

プラスチック処理の現状と処理負担について

01e218 増崎 優一郎

目次

はじめに

I. 日本におけるプラスチック処理の現状

I-i 私たちの生活とプラスチック

I-ii 日本のプラスチックリサイクル率

I-iii プラスチックリサイクルと自治体

I-iv 廃棄プラスチック処理の責任 （「拡大生産者責任」）

II. リサイクルの意味

II-i リサイクルの方法

II-ii 各リサイクル方法が抱える問題点

①サーマルリサイクル

イ) 概要

ロ) まとめ

② マテリアルリサイクル

イ) 概要

ロ) マテリアルリサイクル再生品までのコスト

ハ) まとめ

③ ケミカルリサイクル

イ) 概要

ロ) 再生油とバージン材の精製コスト

ハ) まとめ

II-iii 「何のためにリサイクルを実施するのか」

III. リサイクル負担の在り方

III-i リサイクルのための負担

III-ii リサイクルの義務を負う「特定事業者」とは

III-iii 業者側の負担の実際

① サイクル費用の算出(再商品化義務量算定係数)

② 再商品化義務量算定係数で算出された費用負担の、製品価格への影響

IV. リサイクル費用の製品価格への上乗せについて

IV-i 製品価格へのリサイクル費用の上乗せはどうか

IV-ii リサイクル費用の支払い

IV-iii 「生産者とは」何を指すか

IV-iv プラスチック処理状況の改善に向けて「生産者」がとるべき対策

VI. リサイクル以外の資源活用方法

ーリユース(Re-use)ーの試み

VI-i リユースとは

VI-ii リユースの取り組み

① 日本におけるリユースの取り組み

② 海外におけるリユースの取り組み

VI-iii リユースを誰が行うか

おわりに

はじめに

近年、地球の環境保全や生態系への影響、省資源の立場からあらゆる廃棄物の処理と有効利用が官民を問わず大きな関心事になってきている。特に最近では家電製品の廃棄時に消費者から費用を徴収することの是非が問われるなど、廃棄物処理責任の所在が大きな問題となってきた。このような現状の中において最も問題視されている廃棄物とは「プラスチック」である。廃棄物の種類は、生ゴミ・紙屑・ゴム、資源ゴミについても金属・ガラスと様々であるが、ここでは特にプラスチックの処理について、現在行われているリサイクルにおけるその処理負担割合が適当なものであるかどうかを検討し、リサイクルの在り方について考える。

本論ではⅠ章で我が国におけるプラスチックリサイクルの実施状況、Ⅱ章で同じく現在行われているプラスチックリサイクルの方法を紹介、それらの持つ問題点・リサイクルを実施していく上での阻害要因を明らかにし、これらを踏まえた上でⅢ章とⅣ章で廃棄プラスチック処理における負担の在り方を検討、取るべき対策について考察する。さらにⅤ章で、まだわが国ではあまり実施されていないリサイクル以外の資源活用方法についても紹介していく。

Ⅰ.日本におけるプラスチック処理の現状

Ⅰ－ⅰ 私たちの生活とプラスチック

私たちの日常生活を見渡せば明らかであるが、プラスチックは当初こそ代替物でしかなかった、しかし、軽量性・成型の簡易性・化学的な安定性・高生産という優れた長所によって現代の高度成長を支えたことにより、いつしか代替物ではなくなっていた。年を追うごとに増える生産量、生産量増加から廃棄物増加までの時間の短さなど、プラスチックはまさにその利便性によって、廃棄とリサイクルを困難にしている。

もともと、プラスチックはそれ自体が自然に存在しないため分解されにくい(＝化学的に安定している)物質であるうえ、短所を補うため・その他の機能を加えるために様々な加工がなされ、多種多様な添加剤が加えられているために非常に処理が難しい物質である。

Ⅰ－ⅱ 日本のプラスチックリサイクル率

こうしたことは現実には、プラスチックリサイクル率の低さに表れている。2001 年でのプラスチック総排出量 976 万 t のうち、半量以上である 524 万 t が有効に利用されることなく処分(単純焼却・埋立て)されており、その他 452 万 t のうち「サーマルリサイクル(後に解説)」が 305 万 t、「マテリアルリサイクル」が 134 万 t、「ケミカルリサイクル」が 11 万 t となっている。

リサイクルの中でも、「マテリアルリサイクル」は省資源などの視点から優先順位が高いリサイクル方法であるといわれているが、一般廃棄物の使用済みプラスチックは 10 万 t 程度で、その 9 割も PET ボトルのリサイクルとなっている。

図 I-i 樹脂生産量と各項目別廃プラスチック量の推移

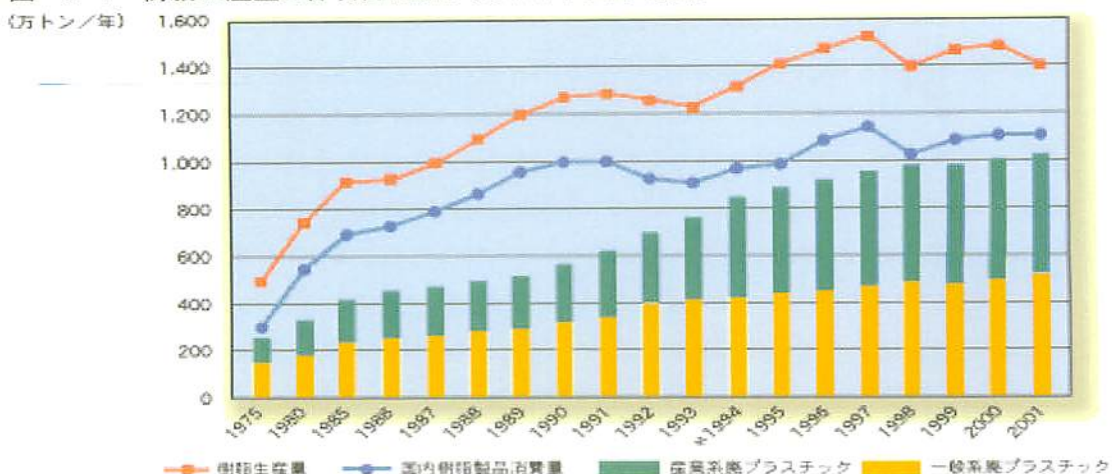
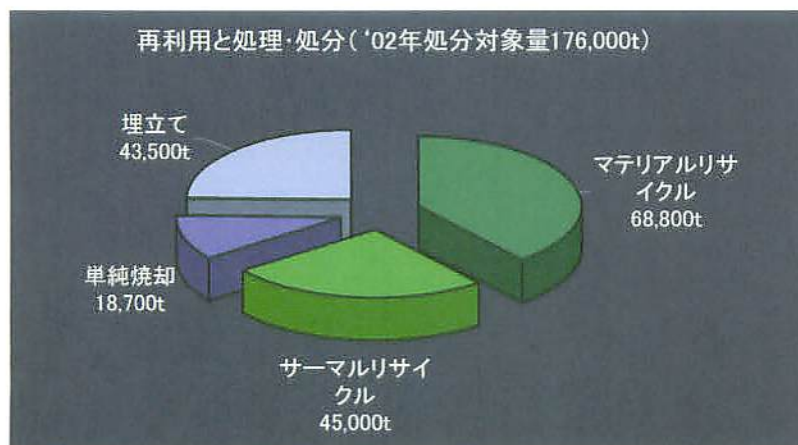


表 I-ii 廃プラスチックの処理方法別処理量



I-iii プラスチックリサイクルと自治体

このように日本におけるリサイクルの取り組みは不十分だからこそ容器包装リサイクル法(以下、「容リ法」)等の法律が制定されたのだが、そのどれもが自治体の負担を前提とした制度に止まっており、必ずしもプラスチック処理において効果的なインセンティブを持っているものとはいえない。

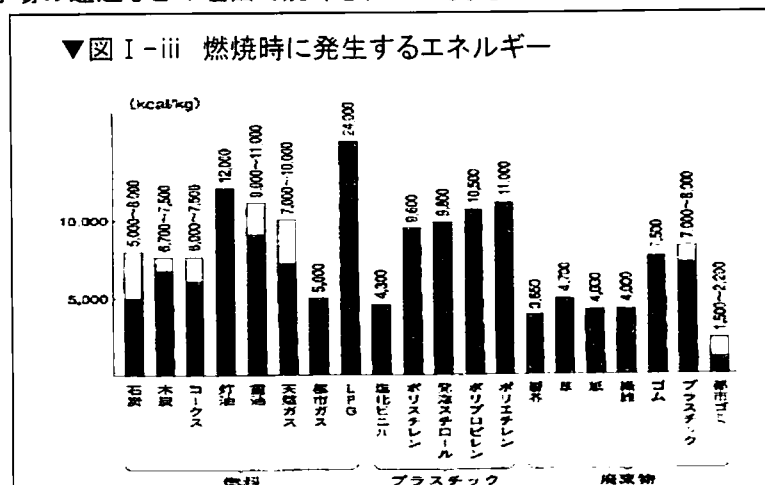
プラスチック処理について、当の自治体はどのような意識を持っているのだろうか。1991年に日本消費者連盟が行った自治体へのアンケートについて、回答を得た全国297市のうち、約6割の市がプラスチックを「適正処理困難物」に指定すべきであると考えており、プラスチックの処理責任については「製造・販売業者の責任を明確にし」「費用負担、回収と再生利用のルート確立、リサイクル施設の建設などの体制をつくる」よう求める声が多く寄せられた。自治体としてもプラスチック処理に手を焼いており、またその費用・回収ルートなどについてもプラスチックを普及させ、問題を生じさせながらもその処理に何の対策も講じようとしない製造・販売業者への不

満がうかがえる。

自治体によるプラスチック処理の現状をみている。自治体の回収したプラスチック 486 万トンのうち約 368 万トンは、埋立処分場の逼迫などの理由で焼却されている。さらにこうした傾向は、ダイオキシン対策の名目で現在進められている廃棄物処理の広域化、大型化による高温融高炉や RDF(ゴミ固形燃料)化施設の導入によってますます大きくなっている。

しかし、プラスチック燃焼時の熱は紙や木材の約 2 倍半あり、廃棄物中のプラスチック含有率があまり多いと焼

却炉で焼却する際に、高温となって焼却炉を痛める危険性がある。現在多くの焼却炉では処理能力が不足しており、さらにプラスチック焼却時に発生するカス(炉の通風孔を塞ぐ危険性がある)や焼却後に発生する灰の処分(多くの場合は埋立て)という問題も解決されていない。結局はゴミ減量化が最も望まれているのである。



II-iv 廃棄プラスチック処理の責任(「拡大生産者責任」)

このようにしてみると、廃棄物の処理負担についてはその多くを自治体・消費者に負わせるところが大きいにみえる。しかし、そのような処理負担の仕組みは廃棄物処理を実施していくうえで適切なのだろうか、そもそもプラスチックの生産量を増加させた生産者にまで廃棄物処理の責任を拡大させるのが適当ではないのか、そうした考えから今日「拡大生産者責任」という考えや、そうしたアイデアを具現化できる仕組みについて多くの意見が交わされている。

III. リサイクルの意味

III-i リサイクルの方法

「生産者」とは何を指すのだろうか、このことは「誰が廃棄物処理、ついでにはリサイクルのインセンティブをとるのが望ましいか」ということにもつながる問題なので、なぜリサイクルを実施するか、リサイクルで何ができるのかを明らかにしたいと思う。そのために、現在どのようなリサイクル方法があるかをみる。

現在行われているリサイクルは大きく次の 3 つに分けられる。

① サーマルリサイクル

廃プラスチックから先月された可燃物を粉碎、粒度調整、成型などの加工によって RDF(固形燃料)と呼ばれる燃料として主に熱源(現在では大規模な RDF 需要先としての RDF 発電の計画も進行している)として利用する方法と、一般に「ゴミ発電」といわれるように焼却工場で焼却・発電する方法がある。

② マテリアルリサイクル

プラスチック廃棄物を製品の原材料として再資源化することである。最終処分地の削減・資源有効利用の観点から最も高いリサイクル効果を生む可能性を有しており、数あるリサイクルの中でも優先順位が高いリサイクル方法といわれている。

③ ケミカルリサイクル

もともと石油を原料として作られたプラスチックを、廃棄された後に加熱によって油に戻して(=油化)燃料油、または再生品の原料として利用するリサイクル方法のことであり、「プラスチック油化」とも呼ばれる。

▼ ペレット化された廃プラスチック



▼ RDF 燃料



Ⅲ- ii 各リサイクル方法が抱える問題点

リサイクルという以上、リサイクルのもととなるのは(産業・一般)廃棄物である。現在、自治体の指導によって消費者による廃棄物の分別が精力的に行われているが、洗浄が十分でない・製品そのものの性質(添加剤、加工の方法)のための処理が困難である、というリサイクルの問題点を表している。

①サーマルリサイクル

①- i 概要

廃棄物を燃焼させるための主要因には水分・灰分・発熱量などがあり、一般的に(物質の燃焼を阻害する)水分・灰分が少なく発熱量が多いほど燃焼効率は良い。プラスチックは灰分が少なく発熱量が大きく、優良な原料といえる。しかし、塩化ビニル(以下、「塩ビ」)に代表される

プラスチックでは塩素を含有するために、その燃焼の際に生じる排ガス(塩化水素、ダイオキシン等)対策・設備腐食対策が必要となる。

プラスチック焼却を考える際、ダイオキシン生成に必要な塩素源としての役割を果たす塩ビの焼却が大きな問題である³³⁾。また、焼却によって生じるカス(焼却灰)についても化学的な処理を行う施設や埋立地が結局必要となってくるので、この方法は「埋立地の逼迫」という現在かかえる問題を全く解決するものではない。加えて、発電効率が非効率である点が挙げられる。現在分かっている「ゴミ発電」の発電効率は、火力発電と比べて 5～20%に過ぎない。

①- ii まとめ

以上から、サーマルリサイクルを実施していく上での阻害要因は、プラスチックの分別・洗浄といったプロセスにあるのではなく、添加物(塩素・酸素等)・加工方法等、原料となるプラスチックそのものにあると考える。

②マテリアルリサイクル

②- i 概要

マテリアルリサイクルの工程には汚れが少なく材質も均一な廃プラスチックが必要である。そのため、65%が未使用生産加工ロス(=同一工場内での還流使用)・27%が産業物の使用済みプラスチック・一般廃棄物の使用済みプラスチックは8%となっている。さらに、一般廃棄物でマテリアルリサイクルが進んでいるのが PET ボトルと食品トレーとして多く使用される発泡スチロールトレーだけで「容器包装リサイクル法」でも「その他(PET ボトル・食品トレー以外の)プラスチック」のマテリアルリサイクルはほとんど考えられていない。

マテリアルリサイクルのプロセスについてしてみると、廃プラスチックの回収・洗浄・選別・配合・製品化(ペレット化・形成品化)のステップを踏むのが通常であるが、最終的に何らかの用途に利用されないとプロセス自体は当然に破綻する。現実にもマテリアルリサイクルの用途展開がうまくいかないために不成功に終わる場合は多い³⁴⁾。

②- i イ)マテリアルリサイクル再生品までのコスト

さらにマテリアルリサイクルを実施する際の阻害要因としては、処理工程における異物・汚れの除去のために新たなエネルギーの投入が必要であること、これらの投入量はリサイクルを長期的に実施していく上で最も重視されるべき経済性にも関わる事項である。例として 1997 年 4 月に施行された「容器包装リサイクル法」によって本格的に始まった PET ボトルリサイクルについてみてみよう

大まかな流れは、消費者による洗浄・分別⇒自治体の指定する回収場所・スーパーマーケットの回収ボックスで回収⇒中間処理所運に搬入、洗浄・圧縮、梱包(廃棄物減容化のため)⇒再商品加工場に搬入、となっている。滋賀県草津市の公表した例によるとこの段階での費用は 7.3 万円/㌧となっている。この価格は、再生資源を使用しない樹脂(=「バージン

材」)の価格の5倍に相当しており、このことが自治体をマテリアルリサイクルに踏み切らせないでいる原因となり、さらには先にも挙げた「ゴミ発電」の全国的な普及につながっていると思われる。特に回収費用は距離1kmあたり500円/tであり、回収場所—中間処理場の距離いかなるでもかなりの負担を強いられることになる。

②-i ロ)マテリアルリサイクルによる再生品の用途展開について

現在、再生品の用途としては繊維に加工し、ここからワイシャツ・作業着・カーペットが作られている。その他、シートに加工して果物などのパック・洗剤用のボトル・自動車内装品といったものが作られている。特にPETボトルのリサイクル先の7割はこうした繊維製品である。価格は通常の製品の約2倍、さらにプラスチックの劣化に由来する粗悪品が多いともいわれている。これらの製品ではバージン材に比して高価格な原料を使用していることや重要な伸び悩みから採算が取れないことが多い。安定した需要の拡大にはもとの飲料ボトルへの再生が望まれるが、衛生上、消費者から敬遠されるという理由で行われていない。

②-ii まとめ

マテリアルリサイクルを実施していく上での阻害要因は、再生資源までの処理過程でのコストが現在においては非常に高い(=単純に金額的な「コスト」についてのみの試算であり、環境影響評価、つまり環境面における「コスト」に関して明らかにしたものではない)こと、また、ここから製品化される商品用途展開が進んでいないことである。

③ケミカルリサイクル

③-i ケミカルリサイクルを実施する上での阻害要因

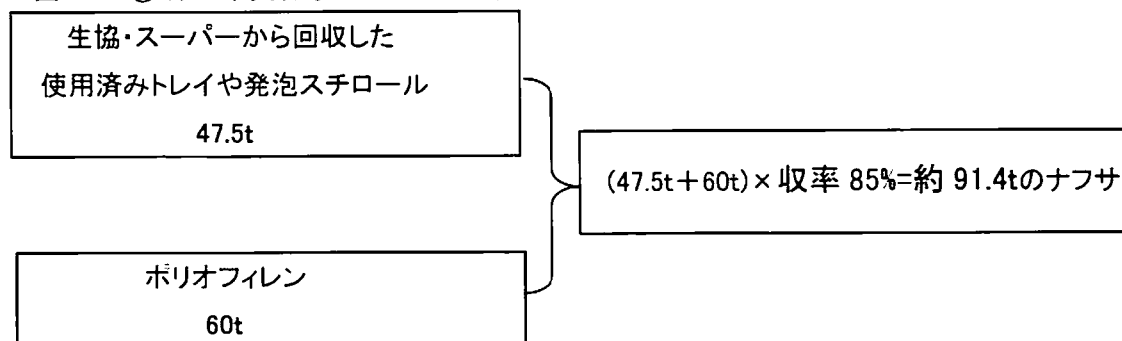
再生油を精製していく上で注目すべき点は、処理対象となる樹脂の種類・処理量によって生成油の量や質が異なり、安定した処理量が見込みにくいということ、さらに塩ビの塩素やPETの酸素が油化の障害となるため、塩ビやPETを比重で分離する工程や脱塩素工程を設けなくてはならない、という問題がある。

③-ii プラスチック油化の実施状況

プラスチック油化の問題点は技術の進展によって大きく左右されるので、まずは主に灯油などの燃料源を製造する油化還元に関する国内における最近の動向をみてみよう。

まず、中央化学ではフジサイクル相性プラント5,000t/年の設備を利用して、生協・スーパーからでる使用済みのトレイや発砲スチロール箱などの流通系廃プラスチックの油化還元テストを1992年11月～93年3月の期間で行った。結果はおおよそ次のようになっている^{vi)}。

▼図Ⅲ-ii③イ) 中央化学フジサイクル相性プラントにおける廃プラスチック処理の内訳

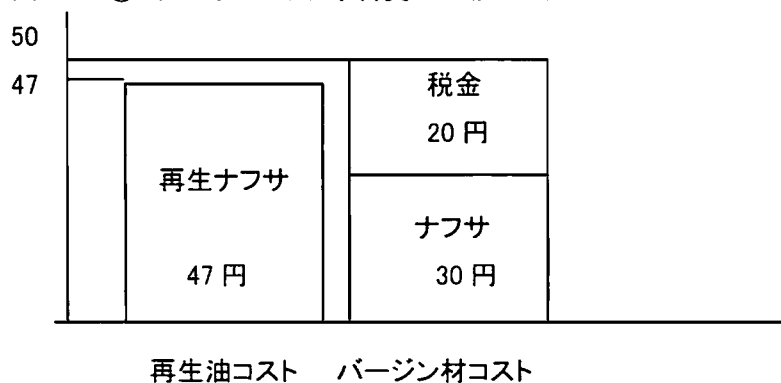


このようにして回収されたナフサはガソリン・灯油・軽油に分解でき、また発電燃料にも利用できるとしている。また5,000t/年のフル稼働で行えば処理コストは50円/kg以下となり、さらに300～600t/年の小型設備と発電設備を組み合わせた効率的な廃プラスチック再資源化・エネルギー利用システムの実用化を提言している。

③-iii 再生油とバージン材の精製コスト

ここに紹介したナフサの製造コストは約47円/kgのコストで精製できる。一方、1992年時点での低級ナフサの製造コストが約30円/kg、税金が20円/kg、よって販売価格が約50円/kgとなっている(図Ⅲ-ii③)ことから、課税の考慮如何では十分な経済性を持っているものとみることができるだろう。

▼図Ⅲ-ii③ロ) プラスチック原料費の比較と内訳



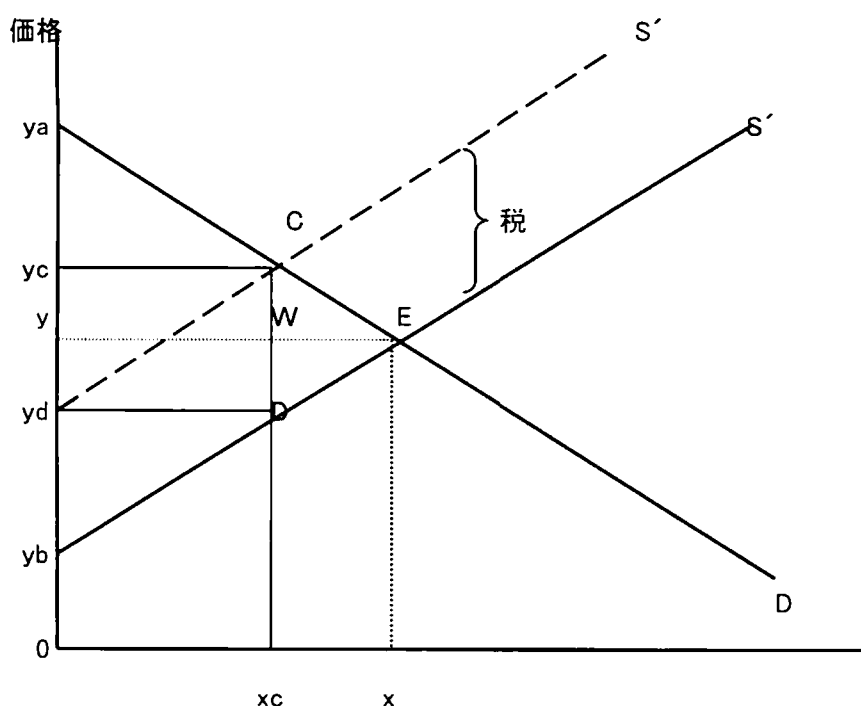
しかし採算ラインは産出量3,000t/年としており、安定した廃プラスチック量が不可欠とされている。加えて、ほとんどの油化施設においては脱酸素工程・脱塩素工程のいずれかのみが設けられているだけであり、一ヶ所の施設で多様なプラスチックを油化することはできない。

③-iv ケミカルリサイクルを実施していく上での阻害要因 まとめ

以上からケミカルリサイクルを実施していく上での阻害要因は、施設ごとに処理が可能な廃プラスチックの分別が不可欠であること、プラスチックに塩素や酸素が添加されていること、

ック製品に重量課税をするなどして課税をした場合、生産コストが高まるので供給曲線は上方にシフトする(S')、つまり $y_d \rightarrow y_b$ が税であり、課税後の均衡価格と均衡数量は y_c 、 x_c 、製品の価格上乗せ分は $y_c - y$ となる。

このとき消費者余剰： $y_a C y_c$ 、生産者余剰： $y_d C y_c$ 、社会余剰： $y_a C y_d$ 、負担分は消費者： $y_c C W y$ 、生産者： $y_d D W y$ となっており、プラスチック製品に対する課税によって消費者と生産者はおおよそ同等の負担を強いられることになるだろうと予測することができる。さらに課税によってプラスチック製品の数量(生産量・消費量)減少にもつながっている点にも注目したい。



V-ii リサイクル費用の支払い

廃棄費用については製品廃棄時に消費者が支払う方法もあるが、製品廃棄時に消費者が払う方法も負担の割合は製品価格の上乗せと同様であり、これまでの例から、プラスチック製品の不法投棄の増加を招くことも考えられるので望ましくないと思われる。

プラスチック製品への価格上乗せは、製品の購買－使用(耐用年数)－廃棄のタイムラグがあるものの、税負担という仕組みが長期間普及することでおおよそ解決でき、プラスチック製品の数量の減少も見込めることから、望ましい方法と思われる。

製品の需要・供給については弾力性があり、その大きさによって消費者・生産者の負担割合は増減するが、どちらについてもリサイクル費用の製品価格への上乗せのコンセプト(なぜリサイクル費用を価格に内部化するか)を理解していることが大きなカギとなると思われる。

V-iii 「生産者」とは

これまで各リサイクル方法の問題点・リサイクル費用の価格への上乗せについて述べてきた

が「生産者」とは、製品の販売計画から一連の流通ルート、販売、消費、廃棄、再商品化といった流れの中でもっともプラスチックの生産減のインセンティブをとるのがふさわしい「メーカー」である。

理由は先に挙げたようにリサイクルの責任(負担)があまりに小さく、処理の困難なプラスチックを原料に使用している、という意識が見られないことがもっともなものである。さらにプラスチックをリサイクルするための手段を求める上で、まさにその阻害要因(多様なプラスチック製品、加工方法、添加物、また塩ビ製品の使用)をつくるメーカーの側にプラスチック処理を任せる必要があるのである。

V-iv 今ある問題点に対して、これから「生産者」が行うべき対策

これまでにみたリサイクルにおける問題点を考えて、メーカーが行うべき対策は、業界全体での塩ビ製品の利用率減、プラスチック容器の形状・添加物・加工方法などの統一などが挙げられ、またリサイクルの原料でもある廃プラスチック量の安定なども考慮に入れると廃プラスチックの処理ルートの(地域ごとの)統一も必要になってくるだろう。加えて、このような手段を実現するためにはメーカーにリサイクルの実現に対する責任をも課し、設定したリサイクル率を達成できなければ課徴金を支払うなどのペナルティを強制させる必要があるだろう。

このように述べるとメーカー側の負担ばかりが大きいくらいにとらえられるだろうが、先ほど述べたように、費用が内部化されることによって負担が生じるのはメーカーだけではない。仮に現時点でメーカーが使用している製品容器によるリサイクルが軌道に乗らなければ、製品流通量の調節・リサイクル(もしくは後に挙げるリユース)の容易な新しい製品容器の開発といった解決策を取らなければならない、結果的に廃棄プラスチックを減少させることができるのではないだろうか。

VI. リサイクル以外の資源活用方法—リユース(Re-use)—の試み

プラスチック生産量抑制対策としてはリサイクル費用の製品価格への上乗せのほか、ペットボトルのリターナブル方式での再利用・飲料水の量り売りがある。リターナブル方式は資源を再生利用するリサイクル(Re-cycle)とは違い、リユース(Re-use)と呼ばれる資源活用法である。

VI- i リユースとは

飲料水のプラスチック容器のリターナブル方式での再利用は業界全体での協力体制、政府による規制、消費者の意識向上などが必要不可欠になると思われるが、技術的、経済的に最も現実的と思われるのはリターナブル方式によるプラスチックの再利用である。

リターナブル方式とは使用済み商品を回収、処理(洗浄、殺菌等)の後、同じ用途に再使用方法で、ガラス瓶の再使用が最も有名な例である。これらに使用されている製品(容器)に共通するのは、原料の耐磨耗性(耐久性)の向上のために使用される強力な耐候安定剤の開発によって初めてリターナブル方式への採用が可能になったことである。

VI- ii リユースの取り組み

①日本におけるリユースの取り組み

飲料水の量り売りは 1998 年からフジスーパー(羽田店など)で、食品衛生法基準のクリア・自動販売機での販売につき電気取締法の許可などの難問を経て行われ、量り売り自動販売機 1 台につき約 2,000 本の減量がなされたとしている。

量り売りの利点として①使用済みボトルが利用できること ②好きな量だけ変えて無駄がないこと ③内容物のみの販売であるので PET ボトルに入った飲料水の半額(※5) ④輸送にかかるエネルギーコストも半減、などが挙げられる。清涼飲料水についてはまだ行われた例はないが、既にカップジュースの販売が行われているところをみると、清涼飲料水の量り売りも実現可能になるのではないだろうか。

② 海外におけるリユースの取り組み

PET ボトルのリターナブルユースは日本においてははまだ実施されていないが、世界的には欧州と南米を中心に 20 カ国で PET ボトルの清涼飲料容器へのリターナブルが実施されている。日本でリターナブル方式が採用されていない理由は衛生上の不安からであるが、ドイツ⁷⁰⁾ではリユース率は 96 年に 72%となっており、リユース率の高さからみると消費者にとって「衛生上の理由」はまず問題ないことがわかる。

VI- ii リユースを誰が行うか

一方、PET ボトルの耐摩耗性の問題は PET ボトルの商品価値に関する問題でもあり、ボトルを回収するシステムをつくるコストも必要になってくるため企業としては二の足を踏んでしまうことになる。だが、先に費用負担について説明したとおり、自治体が収集などに多くのコストを支払っているのに対し、生産者の側は再商品化の部分についてのみ責任を持つに過ぎないのだから、というよりむしろシステムをつくっていくためには生産者の側がインセンティブを取る必要があるため、政府としても PET ボトルを自治体のリサイクル対象から外すといった処置をしなければならぬのではないだろうか。

仕組みとしては通常、リターナブル方式ではデポジット制(預り金制度＝容器の価格を製品価格に上乗せ、容器の回収と同時に容器価格を消費者に返還。ちなみに現在ビン 1 本当り 5 円)が採用されている。仮に PET ボトルにデポジット制度を採用することになれば、容器である PET ボトルの価格は 1 本当り約 50 円と高額なので、かなりの回収率が見込められると思われる。

おわりに

これまで、プラスチックの処理方法について様々なものを見てみたが、現在法律もある程度制定

され本格的に動き出したリサイクル運動も、結局どのようなリサイクル方法を採用しても経済的に不効率的、つまり長期的に続けることは難しいだろうと思われる。仮にリサイクルが採用されても、増加し続ける廃プラスチックの処理を充分にこなすことさえ、ましてや経済的に十分な利潤を得ることはできないことは明らかであろう。結局、リサイクルによって求められるべきものはプラスチック生産量の減少、廃プラスチック量の減少となる。

プラスチック処理量の効率化には用途別に使用されるプラスチック容器の成分の統一がもっとも効率的であろうと思われるが、現在のリサイクル費用の負担割合では、メーカー側が何の動きもみせないだろうということは現在の状態をみれば明らかである。よって自治体は PET ボトルなどプラスチック製品を自治体でのリサイクル対象外とし、民間委託へとすべきではないだろうか。もちろんリサイクル費用は製品価格へと上乗せされるだろうがそれは同時にメーカーの売上減少、流通量の減少につながり、リサイクル効率としては現在よりはるかに良くなると思われる。さらに、プラスチックの再利用先としては、リサイクルに限らずリユースによってプラスチック製品(ボトル・容器など)の寿命を長くすることや内容物(飲料に限らず、惣菜などでも実施の可能性はある)の量り売りという手段も考えられ、プラスチックの廃棄量減少に効果があるであろう。

冒頭で触れたとおり、廃プラスチックの処理は今日的課題として官民をあげて取り組まねばならない事項である。そして、その方法としても官民で適した負担の分担によって(容リ法が制定されたからといって必ずしもリサイクルを最優先とするものではなく)効果的な手段をとる必要があると思った。

参考資料

➤『よくわかるプラスチックリサイクル』

著者：草川 紀久 発行者：志村 幸雄 株式会社 工業調査会

➤『最新 プラスチックのリサイクル 100の知識』

編著者：プラスチックリサイクル研究会 発行所：東京書籍株式会社

➤『プラスチックリサイクルの基本と応用』

監修：大柳 康 発行者：島 健太郎 発行所：株式会社 シーエムシー出版

➤E&E 容器包装リサイクル法への取り組みと問題点(後編) FLOM(97.8月号)

➤『ごみの発熱量は新しいエネルギー』 <http://www.pwmi.or.jp/pk/pk01>

➤『プラスチック容器包装』 http://eco.goo.ne.jp/web_session/files

➤『廃プラスチック再資源化』 http://giweb.kubota.co.jp/yheme/vol6/vol6_8.html

➤『プラスチックのリサイクルコスト』 <http://www.sv.cc.yamaguti-u.ac.jp/haisui/>

➤『問題だらけのプラスチックリサイクル』

<http://clovernet.infoseek.livedoor.com/purasutikus/pura2000.pdf>

i リサイクル(Re-cycle)とは再生利用のこと。一方、エネルギーとして利用されることで利用が「完結」してしまうサーマルリサイクルは、実は日本における造語(=「サーマルリサイクル」という英語は無い)であり、海外においてリサイクルの手段として認められないこともある。このことから、仮に「サーマルリサイクル」を日本語表示するとすれば、単なる「焼却熱利用」の方がむしろ適当である。

ii 例)マヨネーズのボトル：マヨネーズのボトルは材質こそプラスチックであるが、内容物の酸化を防ぐための加工がされており、(仮に)リサイクル工程を経ても再資源として使用することができない(2004 年時点)。

iii 塩ビのダイオキシン発生についての実験によると、塩ビは 200℃以上になると塩酸を放出し始め、400℃以上になると塩酸のほとんどを放出し尽くしてしまうことがわかっている。燃焼時に塩素を発生させるという点では塩ビも食塩(生ゴミ)も変らないが、食塩は塩素とナトリウムイオンが結合しているために反応性は非常に低く、融点は 800℃・沸点は 1413℃と高温でも安定しており、結果として塩化水素を発生させる量は塩ビの 1%以下といわれている。

77 年、厚生省がゴミ焼却炉から発生する塩化水素は塩ビや塩化ビニリデンに起因すると通知したとき、塩ビ業界は「生ゴミの中の食塩など無機塩素化合物に起因する塩化水素の方が多く、塩化ビニルの寄与率は 50%である」という調査研究をし、今日のダイオキシン問題についても「食塩からもダイオキシンは発生する」という主張を繰り返し、自らがダイオキシンの発生源になってることをうやむやにしているフシがある。

iv ドイツでは包装材の規制を強化して年間 40～50 万トンのスケールで回収され始めている。しかし、マテリアルリサイクルへの用途展開が頓挫しており、最近ようやく製鉄の還元剤兼燃料としての活路が見出されたにすぎない。

v 山口大学 地域共同研究開発センターの『プラスチックのリサイクルコスト』によると

●原油:1 万円

●ナフサ(主にポリエチレンなど高分子材の原料となる):2 万円

プラスチック研究会『最新プラスチックのリサイクル 100 の知識』によると

●「二〇〇〇年度の再商品化事業者への委託料」:8 万 8,825 円

(単位は全て1トン当たり)となっている。

vi この他に行われた廃プラスチック油化の実施状況は次のとおり、

1974年 滋賀県草津市

(社)プラスチック処理促進委員会・三洋電機(株)の共同開発により開発された実証試験機で実施されたが、費用がかさんだために運転停止。

89 年～ 鳥取県米子市・島根県松江市および郡部の 20 カ所のスーパー

店頭回収した発泡スチロール製トレイを、米子市の産廃処理事業者(有)山陰クリエイトに委託・油化し、重油相当の燃料油にする。

93 年～ 熊本県菊池市

福岡県の産業系廃プラスチック油化事業者 (株)エクアールに委託して、塩ビ製

品や PET ボトルを除いたプラスチック容器を分別回収・熱分解して重油相当の燃料油にし、市の施設の燃料に使用。

99 年～ 新潟県新潟市

(社)プラスチック処理促進協会が通商産業省の補助事業で技術開発した「新潟プラスチック油化センター」によって、収集された廃プラスチックの袋を重油相当の燃料油に油化、市の公的施設の燃料として使用。

vii リユースに対応する PET ボトルは、多少の傷がついても大丈夫なように分厚くされていたり(再利用時に検査がある)、ボトルの材質・形状がメーカー間で統一されているものもあるようである。