

リサイクル物流に関する一考察

古井 恒

はじめに

わが国で1年間に排出される一般廃棄物（家庭系ごみ、および一部事業所系ごみ）の総量は、近年、約5,000万トン～6,000万トンの規模で推移している。これらの一般廃棄物の処理・処分は、原則的に市町村があたることになっている。しかし増大し続ける一般廃棄物に対して、市町村の焼却施設、埋立て施設などの能力は、その限界に近づきつつある。また、収集、処理、処分などの費用負担が市町村財政を圧迫しつつあるのも、ほとんど全ての市町村に共通の状況である。

一般廃棄物の減量のためには基本的に、ごみとなるようなものは作らない、ごみとなるようなものは使用しない、極力ごみを排出しない、そして排出されてしまった廃棄物については、これを資源として再利用するなどの方法が考えられている。

わが国の一般廃棄物のうち、重量比では20～25%であるが、容積比では60%程を占めるのが、容器包装廃棄物である。したがって、一般廃棄物の減量化にあたっては、この容器包装廃棄物をいかに減らすかが大きなポイントとなる。容器包装材は、内容物の保護を第一の役割としていることから、内容物が消費されるのとほぼ同時にその役割を終え、即、不要なものとして廃棄されることになる。容器包装廃棄物の減量化にあっても、一般的に発生抑制、資源としての再利用がその基本方策であることは確かである。

容器包装材の大量使用、そしてその結果としての大量廃棄は、今日の生産、消費行動と決して無縁ではない。それどころか、大量生産、大量消費、そしてこれらを結ぶ大量流通という経済構造を抜本的に改善していかなければ、根本的な解決策を見出しえない種類の問題である。

容器包装廃棄物の減量、再資源化は、ごみの処理・処分施設の逼迫という当面の課題への対処方法として促えるべきではない。これは、直ちに手を構じておかなければ、次の世代に、そしてこれから生まれてくる子供たちに大きな負荷を負わせるものであり、

環境保全のため早急に取り組むべき課題であると理解すべきであろう。

本稿では、容器包装材の一方の代表ともいえるべき PET ボトルのリサイクルについて、流通ならびに物流という視点から改めて考えてみたい。

1. PET ボトルの流通

PET ボトルは、炭酸飲料の破瓶問題に対処するために1970年代に米国で開発されたポリエチレンテレフタレート製のプラスチック容器である。わが国においても、従来のガラス瓶にかわる軽くて割れない丈夫な液体用容器として技術開発が進められ、1977年にはまず醤油用の容器として実用化された。今日、一部卓上用の醤油容器や、業務用の缶容器を除くと、醤油の容器としてはほぼ完全に PET ボトルが席卷している状況に至っている。

ジュースやコーラといった清涼飲料用の容器として、PET ボトルが許可された1982年2月の食品衛生法改正以降、PET ボトルの使用は急速に拡大している。1996年の推計では、約12万2,000トンの PET 樹脂が清涼飲料用の PET ボトル原料として使用されたとみられる。ただし、内容物を消費した後に空容器として回収され、さらにポリエステル繊維や、フィルムの原材料として再商品化された量は、このうちの3,000~4,000トンにとどまり、そのリサイクル率は数パーセントという水準であり、極めて低い。換言すると、残りの90数パーセントは、「燃えないごみ」として市町村に回収され、埋立て処分されたものと考えられる。

1-1 ガラス瓶の時代

2リットル入りなど大型醤油用容器としてのガラス瓶は、ほぼ PET ボトルにより駆逐されてしまった感がある。しかし日本酒用の一升瓶やビール瓶などは、金属缶や紙パックなどに押され気味であるとはいえ、アルコール飲料用の代表的な容器として健在である。なお、とくに甲種の焼酎については、PET ボトル入りのものが相当程度普及しており、ガラス瓶容器を圧倒しつつある。

金属缶や紙パック、そして PET ボトルなどが、今日のように飲料用の容器として大きな割合を占めるに至る以前、せいぜい20年程前までは、飲料用容器の主流はガラス瓶であった。日本酒の一升瓶、ビール瓶はもとより、牛乳瓶、ヨーグルト瓶、そしてジュース、サイダー、コーラといった清涼飲料用の容器もガラス製容器がほとんどであった。

これらのガラス瓶のもつ最大の特徴は、これらがリターナブル瓶ということである。すなわち、消費者が飲み終えた後の空瓶は、回収され、洗浄されて内容物を再び充填されたのち、再度飲料の容器として市場に環流される仕組みの上にあったといえる。この

ようなりターナブル瓶のシステムを支えてきたいいくつかの要素を、主にビール瓶を例に整理すると次のとおりである。

① 空瓶流通業者の存在

酒販店等の小売店に返却された空瓶は、一部は酒類問屋を通じてビールメーカーへ、あるいはビールメーカーに直接持ち込まれるものもあるが、大半は瓶商と呼ばれる空瓶流通業者の手元に集められる。瓶商は酒販店等から集めた空瓶を集中的に管理し、再び瓶として使用しうるもの（生き瓶）と、破損したりしてそのままでは瓶としての再使用に耐ええないものを選別する。生き瓶は検査、洗浄ののち、ビールメーカーに持ち込まれ、ここで検査、殺菌、洗浄されたのち、再びビール瓶として使用されることになる。一方、破損等のある瓶は、カレット業者に持ち込まれる。ここで選別、破碎、洗浄、異物の除去などの工程を経て、カレットはガラスの原材料として製瓶工場に送られ、再びガラス容器として生まれかわることになる。

すなわち、生き瓶として、本来のガラス容器としてそのままの形で環流するにしても、あるいは、ガラスの原材料として破碎された形で環流するにしても、回収された空瓶は、確固としたリサイクルのルートに乗る仕組みが存在してきた。

なお、瓶商の役割には、一升瓶やビール瓶といった一般にリターナブル瓶と広く認識されている瓶以外に、ウィスキーの瓶やワインの瓶なども生き瓶として、市場に環流させる一面も含まれている。ただし、使い捨てのワンウェイ瓶の増加に伴ない、直接カレット業者に回るガラス瓶の割合が増え、また瓶商からカレット業者に流れていくワンウェイ瓶の量も増加しつつある。しかしながら、空瓶の中間流通業者として、瓶商が大きな役割を果たしていることに変わりはない。なお、現状としては回収されるカレットの量が多くなりすぎて、カレット価格が下落し、瓶商ならびにカレット業者等の中間流通業者の経営を圧迫しつつあることも事実である。

② 回収窓口としての小売店の役割

ビールは酒税徴収という観点から、最重要商品のひとつであり、小売価格に占める酒税の割合は40数パーセントにも上る。したがって、酒税法によりその製造から流通に至る細部に亘って、様々な規制が設けられている。ビールの製造については、主要大手4社による典型的な寡占状態にあり、流通構造についてもメーカー主導で確固たるルートが築き上げられてきた。ビールを取扱うことのできる卸売業者や小売りなども免許制がとられてきたため、特に酒販店などの小売り業者は、地域との密接な関係のもとに営業を続けてきた。すなわち、酒販店から半径数百メートルの範囲に顧客の大半が含まれるという地域密着型の商圈が形成されてきた。

一方、酒販店でビールを購入する際には、製品価格とは別に1本5円の預り金（デポ

ジット)が上乘せされ、空瓶を酒販店に返却する時点でこれが返済される仕組みが長年にわたり培われてきた。ビール瓶の回収率が極めて高いことの背景には、このようなデポジット・リファンド制の採用という経済的な動機付けがある。またこれと並んで、住居に近接した酒販店への返却という、消費者側にとっての負担の少なさという点も高い回収率の要因として挙げることができよう。

さらに、空瓶の回収、リサイクルという観点から酒販店等の小売店が果たしてきたもうひとつの役割として、御用聞き機能があげられる。御用聞きは、定期的に近隣の顧客の家庭を訪問することにより、自店取扱い商品の注文を受け、この注文品を配達すると同時に代金回収を行ない、あるいは月末にまとめて回収するものである。家庭で不用となった空瓶等は、商品の配達時に回収される。ビールや日本酒といった重量のある商品を宅配という形で顧客に届けることにより、店頭から家庭までの運搬の部分を肩替わりし、顧客の負担を軽減するものである。同時に空瓶の引取り、預り金の返済という形でも顧客の負担軽減に貢献している。御用聞きのシステムは、このように顧客の負担軽減を図ることによって、固定客の確保を図るという販売政策に基づくシステムであると捉えることができる。それと同時に、ビール瓶等の容器のリサイクルにも大いに貢献してきた仕組みであるともいえよう。店頭での販売に留まらず、さらに顧客の家庭にまで一歩踏み込み、容器のリサイクルに貢献するという点では、牛乳の宅配システムも同様である。

ビール瓶、日本酒の一升瓶、あるいはジュース、サイダーなどの清涼飲料水容器などの空瓶の返却窓口として、あるいは家庭へ出向いて空瓶を回収するという面で、酒販店等の小売店が空瓶回収中継拠点として機能し、ガラス瓶のリターナブル瓶としての活用を支える重要な役割を果たしてきたことは確かである。

③ 標準瓶の採用

ビール瓶などのガラス瓶が、リターナブル瓶としてこれまで長く活用されてきたもうひとつの理由として、標準瓶の利用があげられる。日本酒のメーカーは全国各地に極めて多数存在するが、その容器、特に一升瓶については、形状はほぼ統一されている。茶色や緑色、透明など色彩的には様々であるが、形状は全国統一基準ともいべき程に一樣である。ビールについては、中身の種類は極めて多いが、その容器であるビール瓶は、特に大瓶(633ミリリットル入り)については同一規格の瓶が用いられている。大手主要4大メーカーによる寡占的な市場であり、また嗜好品というビールの商品特性からすると、販売政策としてまず考えられるのは、商品の差別化であろう。一般的に、品質や価格の面で差別化を図りにくい商品の場合、自社商品を顧客に十分に認知させる手段として、広告や宣伝などで独自性を図ると同時に、容器やラベルに創意を凝らす方法が採用

される場合が多い。現に、缶ビールについては、このような方法がとられている。しかしながら、ビール瓶（大瓶）については、いずれのメーカーのものについても同一基準の瓶が採用されている。

前述のデポジット・リファンド制とも関連するが、ビール瓶はビールメーカーの所有物である。自社の所有物の回収について、消費者に経済的な動機付けを示し、その回収率を高めようとするのは、メーカーにとって当然の戦略であると考えられる。また一方で、小売価格の大きな割合が酒税によって占められていること、すなわち販売量を伸ばし利益を確保するためには、酒税以外の支出の部分をいかに低位に抑えるかが、ビールメーカーにとっていかに重要であるかは容易に推察しうる。そのコスト削減の方策のひとつとして、物流コストのセーブは重要である。重量があり、また極めて多品種にわたる商品の輸送、保管、在庫管理といった物流面での改善は、メーカーにとってひとつの至上命令である。この物流合理化推進のためには、ビール瓶の規格統一、標準化はひとつの当然の帰結ともいえよう。大瓶に対応するプラスチックケース（20本入り）をひとつの単位とし、さらにパレットによるユニタイズ化を図りながら、メーカー倉庫での高度な物流合理化を達成し、また、輸配送の合理化に多大な努力を払うビールメーカーにとって、標準瓶の使用は物流合理化の原点といえるものである。

このような製品物流に関わる合理化のメリットは、また、瓶商などの中間流通業者における作業性をも大いに高める結果となっている。瓶商は酒販店などのバックヤードから、また、町内会や子供会などによる集団回収、市町村の中間処理施設などから大量の空瓶を回収し、これを分別管理して最終的にはそれぞれのビール工場に空瓶を回送する機能を担うものである。その作業工程のそれぞれの局面で、ビール瓶の規格が統一されていることにより得られる作業性の向上というメリットは極めて大きなものとなる。

1-2 PET ボトルの時代

ビールや日本酒が、ビール瓶や一升瓶といった従来からのガラス容器を捨てて、PET製の容器に全面的に転換してしまうことは、考えにくい。今のところ、PETボトルに入れられて販売されているアルコール飲料は、焼酎類など極一部に限られている。現在、ビール瓶や一升瓶にとって替わる勢いなのは、アルミ缶やスチール缶などの金属缶、そして内側にアルミ箔をはった紙パック類であろう。

ここでは、飲料用容器の主流が次第にガラス瓶から金属缶、紙パックなどに移りつつあることの要因を、ビール瓶を中心に分析したい。なぜなら、その延長線上にPETボトルに関わる特性を見出しうるのはのではないかと考えるからである。

① 瓶ビールにかわって缶ビールが家庭に入ってきた理由

一部の瓶ビール愛好者を別にすれば、今日、家庭で飲まれているビールの大半は

缶ビールであろう。消費者の価値観、消費者ニーズの多様化がいわれて久しいが、ビールの容器についても、瓶から缶へのシフトの背景には、そのことが大きく作用しているものと思われる。

缶ビール伸長の背景には、いくつかの要因が考えられる。それらの要因は相互に有機的に関連していると思われるが、まず第1は、缶ビールが軽いという特長をもつことがあげられよう。近隣の家庭を巡回し、注文を受け商品を配達してくれる御用聞き姿がほとんど消えてしまった現在、家庭へのビールの持込みは、消費者自身が行なわなければならない。当然、軽い容器が求められることになる。この点、アルミ缶やスチール缶は、ガラス瓶に比べると軽量である。また、多少へこむことはあっても、割れることはないで持ち運びの安全性という点でも優れている。

瓶ビールに比べ缶ビールの場合は、内容量の種類が多数あり、その時々に応じた量を選別しやすい。飲みきり商品であるため、比較的少量(例えば350ミリリットル)を単位とすることにより、無駄な飲み残しがでにくい。単位容積当たりの価格では必ずしも安くはない缶ビールであるが、無駄を出さない点でむしろ経済的であるとみられている。

家庭の冷蔵庫が大型化しているとはいえ、ビール以外の食品も多く、ビール瓶を大量に長期間保存する余裕はそれほどない。その点缶ビールは積み重ねなどもしやすく、また短時間で冷たくすることができるため、家庭でのストック性が高い。

家庭に持込まれ、内容物が消費された後の空容器については、瓶のように酒販店へ返却する手間もない。これに比べると、ビール瓶1本当たり5円の戻し金は、面倒な割には相対的に低額であり、空瓶を家庭から回収するためのインセンティブとしては、やや魅力に乏しいものとなっている。

缶ビールの空容器は、資源ごみの収集日に市町村の収集ステーションなどにまとめて出せばよい。足でつぶすことにより減容も比較的容易であり、収集日までの家庭内での保管についても、それほどスペースを必要としない。空缶は、市町村や集団回収などにより、有価物として正規のリサイクルルートに乗ることになるので、資源の無駄使いといった後ろめたさもそれほど感じない。

このような意味から、缶ビールの缶はまさに使い捨て容器のひとつの典型、しかもリサイクルという要素を考慮すると、理想型に近い使い捨て容器とみなしうるのである。

御用聞きシステムの凋落と並んで、ビールの販売窓口の多様化も缶ビールが家庭に入り込みやすくなった要因としてあげられる。1989年の酒税法の改正により、酒類販売店に対する各種の規制が緩和された。従来の地域密着型の酒類販売店に加えて、コンビニエンスストア、スーパーマーケットなどでもビールを購入できるようになり、缶ビールが主流を占める家庭向けのビールの持込みがさらに容易となった。酒類販売店の大き

な脅威となった酒類ディスカウunterや上記のコンビニエンスストア、スーパーマーケットなどでは、基本的には空瓶の引取りは行なわず、したがって専ら販売、それもビールでは缶ビールを中心とする品揃えがなされたため、缶ビールの家庭への流入に拍車をかけることにもなった。なお、自動販売機での缶ビール購入の手軽さも、缶ビール消費拡大にとって無視しえない要因である。

② 瓶ビールが飲食店から消えない理由

飲食店で供されるビールは、ジョッキに入った生ビールか、グラスを添えられた瓶ビールのどちらかである。山小屋などの一部の例外を除くと、このような場所で缶ビールが供されることは極めて希である。大瓶か中瓶かという飲食店の営業政策はあるにしても、いずれにしても瓶ビールである。これはビールが嗜好品であり、雰囲気を楽しむ要素の強い飲食店に缶ビールはなじみにくいからであろう。同様の理由から、PET ボトル飲料もそのままの形では、このような飲食店にはなじみにくいであろう。

飲食店から瓶ビールが姿を消さないもうひとつの理由として、一般酒販店あるいは業務用酒販店の御用聞き機能があげられよう。飲食店から注文を受け、その商品を配達し、さらに空容器を回収するという機能が、ここではまだ生きているのである。つまり、飲食店側には、商品の購入あるいは空容器の処分などに伴う物理的な負担は、ほとんど生じていないのである。このような酒類販売店や飲料販売店と飲食店との関係は、ビールなどの酒類に限らず、ミネラルウォーターやジュース、コーラなどの炭酸飲料においてもガラス瓶の容器を流通させ、リターナブル瓶として再び内容物を充填された後、市場に環流する仕組みを支えている。既にその大半が金属缶やPET ボトルにおきかわってしまったコーラなどの飲料にあっても、飲食店などの用途向けには、ガラス瓶入りのものが数量的には少ないとはいえ、流通している。このことは販売店が商品の販売のみならず、容器の回収拠点として機能することの重要性を示すひとつの例といえよう。

一方、山小屋の缶ビールの例は、家庭への缶ビールの流入拡大の要素を端的に示すものと思われる。地理的に隔絶された場所への物資搬入にあたっては、軽いという要素が極めて重要である。また、空容器の処理のしやすさも加味される点である。減容した後、まとめて麓の回収施設に持ち込むためには、缶ビール、特にアルミ缶の缶ビールが選ばれることになる。

③ 缶ビールのシェアを拡大しているメーカー側の理由

家庭で消費されるビールの主流が、瓶ビールから缶ビールへ移行している現実^(註1)を踏まえると、ビールメーカーが缶ビールの生産に比重を移していくことは、当然の成りゆきである。売れ筋商品の生産を拡大し、その販売を伸ばそうとすることは、ビールメーカーにとって極めて当然の行動であろう。

缶ビールへの生産シフトによる効果は、単に売上げの増大に留まらない。これまで自らの所有物である空瓶を回収し、洗浄、検査など幾重もの工程を経て再使用してきたビールメーカーにとって、空瓶に関わる費用が不要となることを意味している。さらに、製品の出荷に関わる輸送費用や保管費用などの物流関係費用も、金属缶の採用による製品自重の軽量化や小型ユニット化などにより、大幅な削減が期待されている。

瓶ビールの生産、流通においては、ビールメーカー自らが空容器に関わる費用を負担していた。ところが、缶ビールの生産にシフトすることにより、その空容器の処理・処分は市町村などの地方自治体や金属回収業者などが担うことになり、ビールメーカーの外部に据えることが可能となる。アルミ缶やスチール缶などの容器代の負担は加わるものの、空瓶に関わる回収費用や、製品流通に関わる物流費用などを比較するならば、缶利用の優位性は容易に想像しうる。

1994年の夏は、西日本を中心とする猛暑により、大変な不水足の事態となった。このため、空瓶洗浄用の水の確保ができず、ビールメーカーは瓶ビールの生産を縮小し、缶ビールに切り替えたという経緯はある。ただしこれは、瓶ビールから缶ビール生産拡大へのシフトのひとつの契機に過ぎないのではなかろうか。メーカーも消費者も缶ビールを志向しつつあるように思われる。

ビール容器の主流が、ビール瓶から金属缶に移行しつつあること背景には、消費者ニーズの変化とともに、ビールメーカーの意向も含まれている。空容器に関わる手間と費用を市町村などの、企業の外部に置く方向である。ただし、ビール瓶にしろ金属缶にしろ、そのリサイクルルートは既に相当確立された段階にある。

1996年の場合、瓶ビール（大瓶換算）は49億1千万本生産されたのに対して、48億6千万本分の空瓶が回収されており、ビール瓶の回収率は99パーセント以上である^(註2)。また、スチール缶、アルミ缶のいずれの場合についても、その回収率（再資源化率）は7割程^(註3)に達しており、これらについても、いわば受皿ができてきている状況にある。

これに対してPETボトルの場合はどうか。わが国の現状をみると、それは作られっぱなし、売られっぱなし、捨てられて埋立て地の寿命を縮めるばかりの存在である。軽くて割れない丈夫な容器に対する消費者の選好は当然である。メーカーにとっても同様の理由から、PETボトルに対する需要は大きい。しかしながら、再使用、再利用をほとんど視野に入れていないこれらの容器の使用は、果たして今後も継続しうるのであろうか。

2. スイスのPETボトル

スイスは人口650万人程の小国であり、観光が国家の有力産業のひとつとなっている国

である。また、大型トラックの夜間走行（22：00～翌朝4：00）を禁止するなど、厳しい環境保全措置を採用している国としても知られている。

スイスの場合、飲料用の容器は、伝統的にリターナブルガラス瓶が利用されてきた。飲料の販売時に、容器の預り金を課すデポジット制を採用することで、高い回収率が維持されてきた。このようなりターナブルガラス瓶の利用に変化が生じてきたのは、1980年代の末である。この時期にPETボトルが導入され、90年代に入ると急速にリターナブルガラス瓶を駆逐していき、飲料用容器の主流の座についてしまう。人々がPETボトルのもつ軽くて丈夫、割れないという特長にすっかりなじんでしまった結果といえよう。ただし、ここで注意を要するのは、スイスの場合、PETボトルの利用がそもそもリターナブルガラス瓶の代替容器として出発している点である。リターナブル、すなわち内容物が消費された後、容器を回収してメーカーがこれに内容物を再充填し、再び製品の容器として活用するリフィラブル容器として、ガラス瓶に替ってPETボトルが利用されている点である。PETボトル使用の原則は、スイスではリフィラブル（リターナブル）容器である。

ただし、全てのPETボトルがリフィラブル容器という訳ではない。現実には、ワンウェイのPETボトルも多数利用されている。ここで再び注意を要するのは、ワンウェイPETボトルが、わが国でみられるような「使い捨て」を意味しない点である。スイスのワンウェイPETボトルは、そのまま容器としては再使用されないという点では、一方向性のものである。しかし、その大部分は回収され、ポリエチレン原料として再利用されており、マテリアルリサイクルの対象となっている容器である。すなわち、スイスではリフィラブルなPETボトルとワンウェイのPETボトルの2種類が同時に流通しているのである。

ドイツなど、いくつかのヨーロッパの諸国においては、リターナブル容器保護のために法的な規制を設けている例が多い^(註4)。例えば牛乳やミネラルウォーター、ワインなど内容物の種類ごとに、それぞれのリターナブル容器利用率を設定し、販売にあたっては、リターナブル容器の一定割合の利用を義務付けるなどの方法である。しかしながら、スイスの場合には、この種の規制は採用されていない。スイスの飲料用容器に関する規制の特徴は、リフィラブル容器およびワンウェイ容器のいずれについても、年間に廃棄しうる量を定めて、これを飲料メーカーに守らせる点にある。ある飲料メーカーが全面的にリフィラブル容器を採用するか、あるいはワンウェイ容器を利用するか、さらにこれらを併行的に利用するかは、メーカー独自の判断に委ねられている。

スイスの飲料用容器に関する法規制は、1990年8月22日施行の「飲料用容器包装に関する法律」に基づいて行なわれている。この法律が対象としているのは、ソフトドリン

ク、ビール、ミネラルウォーターなどの全ての容器であり、素材的にはガラス製、金属製、そしてプラスチック (PET) 製ボトルである。同法の主な狙いは次のとおりである。

まず第1に、製造業者および輸入業者は、再充填またはリサイクル可能な飲料容器のみを使用しなければならない、という点である。第2は、再充填 (リフィラブル) 容器の場合には、回収率を高めるためにデポジット制を義務付けている点である。第3点は、ワンウェイ容器 (リサイクル可能な飲料容器) について、その種類ごとに最終処分量 (年間廃棄量) を定め、仮に所定の量を超えた場合、すなわち所定のリサイクル率を達成できない場合には、その容器にデポジット制の適用が義務付けられるというものである。

デポジットを課しているリフィラブルPETボトルの場合とはもかくとして、そのような措置の施されていないワンウェイPETボトルの回収率維持は、どのようにして果たされているのであろうか。

スイスの飲料業界は、PETボトルを自主的に回収し、リサイクルをする団体としてPRS (PET-bottle Recycling of Switzerland) を共同で設立し、1993年から自主回収を開始している。小売店の店頭や街角などに専用回収ボックスが常設されており、ここに空になったPETボトルが消費者自身の手で持ち込まれている。回収率は1995年には74パーセント、また96年には90パーセントを超えたと推定されている^(#5)。デポジットのかかっていない、つまり返却時に何の金銭的な見返りのないワンウェイPETボトルの回収率が、なぜこれほどまでに高いのか。その要因のひとつとして、スイスのごみ全量有料制が挙げられよう。スイスでは、ごみの排出量に応じて処理・処分費用が徴収されており、35リットル程のごみ袋1個当たり100~200円程度の料金が必要である。したがって、PETボトルのようなかさばるものを、ごみとして排出することは市民にとって大きな負担となるため、専用の回収ボックスへ持参する習慣が定着しつつあるという。ワインの瓶なども同様であり、駅やスーパーマーケット、街頭などに設置されているドロップオフセンター (回収センター) に、市民が持参するシステムがつけられている。すなわち、ワンウェイPETボトルの回収にあたっては、デポジット制という経済的なインセンティブではなく、ごみ有料制への対処という意味での、マイナスをマイナスするという経済的なインセンティブが働いているといえよう。

ここでPETボトルの使用に関する飲料メーカー、および流通業の動きに触れたい。

コカコーラ社は、スイスにおいても最も強力なソフトドリンク供給メーカーのひとつである。同社の場合、他のメーカーと同様に、1980年代末まではリターナブルガラス瓶を容器とする製品の販売を続けてきた。その後、リフィラブルPETボトルに切替えていくことにより、再使用の途を維持してきた。その一方で、前述のPRS設立のための強力なパートナーの1人として努力し、ワンウェイPETボトル利用の推進にも大きく寄与

してきた。1995年からは、PRSが回収したPETボトルを原料とする再生樹脂製のPETボトルの利用を開始しており、bottle to bottleともいうべきPETボトルリサイクルに本格的に乗り出している。

同社は現在、リフィラブルPETボトルとワンウェイPETボトルとを併用する形で、製品の供給にあっているが、将来的には、リフィラブルPETボトルからワンウェイPETボトルへの移行を指向していると伝えられる。ただし、最大の課題は、ワンウェイPETボトルのリサイクルコストをいかに低減しうるかという点であるという。

ミグロ (Migros) は、スイスの小売りチェーン店の代表格ともいうべき企業組織である。スイス国内の12県 (カントン) の生活協同組合の連合体であり、その会員数は157万人にも及ぶ^(注6)。スーパーマーケットの他にDIY店やガソリンスタンド、レストランなどの経営にあたり、全国の店舗数は1350店程である。

ミグロが取扱っている飲料の大半は、自前のブランドで販売されるプライベートブランド商品であり、したがって、メーカーブランドへの依存度は小さい。なお、同組織の方針として、アルコール類とたばこ類の取扱いを行っていない。

このような背景から、ミグロは独自の飲料容器方策を展開している。すなわち、プライベートブランドの飲料の大半については、リフィラブルPETボトルではなく、ワンウェイPETボトルを利用している。内容量が750ミリリットル以上の全てのワンウェイPETボトル飲料には、0.5スイスフラン (約45円) のデポジットを上乗せして販売し、空容器を店舗で回収している。回収率は98パーセントにも達するといわれる。一方、750ミリリットル未満のワンウェイPETボトル飲料についてはデポジットはなく、これらの空容器は、前出のPRSの専用回収ボックスで回収されている。

会員数が国民のうちの大きな割合を占める巨大組織、全国を網羅する店舗展開、プライベートブランド商品が大半を占める飲料の商品構成など、ミグロを取り巻く個々の状況があるとはいえ、ミグロが販売するPETボトル飲料のほぼ全ての空ボトルが回収され、リサイクルされている事実は注目に値する。改めて、PETボトルのリサイクルに関するメーカーならびに流通業者の位置付け、役割の大きさを痛感するものである。

3. PETボトルのリサイクル

資源、エネルギーの有効利用を図りつつ、環境負荷の小さな循環型経済社会の構築を目指すためのキーワードのひとつは、「ごみを出さないこと」であろう。ごみを出さないための基本的な規範は、次の5項目として整理しうる。すなわち、①ごみになるようなものは使わない、作らない、売らない、②家電製品などの場合は修理をして、容器包装

などの場合は再使用することにより製造品の寿命を伸ばす、③使用に耐ええなくなったものは、素材としての再利用を図る、④素材としての再利用の困難なものは、熱源としての利用を図る、⑤真に不用となったものを安全に処理・処分する、の5項目である。

上記の原則をPETボトルに照らして考察すると、①については、PETボトルの持つ利便性が既に人々に広く認知されている現状を考慮すると、使用を中断することには相当の困難が伴うであろう。②の再使用については、スイスのリフィラブルPETボトルの例や、かつての亀岡市のミネラルウォーターのリターナブルPETボトルの使用などの例^(註7)にみるように、現在でも、実際に広く採用されているものである。また、③の素材としての再利用については、スイスのワンウェイPETボトルの例などがあり、わが国の容器包装リサイクル法が真の狙いとしている方法でもある。④の熱源としての利用は、廃プラスチックの固型燃料化の試みなど、既に一部では実施されているが、多くの市町村では高い燃焼カロリーにより焼却炉を傷める恐れのあることから、わが国では今のところ、ほとんど採用されていない方法である。減容工程を経た後、埋立て処分されているPETボトルが大半である。したがって、PETボトルのリサイクルを考える場合には、上記②および③の範囲で検討することが妥当と思われる。

3-1 PETボトルのリターナブル瓶化

内容物を消費した後のPETボトルを、再び液体用の容器として、繰り返し反復使用するリターナブル容器として活用するためには、素材的に、あるいはシステムとして、いくつか具備すべき条件が考えられる。

(1) 素材に関する条件

わが国のビール瓶は、リターナブルガラス瓶のひとつの典型である。わが国ではビール瓶は、平均24回程度反復使用されるといわれる^(註8)。また、ノルウェイの炭酸飲料用のPETボトルは、25回程度反復使用されているようである^(註9)。反復使用回数は、様々な使用条件によって異なってこようが、仮にビール瓶程度の使用頻度を想定する場合でも、PETボトルにはある程度の強度が求められよう。ガラス瓶とは異なり、PETボトルの場合には落下したり、あるいは容器同士が接触して割れたりすることは考えにくい。現在、わが国において流通している一般的なPETボトルの場合も、20~30回の反復使用に耐える物理的な強度を十分に備えているのではないかと考えられる。換言すると、その大半がただ1回限りの容器としての使用の後、処理、処分されてしまっているわが国のPETボトルは、過剰な強度、すなわち過剰包装状態を呈しているのではないかとと思われる。

例えば、2リットルの内容物を充填するための容器としてのPETボトルの自重は、50グラム程である。PETボトル空容器回送のための輸送や、保管施設での荷役作業などに

関わる消費エネルギーは、リターナブルガラス瓶に比べると相当低位にあるものと思われる。

反復使用に耐えうる強度やエネルギーセーブのための軽量性といった PET ボトルの持つ物理的な特性は、現在、既に市場に流通している PET ボトルにおいても、相当程度確保されており、素材的にみてリターナブル容器としての条件は概ね備えているものと考えられる。

現在、わが国で流通している PET ボトルの形状は、清涼飲料の場合、大きく分けて円筒型のものと角柱型のものとの2種類である。内容物の量によって2リットル、1.5リットル、1リットル、そして500ミリリットルなどの違いがあり、また胴体部分の形状に若干の相違がある。ただし、同容量の PET ボトルの高さは、円筒型、角柱型にかかわらず同一であるなどの共通部分も多い。中にはガラス瓶時代の形状を連想させるような胴体部分にくびれを残している PET ボトルもあるが、ボトル全体の仕様としては、ある程度共通の範囲内に留まるものである。厳密な意味での標準化は果たされていないものの、例えば12本をひとつのユニットとする小型パレットでの輸送や、保管時における積み重ねなどの作業性を考慮すると、現在の形状においても特に問題は生じていない模様である。

現在の PET ボトルの形状は、ワンウェイ容器として、ただ1度だけ内容物を充填されて市場に流通する場合には、特段の問題を生じさせるものではない。コーラの入った PET ボトルは、コーラが消費されるとほぼ同時に廃棄され、サイダーの入った PET ボトルもサイダーと共に消費、廃棄されている。現在は内容物それぞれの専用容器として、それぞれの PET ボトルが利用されているが、PET ボトルをリターナブル容器として活用しようとする場合、回収され再充填される PET ボトルには、再び前回と同じ内容物が充填されるとは限らない。むしろラベルのない、単なる例えば1.5リットルの内容積を持つ容器として再利用される方が一般的であろう。したがって、ここで考慮されるべきは、PET ボトルの標準化である。2リットル、1.5リットルなど内容積に応じて数種類の標準 PET ボトルを設定することにより、汎用性のあるリターナブル PET ボトルとしての活用を検討すべきである。なお、容積による区分に加えて、炭酸飲料用、非炭酸飲料用といった内容物の特性に応じた、それぞれ統一的な素材の使用が望まれる。A社のレモン炭酸飲料の PET ボトルが、次回はB社のサイダー用の PET ボトルとして活用、再使用されるためには、素材的に、また形状も統一的な PET ボトルの出現が是非とも必要である。

なお、このような標準的な PET ボトルが、既に一部ではミネラルウォーターの容器として市場に流通している例もみられる。例えばコンビニエンスストアのローソンでは、

「富士山の天然水」というブランドで^(註10)、また同じくコンビニエンスストアのサンクスでは「富士山のうまい水」の名称で、それぞれ2リットルのミネラルウォーターを販売している。いずれのミネラルウォーターの採水地も山梨県富士吉田市新屋であり、ミネラル分析表のカルシウム、マグネシウムなどの含有量も同一である。片や「富士山の天然水」というローソンのプライベートブランドで、一方、サンクスの「富士山のうまい水」というプライベートブランドで販売されているものの、両者の内容物は同一、すなわち同一のメーカー（ボトラー）がPETボトルにミネラルウォーターを充填しているのである。当然のことながら、使用されているPETボトルは両者とも同じものであり、ラベルの違いがみられるのみである。すなわち、2つのコンビニエンスストアがそれぞれプライベートブランド商品を販売しているが、その製品自体の供給者は共通であり、結果的に両者は共通のPETボトルを使用することになっている。低価格を実現するための一方法として、販売者と生産者とが直接タイアップするプライベートブランド商品開発は、各方面で進められている。清涼飲料の分野も例外ではなく、上記の例にみられるように、違いは単にラベルのみ、販売される店舗の違いのみというケースが増加してくる可能性は大きい。PETボトルの標準化の過程では、このようなプライベートブランド商品の果たす役割も決して無視しえないものと考えられる。それと同時に、生産者イコール販売者という性格をもつプライベートブランド商品にあっては、その空容器のリサイクルなどに関しても、従来以上に販売者の果たすべき役割が大きくなることが予想される。

(2) システムに関する条件

内容物消費後の空のPETボトルを、再びボトルとして使用するための第1の課題は、空PETボトルをいかにして家庭から回収するかという点である。空になったPETボトルを多数家庭内にストックしておく余裕は、それほどないであろう。むしろ、空になったらすぐに家庭の外に排出してしまいたいと考える家庭の方が多いであろう。市民のリサイクル意識も高まっており、PETボトルを再びボトルとして環流させるシステムさえ整っていれば、空PETボトルの家庭からの回収にさほど大きな抵抗はなく、むしろ積極的にこれに参加しようという気運も感じられる。現状は、PETボトルのボトルとしての再使用を実現する手段が示されていないので、止むなく市町村の回収システムを利用している状況かと思われる。回収の窓口が広範に存在し、リサイクルの入口として市民に認識されるようになれば、市民は進んで、ここにPETボトルを持ち込むことが予想される。

その窓口として最も有力なのは、PETボトル入り飲料を販売している小売店であろう。とりわけ、PETボトル飲料の一大供給地となっているスーパーマーケットやコンビ

ニエンスストアは、自らが販売した商品の空容器に関する責任を明確にすることにより、リサイクルに積極的な企業という評価を得るとともに、社会的な信頼をも勝ちとることになるのではなかろうか^(註11)。PET ボトル入り飲料は、スーパーマーケットなどで販売されている商品の中では、最重量級に属する商品である。したがって、PET ボトル飲料を購入する消費者は、家庭に最も近接した販売店で買入れる傾向が強いであろう。スーパーマーケットなどの小売店にとって、これら PET ボトル飲料購入者は、最も固定的な近隣の顧客層を形成していることは明らかである。軽くなった空容器の返却の場合においても、近くの販売店という立地は重要である。空容器の返却と同時に、新たな PET ボトル飲料の購入、あるいは他の商品の購入が期待できるという点からも、スーパーマーケットなどの小売店は、より積極的に空 PET ボトルの返却窓口として機能する動機を有しているのではなかろうか。空 PET ボトルの返却窓口としての機能を、顧客来店のひとつの誘因として、小売店は捉えるべきであろう。

既に一部のスーパーマーケットやコンビニエンスストアでは、店頭で PET ボトル回収用のケースなどを設置し、PET ボトルの店頭回収に積極的な姿勢を見せているところもある。牛乳パックや卵パック、発泡スチロールトレイなどと並んで PET ボトルの回収を実施しているこれらの企業は、環境先進企業として市民に受け入れられており、回収量も着実な伸びを示している。特にデポジット制などを採用するまでもなく、市民は自主的に回収に協力している。その動機のひとつには、市民レベルで環境保全に対する責任の一端を果たそうという意識があるものと考えられる。回収窓口というリサイクルの入口を設定しさえすれば、家庭からの PET ボトルの回収には、それほど大きな困難はないのではなかろうか。返却にあたっては、異物混入防止のために内側を簡単に水洗いし、欲しいなどのリクエストに対しても、市民は十分に協力的であると考えられる。

家庭から販売店店頭までの空 PET ボトルの生き瓶としての環流については、さほど困難な問題はないものと思われる。問題は店頭で回収された空 PET ボトルをいかにしてメーカーまで戻すかという点であろう。ビールのリターナブルガラス瓶の場合、瓶商と呼ばれる生き瓶の流通業者が販売店とメーカーとの間を結んでいたのは前に見たとおりである。PET ボトルの場合にも、このような中間流通業者の存在、あるいはそのような機能を果たす主体が求められる。ただし、ここで留意すべきは、ビールと PET ボトル飲料との流通過程の相違である。ビールの場合には、マーケットシェアの大小はあるとはいえ、生産は主要大手 4 社に集中している。また販売店は、酒税法の改正により従来の酒飯店からディスカウントストア、スーパーマーケットなどに拡大しているとはいえ、PET ボトル飲料を販売する小売店の拡がりに比べると、相当集約的である。すなわち、ビールの場合、その流通ルートはある程度の独自性をもっており、それゆえに空瓶の逆

流ルートについても瓶商という独特の中間業者を形成することになった。さらに、ビール瓶自体がビールメーカーの所有物であり、これの回収、再使用にビールメーカーが全責任を持つ点も、他の一般的な容器にはない特徴である。これに対してPETボトルの場合、飲料メーカーの数は多く、また販売窓口も広範に分布するため、ビールのリターナブルガラス瓶の環流ルートを単純に踏襲することは難しい。ただし、瓶商のような中間流通の機能が取込まれないことには、空PETボトルの生き瓶としての環流が極めて困難であることは明らかである。

PETボトル飲料メーカーが、PETボトルの所有権を放棄し、その再使用に極めて消極的である現在、PETボトルの生き瓶としての環流を推進するためには、小売店側の行動が重要である。すなわち、空容器の回収窓口として機能し、市民からの支持も強まりつつある小売店側が、メーカーに対してさらに発言力を強め、PETボトル環流を図るためのイニシアティブをとることが、より現実的な方法であると考えられる。

3-2 PETボトルのマテリアルリサイクル

(1) 素材に関する条件

PETボトルを形造っているポリエチレン樹脂は、ほとんど他の成分の混入をみない極めて純度の高いものである。したがって、PETボトルを破碎し、細かいフレーク状にしたものは、そのままポリエステル繊維、あるいはビデオテープなどのポリエステルフィルム of 原材料として再利用が可能である。たとえ、PETボトルとして再使用されることはなくとも、ポリエステル製品の原材料として、すなわち素材としてのマテリアルリサイクルの対象として、PETボトルは高い商品価値を有している。

成分的には極めて純度の高いPETボトルも、その純度を保ちつつ、原材料として適切な価格で再商品化されるためには、効率的な再生産過程が求められる。すなわち、異物の混入のない純度の高い状態で大量に回収された後、効率的集中的に再商品として加工される必要性である。再生原材料としての商品価値を維持するためには、素材的にみて、次のような条件が求められよう。

まず第1は、当該ボトルがPETボトルであるかどうかの確認を容易なものとする措置である。現在、PETボトルに充填された飲料の場合、その商品名や販売者などを記したラベル上にPET製ボトルである旨を表示するマークが施され、また容器の底部などにも同様のマークが刻まれている。ただしラベルがとれたりすると、ボトルの材質はよほど注意深くみないと判別しにくいのも事実である。塩化ビニル製のボトルなどの混入を防止し、PET樹脂としての純度を高める意味からも、より容易に見分けられるような材質表示の工夫が求められる。

マテリアルリサイクル対応のPETボトルに求められる第2の素材的な条件は、減容

の容易性である。地理的に広範な地域から PET ボトルを収集し、これを集中的に再加工する場合、その再生産コストを低位に抑えるためには、廃 PET ボトルの輸送、保管といった物流面での支出をいかに削減できるかが鍵となる。PET ボトル自体の軽量性は、それに内容物が充填されている製品として流通する時には、物流コストのセーブに大いに貢献している。しかし、空容器となった時には、そのことの裏返しとして、ボトルの形状のままでは極めてかさばる取扱いの厄介な代物に変身してしまう。したがって、廃 PET ボトルの輸送効率や保管効率を考慮するならば、PET ボトルの容積を減じて、素材としてのポリエチレン樹脂に近い比重にすることが求められる。

前述のように、わが国で流通している PET ボトルは、大半が1回のみ使用に供せられているにもかかわらず、過剰包装ともいべき丈夫さを有している。パッカー車の減容装置程度では、それほどの減容が期待できないほどの強度を持っている。したがって、PET ボトルをマテリアルリサイクルの対象として捉える時には、この減容を容易にするような工夫が必要である。そのひとつのヒントは、輸入されているミネラルウォーターの PET ボトルに見られるような柔軟性であろう。PET ボトルを上から両手で抑えこむことによって、胴体部分が蛇腹状に容易につぶれてしまうような薄手の材質、縮減を助けるような胴体部分の形状により、これら輸入 PET ボトルの減容は極めて容易である。今、仮に容器としてのただ1回のみ使用、そしてその後はポリエチレン樹脂の素材としての再利用という PET ボトルの生涯を前提とするならば、飲料メーカーは今こそ、原材料としてより利用しやすい素材、形状を検討すべきではなかろうか。

このような縮減の容易な PET ボトルへの転換が完了するまでの期間は、暫定的に現在、市場に流通しているような丈夫な PET ボトルの使用に頼らざるを得ない。この場合においても、PET ボトルの減容が、最重要課題のひとつであることは変わりはない。容器としてではなく、あくまでも素材の材質を確保し、かつ輸送費用などの削減を目指すためには、PET ボトルの解体も検討する必要があるだろう。すなわち、PET ボトルの肩および底の部分を切断し、胴体部分を縦に2分割することによって生じた2つの左右対称の部分を、重ねあわせるなどの工夫も考えられる。卵が入っている卵パックは、蓋の部分と底の部分とで卵をはさむ形で内容物を保護しているが、卵の入っていない卵パックは、開いた形で何枚でも重ねあわせることができる。この重ねあわせた卵パックの容積、例えば100枚を重ねあわせた時の容積と、卵を包み込む状態の100枚（個）の卵パックの容積とを比較するならば、重ねあわせによる減容効果は明瞭であろう。空 PET ボトルの減容に関しても、この卵パックの重ねあわせ効果の応用を検討してみる価値はあろう。

マテリアルリサイクルを目指す PET ボトルが備えるべき第3の素材的な条件は、標準ボトルの設定、導入である。PET ボトルの標準化の必要性については、リターンブル

PET ボトルの項で述べたところであるが、マテリアルリサイクルの場合には、さらにその持つ意義は大きなものとなる。リターナブルPET ボトルの場合に比べると、さらに輸送、保管、そして再生産過程における形状の統一化、素材としての統一性が求められるからである。マテリアルリサイクルの対象としてのPET ボトルは、容器としてではなく、再生ポリエチレン樹脂の原材料として存在するものである。大量に収集し、集中的に処理するためには作業工程の機械化、自動化という面からも、その作業対象が均一な状態であることが基本的な条件となろう。

(2) システムに関する条件

PET ボトルの容器メーカーの団体であるPET ボトル協議会と、清涼飲料、果汁などのそれぞれの内容物のメーカー団体は、共同で1992年7月にPET ボトルリサイクル事業組合を設立している。この事業組合が中心となる形で、栃木県南河内町にはウィズペットボトルリサイクル株式会社のPET ボトル再商品化工場が、また三重県伊賀町には、よのペットボトル株式会社の工場が設けられている。南河内町の工場は1993年7月から、一方、伊賀町の工場も1997年4月から、それぞれ年間8,000トンの処理能力で稼動している^(註12)。これらのPET ボトル再商品化工場は、容器包装リサイクル法にある、特定事業者による容器包装材の再商品化義務の具現化である。しかしながら、現実的には、これらの再商品化工場の稼動率は、当初予想していた水準には達していない。その最大の要因は、原材料となるべき廃PET ボトルが十分に集まっていない点にある。再商品化工場の低稼動率は、再生商品の製造コストを高め、再生商品であるポリエチレン樹脂の価格を高めている。現在は、PET ボトル協議会のメンバー会社が高価格水準で引取っている状況であるが、バージンポリエチレン樹脂との大幅な価格差は、引取りの健全性、ビジネスとしての安定性を阻害する要因となっている。

PET ボトルリサイクル事業組合では、上記2工場とほぼ同様の規模となる新たな再商品化工場を、2005年までに6工場新設し、全PET ボトル排出量の37パーセントに相当する74,000トンのPET ボトルの再商品化を想定している。ただし、現在稼動している2工場の状況を考えると、原材料のPET ボトルを十分に確保するための回収システムの見直しは必至であろう。

PET ボトル入り清涼飲料の生産は着実に増加しており、それにつれてPET ボトルの量も増大を続けている。この廃PET ボトルは、家庭内にストックされているのではない。主に市町村の回収ルートを通じて家庭から回収され、再商品化のルートに乗ることなく、市町村の過大な負担で埋立て処分されているものである。したがって、上記のようなPET ボトル再商品化工場が高稼動率を維持するためには、市町村によって回収されたPET ボトルのうち、いかに大きな割合を工場への流動ルートに乗せうかがが課題

となる。広域収集、集中大量処理のための基本は、いかに減容して運ぶかという点にあることは前述のとおりである。PET ボトルのマテリアルリサイクルのポイントは、いかに速やかに縮減しやすい素材への転換を図るか、あるいは重ねあわせの効果を獲得するために、いかに環流の早い段階で、すなわち市町村などが回収した段階で、高能力の減容装置を設置するかにかかっているのではなかろうか。なお、家庭で不用となった PET ボトルの回収窓口として、スーパーマーケットなどの店頭が有力である点は前述のとおりである。市町村の回収ルートと並んで、スーパーマーケットなどの流通業者ルートにおいても、PET ボトル飲料メーカーは、流通業者と協調しながら、主体的に PET ボトルの減容、引取りの役割を果たすべきであると考えられる。

3-3 リターナブル PET ボトルとワンウェイ PET ボトルとの併用

1997年4月施行の容器包装リサイクル法においては、容器包装材の排出者(市民)、市町村、メーカー等の関連事業者3者のそれぞれの役割が明確にされており、わが国の廃棄物処理に関わる取組みの前進を示すものとして評価する。しかしながら、例えばその当面の狙いと考えられる PET ボトルについてはどうか。同法による PET ボトルのリサイクルの考え方は、あくまでもマテリアルリサイクルを念頭においたものであり、容器として再使用するリターナブル容器としての活用については、ほとんど何も触れられていない。また、飲料メーカー等の再商品化義務は規定されているものの、販売事業者が果たしうる役割が、あまりにも軽視されているのではないかという疑問も生ずる。販売事業者は、消費者と直接対面しながら商品を販売しているのであり、消費者が何を求めているのかを肌で感じる立場にある。過剰包装は不要という消費者の声に耳を傾け、その点を流通の川上に存する卸売やメーカーなどに伝えるなどの発言力を増しているのが最近の小売業である。また、プライベートブランド商品の開発などの例にみられるように、特に大手のチェーンストアなどにあっては、自店舗で販売する商品の生産の局面にまで踏込む動きもみられる。これら販売業者の有する物の流通に関わる力量の活用が可能であるならば、ワンウェイ PET ボトルの回収窓口としてだけでなく、リターナブル PET ボトルの流通拠点としても、重要な役割を演ずることになるだろう。

ごみを出さない、循環型社会経済システムに転換するという観点からは、リターナブル PET ボトルがひとつの理想型である^(註13)。仮に20数回の反復使用に耐えうるのであれば、その分、空容器として、ごみとして排出される PET ボトルの量は確実に減少する。このことを明らかにするためには、空 PET ボトルの回収、管理に要するエネルギーや費用、洗浄や検査などのための支出など、PET ボトルを生き瓶として何度も再循環させるための生涯に亘る費用や消費エネルギーなどを計測する必要がある。このようなライフサイクルアセスメントの要素を加えて、ワンウェイ PET ボトルとの負荷の比較を行な

うことが重要である。なおその際には、回収システムの相違や、再商品化ポリエチレン樹脂の市場性などの要素も加味する必要があるだろう。

1982年に清涼飲料用の容器としてPETボトルが許可されて以来、わが国ではPETボトルの需要は急伸を続けているが、今日ではあまりにも日常的な容器として、特に目立つ存在でもなくなりつつある。これまでのわが国におけるPETボトルの大半は、ワンウェイの使い捨て容器としての利用であり、仮に今後、部分的にリターナブルPETボトルが採用されるにしても、その大勢をリターナブルPETボトルが担うことは、現在のすう勢からすると考えにくい。したがって、全面的なリターナブル容器としての使用が本来的には理想であるが、より現実的には、リターナブルPETボトルとワンウェイPETボトルの併用という形の中で、リターナブルPETボトルの比重を増していく方向が望まれる。

内容物が消費された後に家庭から排出されるPETボトルの受皿としては、従来の市町村ルート（町内会などによる集団回収を含む）と並んで、前述のスーパーマーケットの店頭回収などの販売業者ルートを検討する必要がある。つまり、リサイクルルートとしては、複数ルートによるデュアルシステムが検討されてよいと考える^(註14)。

すなわち、PETボトルの利用形態としては、リターナブルおよびワンウェイの2系統があり、一方、リサイクルルートとしては市町村ルートおよび販売店ルートの2系列を設定するものである。そしてこの2つのリサイクルルートが交差する位置に、PETボトルのリターナブル容器（生き瓶）と、ワンウェイ容器（いわば死に瓶）とを選別する機能を持たせてはどうか。生き瓶については飲料メーカーへ、ワンウェイ容器については再商品化工場へとつなぐ機能を担わせるシステムの検討が必要であると考え。この2つのルートが交差する結節点の機能は、いわばPETボトルの新陳代謝を司る働きであり、PETボトルリサイクルの核心部分である。

現在、それぞれの市町村がリサイクルセンターなどの施設において実施している作業は、いふなればワンウェイ容器の処理に関わる作業である。ここにさらに生き瓶の再生機能を加えることにより、PETボトルリサイクルの総合的な拠点にしてはどうかという提案である。ただし、この総合拠点の維持、運営は、市町村が独自に行なうのではなく、むしろ清涼飲料メーカーやPETボトルメーカーなどがイニシアティブをとり、設備投資などを図りながら、自ら主体的に行ない、市町村との協力関係を築いていくべきであると考え。容器包装リサイクル法に唱われている事業者責任とは、本来的にこのようなメーカー側のPETボトルリサイクルのシステムへの深い関わりを意味しているものと考え。

なお、上記の総合リサイクル拠点の機能のひとつとして、PETボトルのキャップ除却

というものを加える必要がある。PET ボトルのキャップは、PET ボトルの容器としての強度を左右するという意味で重要である。生き瓶として再使用する場合には、輸送中の衝撃を防ぎ、内部に異物が混入しないようにするために、回収時にはキャップが締められている状態が望ましい。一方、マテリアルリサイクルの素材としての商品性、輸送効率などを考慮するならば、この総合リサイクル拠点においてキャップを除却し、減容化を図る必要がある。本来リターナブルボトルとして反復使用する PET ボトルのキャップは、例えば緑色に統一するなどの識別方法の工夫も検討されてよいであろう。

結びにかえて

現在、わが国で稼動している清涼飲料用の自動販売機は、250万台程度あるものと推定されている。世界に類例をみない普及ぶりであり、ある意味では、わが国独自の「文明」といえなくもない。これらの自動販売機により販売されているのは、主に缶入り飲料であり、ガラス瓶入り飲料も若干これに加わっている。現状では、PET ボトル入り飲料は、主にスーパーマーケットやコンビニエンスストアの店内などで販売されており、自動販売機による販売は、極一部に見られるのみである^(註15)。

仮に自動販売機で PET ボトル入り飲料が本格的に販売されることになるならば、その主力は500ミリリットルの小型 PET ボトルになることは容易に想像しうる。1996年4月、全国清涼飲料工業会は、それまで業界の内部ルートとして生産、販売を自粛してきた1リットル未満の小型 PET ボトルを解禁した。それ以降、路側や空き地などでポイ捨て状態の PET ボトルを頻繁に見かけるようになったことは事実である。また、小型 PET ボトルの生産、販売に対しては、空き缶のポイ捨ての二の舞になることが懸念され、地方自治体や市民団体から反対の声が上がったことも事実である。それにもかかわらず、業界団体は輸入ミネラルウォーターの小型 PET ボトル急増への対抗上、止むを得ない措置として、小型 PET ボトル飲料の生産、販売を開始した経緯がある。

果して自動販売機による小型 PET ボトル飲料の販売自粛は、現在の状態を維持しうるのか。仮に自動販売機による販売が本格化すれば、空き缶のポイ捨ての比ではない状況に陥ることは明らかである。缶入り飲料の場合は、開缶後すぐに消費され、自動販売機の脇に設置されている空容器入れに収納される割合が大きいのに対し、PET ボトルの場合は、スクリュウ状のキャップが施されており、何回かに分けて消費することが可能である。したがって、この持ち運びが手軽な PET ボトルの空容器は、購入した自動販売機から遠く離れた地点で廃棄される可能性が大きいのである。自動販売機の脇に空容器入れを設置する程度の散乱防止措置では、その空容器の回収はほとんど不可能に近いで

あろう。空容器の回収システムがほとんど何も確立されていない状態で、PET ボトル飲料を自動販売機で販売することに対しては、まだ社会的に容認しうるレベルに達していないものと考えられる。

清涼飲料用の自動販売機は、一部は酒販店などの店頭で設置され、商品の補充などをその酒販店などが行っている例もみられるが、大半は、それぞれの清涼飲料メーカーのミニ直販店の形をとるものである。メーカー自身、あるいはその販売会社などが適宜巡回しながら、商品の補充、代金の回収を行なう販売方法である。したがって、自動販売機で販売される飲料それ自身の品質などに関わる責任は当然のことであるが、空容器の回収、リサイクルなどについても、メーカーの責任が極めて明瞭である点に注目しなくてはならない。

小型 PET ボトルの回収、リサイクルシステムが極めて十分に確立され、メーカーとしても自信が持てるという状況に達するまで、メーカーは自動販売機による PET ボトル飲料の販売をすべきではないと考える。なぜならば、PET ボトルのリサイクルに最も大きな責任を持つべきは、飲料メーカー自身であることを、市民、市町村に周知させてしまうことになるからである。

注

- 1) 日刊経済通信社調べの統計によると、わが国のビール生産量は、平成7年度に初めて缶ビールが瓶ビールを上回った。

ビール生産量

	平成7年度		平成6年度
	数量(1,000kl)	構成比(%)	構成比(%)
びん	2,841	42.3	45.2
缶	3,047	45.4	44.0
たる	825	12.3	10.8
合計	6,714	100	100

- 2) 東京都「東京リサイクルハンドブック '97」 p. 116
 3) 平成7年のスチール缶再資源化率は73.8%、また、平成7年度のアルミ缶再資源化率は65.7%である。
 ・スチール缶 (平成7年)

生産量(トン)	資源化量(トン)	再資源化率(%)
1,420,761	1,047,960	73.8

$$\text{再資源化率} = \frac{\text{あき缶使用量}}{\text{スチール缶国内生産量}} \times 100(\%) \quad (\text{資料: あき缶処理対策協会})$$

・アルミ缶 (平成7年度)

生産量(トン)	資源化量(トン)	再資源化率(%)
264,655	173,802	65.7

$$\text{再資源化率} = \frac{\text{アルミ缶溶解重量}}{\text{アルミ缶国内販売重量}} \times 100(\%) \quad (\text{資料: アルミ缶リサイクル協会})$$

4) リターナブル容器について代表的な例は次のとおりである。

オランダ: 再使用 PET ボトルに対する強制デポジットの適用

スウェーデン: 1991年より、使い捨て PET ボトルの使用禁止、再使用10回以上可能な PET ボトルの検討

デンマーク: ビールおよび全てのソフトドリンク容器に強制デポジットの適用

5) 元川浩司「PET ボトルに関する事業者の役割分担と費用負担を考える」(日本工業新聞社『月刊 地球環境』1997年4月) p. 38

6) 鈴木 準「物流拠点とシステム」日刊運輸新聞, 1997年10月14日号

7) 古井 恒「PET ボトルのリサイクル」(流通経済大学流通問題研究所『流通問題研究』No. 29, 1997年7月) pp. 66-67

8) 東京都「東京リサイクルハンドブック '97」 p. 116

9) 鈴木 準「物流拠点とシステム」(日刊運輸新聞, 1997年8月26日号)によると、ノルウェイの代表的な飲料メーカーであるハングネス社の場合、ビールには1本当たり約50円のデポジットを課しており、その結果、回収率は92%程であるという。また、PET ボトル入コーラにもデポジットが課されており、回収 PET ボトルの99%は再使用され、その平均反復使用回数は25回程であるという。

10) ローソンと同系列のダイエーでは「セービング」というプライベートブランド名で各種の商品を販売している。ミネラルウォーターについては、「富士山のおいしい水」という名称であるが、その採水地はローソンのものと同一であり、使用している PET ボトルも全く同一のものである。

11) 東京都の協力要請を受けて、1997年4月から都内の約500店のスーパーマーケット、コンビニエンスストアの店頭で PET ボトル回収箱が設置された。同年5月の1ヶ月間で PET ボトルの回収量は約140万本に達し、10月からは、さらに2,000店が店頭での PET ボトル回収に参加する予定であるという (朝日新聞, 1997年6月10日号)。

12) 古井 恒, 前掲, pp. 93-94

13) 環境庁の「容器包装の再使用の促進に関する検討会」(座長: 植田和弘京都大学教授)は、平成7年度から容器のリユースについての調査, 検討を続けている。その一環として、平成8年8月には、プラスチック容器のリターナブルシステムのモデル事業を実施すべきとの提言を含む報告書がとりまとめられている。リターナブル容器の素材としてはポリカーボネートが、また中身としてはミネラルウォーターやウーロン茶などが決定され、現在、研究が進められているところである。

14) 大消費地, すなわち大廃棄物発生地である東京都にとって、ごみ減量は極めて深刻かつ緊急の課題である。東京ルールIIIと呼ばれる「PET ボトルの回収のあり方」においては、事業者に一歩踏み込んだ役割を求めていることが特徴的である。東京ルールでは、関係者のそれぞれの役割を次のように規定している。

- ・都 民: 分別を徹底し、回収に協力する。
- ・販売事業者: 回収ボックスの設置や、その管理、回収品の保管を含め、分別回収を行なう。
- ・容器・内身メーカー: 中間処理施設において、PET ボトルの圧縮・梱包等の中間処理を行なう。PET ボトルの再商品化を行なう。
- ・行 政: 店舗等の回収拠点から回収された PET ボトルの中間処理施設までの運搬を暫定的に行なう。

スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどでは、東京ルールIIIへの理解を示し、協力的な姿勢の企業もみられるが、容器メーカーや中身メーカー側は、容器包装リサイクル法という事業者の責任範囲を越えるものとして、この東京ルールIIIには難色を示している。東京港中央防波堤の内側への再商品化工場の建設などをめぐって、関係者間の協議が続けられており、今後の成行きが注目される。

15) 清涼飲料の自動販売機製造メーカーでは、既に500ml PET ボトル飲料販売用の販売機の準備にとりかかっていると伝えられる。なお、筆者の体験では、福島県郡山市には、1.5l 炭酸飲料 PET ボトルを販売する自動販売機が既にスーパーマーケットの店頭などに設置されているのを見かけている。

16) 本稿は、流通問題研究所、平成8年度自主研究テーマ「リサイクル物流の研究」の続編として、とりまとめたものである。

参考文献

- 1) 松田美夜子著「欧州三国すてきなごみ紀行」日報, 1996年5月
- 2) 田中 勝監修「リサイクル 世界の先進都市から」リサイクル文化社, 1996年5月

- 3) 「月刊 地球環境」日本工業新聞社, 1997年 4 月
- 4) 「東京ごみ白書」東京都, 1995年 4 月
- 5) 「東京リサイクルハンドブック'97」東京都, 1997年 4 月
- 6) 「環境白書 平成 9 年版」〔総説, 各論〕環境庁, 1997年 7 月
- 7) (財)クリーン・ジャパン・センター編「最新 リサイクルキーワード 第 2 版」(財)経済調査会, 1995年12月
- 8) 萩原一平・指田光章編著「リサイクルの知識」日本経済新聞社, 1997年 8 月
- 9) CUC〔View & Vision〕千葉商科大学経済研究所, 1997年 9 月
- 10) 長銀総合研究所編著「全解明 流通革命新時代」東洋経済新報社, 1997年 2 月
- 11) 日経流通新聞社編「流通経済の手引97」日本経済新聞社, 1996年10月
- 12) 古井 恒「PET ボトルのリサイクル」(流通経済大学流通問題研究所『流通問題研究』, No. 29) 1997年 7 月