団体もある。しかし、たとえばデポジット制度を論じるにも、推進論者は現状を知らなさ過ぎる、と思うことがしばしばである。都心の飯田橋で、近隣のご協力もあって、アルミ缶の回収活動をほぼ 10 年続けたが、こういう地での活動の困難さをお知りいただければ、デポジット制度の提唱などそう簡単に言えないと思う。

アルミ缶のリサイクルを論じるにも廃棄物政策全体の中に位置付けた見方が必要だし、また制度を考える場合は国民の総コストの視点が不可欠である。すべて全体の視点を欠くと、思わぬ落とし穴が待っている。このことを強調しておきたい。

なお、この原稿をまとめたのは 3 月なので、この稿がお手元に届く頃には 2002 年度アルミ缶のリサイクル率が発表されているので、新しいリサイクル率に読み替えていただきたい。