

飲料容器廃棄物 0 社会を目指して

2009 年度 卒業論文

経済学部 4 年 17 組 205247043

大沼あゆみ研究会 7 期生

山崎 良祐

「出る前に負けること考えるバカがいるかよ。」

アントニオ猪木

目次

序章

第一章 飲料容器廃棄物とは P 5

- 1-1 日本のゴミ問題における飲料容器廃棄物
- 1-2 飲料容器の種類とそれぞれの特徴
- 1-3 飲料容器の LCA 評価

第二章 飲料容器廃棄物への対策 P 13

- 2-1 容器包装リサイクル法
- 2-2 デポジット制の導入
- 2-3 リユース容器の台頭

第三章 提案 P 19.

- 3-1 提案概要

第四章 分析 P 22

- 4-1 分析の前提
- 4-2 分析
- 4-3 結論と考察

終章

序章

戦後、高度経済成長期の日本では、大量生産と、大量生産に見合う大量需要の作り出しのために大量使い捨てが始まり、結果、便利な生活を手に入れた代償として「ゴミ」という深刻な問題を抱えることになった。現在では年間に5億トンものゴミが廃棄され、これは一ヶ月で換算すると東京ドーム1000杯分、一人当たりでは年間に3トントラック1杯分に当たる。この値は世界的に見ても大きく、アメリカと1首位争いを演じているが、国土の面積を考えればどちらの国がより深刻な状況に置かれているかは一目瞭然である。

我が国のゴミの90%は産業廃棄物であり、残りの10%が一般廃棄物である。ゴミ問題の解決を考えたときにインパクトが大きいのは明らかに産業廃棄物であるが、より自分自身の生活に関係し、私自身が環境に負荷を与えるという意味で大きく加担しているのが一般廃棄物の方であるという観点から、本論文では一般廃棄物を扱う。

一般廃棄物とは、家庭から排出される廃棄物と、事業所から排出される産業廃棄物以外の廃棄物のことを示す。一般廃棄物の内訳で約60%（容積比）と、大きなウェイトを占めるのが容器包装ごみである。さらに、項目別に他国と比較したときに上位に挙げられるのが、容器包装ごみの中の、缶やペットボトルに代表される飲料容器なのである。

ドイツやデンマークなどの環境先進国において、リユースできる容器の導入やリサイクルが進んでいるのに対し、我が国では容器包装リサイクル法の施行や空き缶に対するデポジット制度の導入などを行ってもなかなか効果をあげることができていない。我が国の飲料市場の特徴や、文化的な背景を考慮するとより効果的な対策があるのではないだろうか。本論文では、我が国における飲料容器の在り方を通して一般廃棄物量を減らす方法を考察していく。

第1章 飲料容器廃棄物とは

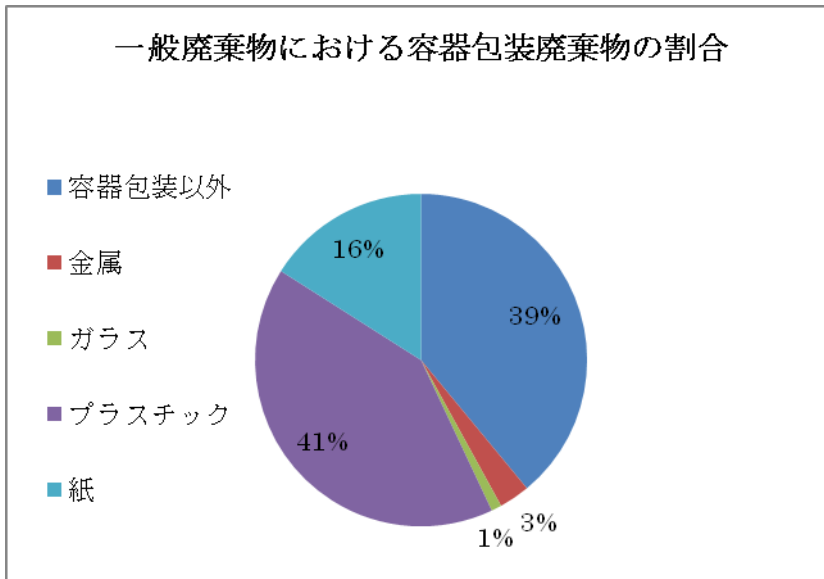
本論文では多々あるゴミ問題の中の、飲料容器廃棄物の問題をテーマとしている。このテーマを論じるに当たっては根本的に、飲料容器とは何なのかということを理解する必要がある。一口に飲料容器と言ってもその種類は多く、さらに環境を意識した目で見るとそれぞれに多くの特徴があることが分かってくる。この章では現在の日本のごみ問題において飲料容器廃棄物がどのような位置づけにあるのかを説明し、その後現それぞれの容器の細かな特徴について説明していく。

1-1 日本のゴミ問題における飲料容器廃棄物

平成17年には年間に、産業廃棄物が約420,000,000 t、一般廃棄物が約50,000,000 t排出されている。これは、一か月に東京ドーム1,000杯分のゴミが排出され、国民一人あたりで考えると、一年間に一人3 tトラックをいっぱいにするだけの量を排出していることになる。海外の国との比較においても、廃棄物の排出量で1、2を争うのが日本とアメリカである。序章で論じたように、本論文では一般廃棄物について論じていくのでここではそれぞれの国の一般廃棄物の廃棄量を見ていく。平成17年のデータを比較すると、アメリカでは約20,000,000 tが排出されており、量の面だけで考えると日本の約4倍も排出していると感じるかもしれないが、アメリカの国土面積が9,631,426平方kmであるのに対し、日本の国土面積はその約25.5分の1である377,835平方kmしかない。これはカリフォルニア州とほぼ同じ大きさである。廃棄物排出量がアメリカの4分の1であったとしても、それを受け止める国土面積が25.5分の1であればゴミ問題の大きな問題の一つである最終処分場の残余年数の観点から考えると、日本のほうがいかに切迫した状況におかれているかということが理解できる。

前述したように日本においてゴミ問題は非常に大きな問題であるが、本論文のメインのテーマである飲料容器廃棄物とは日本のごみ問題においてどのような位置づけにあるのであろうか。一般廃棄物のうち約6割（容積比）が容器包装廃棄物である。容器包装廃棄物とは、飲料容器はもちろんのこと、その他にしょうゆなどの調味料を入れるビンやスーパーなどでよくみられる生肉などを販売する時などに用いるパックなども含まれる。ここで純粋に飲料容器だけの一般廃棄物における割合は、全体の約1割に達し、環境白書各論99年度版によると、95年度の一般廃棄物最終処分場の残余容量は1億4200万立法mであり、仮にビールビンがすべて廃棄されたとすると残余容量の12分の1が使われてしまうという。つまり、現在使用されている飲料容器をリサイクル、もしくはリユースなどを効率的に行い廃棄される量を少なくすることができれば、環境にたいして与えることのできる良い影響は非常に大きいということである。

<図-1>

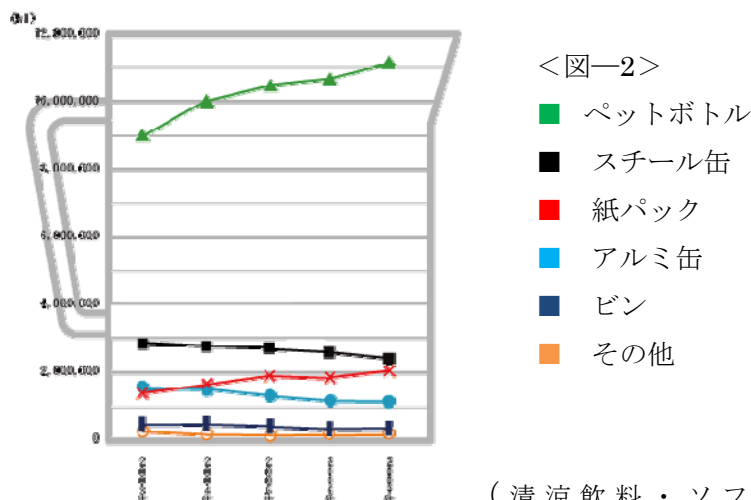


(一目でわかる！容器包装リサイクル法 より)

1-2 飲料容器の種類とそれぞれの特徴

一口に飲料容器といってもその種類は豊富でそれぞれに異なった特徴を有するため、本論文の目標を達成するためにもこの章では飲料容器の種類とその特徴について説明していく。また、飲料容器には清涼飲料を入れるためのものと、酒類を入れるためのものの二つに分けられるが、ビールビンのリユース体系がすでに確立されていることと、消費者層が限られてしまうという理由から本論文では酒類ではなく清涼飲料水の容器を扱い、以下「飲料容器」は清涼飲料水の容器を示すこととする。

現存する飲料容器は、ペットボトル・アルミ缶・スチール缶・紙パック・ビンの5つであり、生産量の推移は以下の図-2の通りである。



<図-2>

- ペットボトル
- スチール缶
- 紙パック
- アルミ缶
- ビン
- その他

(清涼飲料・ソフトドリンクの情報サイト <http://www.jsda.or.jp/toukei/youki/youkisui.ht> より)

以下は、それぞれの容器について特徴を述べていく。

・ペットボトル

まずは、生産量、増加率ともに他の容器を大きく引き離しているペットボトルについて説明していく。ペットボトルの主な原料は PET 樹脂であり、容器自体の値段は 10～30 円である。ガラス容器の十分の一という軽量さと、蓋ができ、かつ丈夫であるという点から消費者側からのニーズが大きいのと同時に、輸送コストが少なくて済むなどの供給者側からの人気も高い容器である。また、現状販売されている飲料（酒類も含む）でペットボトルに入れて販売できないものがないということもペットボトルの優秀さを物語っている。こういったことを背景として、平成 18 年には生産量は 544000t にまで達している。

容器としては非常に優秀であるペットボトルではあるが、環境を考えた視点に立って見るといくつかの問題を抱えていることがわかる。一つ目の問題は、リサイクルやリユースがうまくいっていない点である。ドイツなどではリユースペットボトルは導入されているものの、日本におけるリユースペットボトルの使用はほぼ 0 に等しい。これは、ドイツなどの海外に比べて圧倒的にペットボトルの中身の飲料の種類が豊富であり、中身に合ったペットボトルの形や強度を追求した結果としてペットボトル自体が多様化してしまったことに起因する。また、リサイクルに関しても、ペットボトルをペットボトルに再生する、PET to PET という考えのケミカルリサイクルという方法が、コストや投入エネルギーの問題に非常に困難であるということも、ペットボトルという容器の環境負荷を高める一要因になっている。ケミカルリサイクルを行えないことにより、現在では容器を粉砕し繊維製品などに再商品化するマテリアルリサイクルや、燃やして熱源として利用するサーマルリサイクルという方法がとられている。さらに、そもそもの回収の段階での問題も抱えてしまっている。現在、日本国内においては容器包装リサイクル法にのっとり、市町村が分別収集したペットボトルを再処理業者に渡し、業者が再商品化するという流れ。しかし、最近では原油高騰による PET 樹脂の需要増加を背景に、市町村が回収したペットボトルを認定外の事業者へ渡し、中国に輸出するといった事態が起こっており、国内のリサイクル網が危機に瀕しているのである。

ペットボトルは根本的に再利用を考えていない one-way 容器であり、そういった容器が上述したようにうまくリサイクルされないということは環境的に非常に大きな問題である。

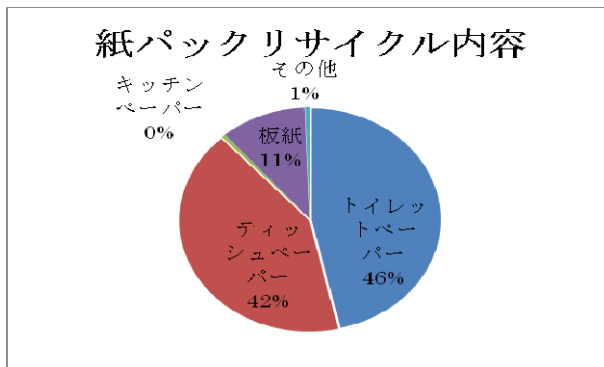
<図—3>



(<http://sankei.jp.msn.com/photos/life/environment/080824/env0808242037000-p1.htm>より)

・紙パック

次にペットボトルに続き生産量を伸ばし続けている紙パックについて説明する。紙パックの利点は、・軽量で使い勝手がよいこと・一度に多くの量を運べることによって単位当たりの運送コストが低くなること・店頭での陳列しやすさ・遮光性が高い（遮光性とは、容器が外からの光を遮る度合いであり、この度合いが高ければ高いほど中身の飲料の品質保持のために良い）などがあげられる。しかし、ペットボトルや缶などと比較して中に入れられる飲料の種類が少ないといった問題や、蓋をして持ち運ぶことができないといった点からも、私は紙パックがペットボトルのように飲料容器の主役になることはないと思う。また、リサイクルに目を向けると、平成18年度において約220000tという出荷量に対して、使用済み紙パックの回収量は57130tとなり、約26%と他の容器に比べて低い値となっている。この背景には、紙パックの回収において消費者は、紙パックを開く、洗う、乾かすという三行程を踏まなくてはならず、消費者の負担が大きすぎるということがある。回収された紙パックのうち約71000tがリサイクルされ、トイレトペーパーやティッシュペーパー、板紙などに生まれ変わっているが、紙パックを紙パックにするリサイクルは現状行われておらず、またリユースも行われていない。



・缶

(<http://www.yokankyo.jp/img/cat02/200712.pdf> より)

缶には大きく分けて二種類の缶がある。ノルミンとペノール山だ。この二種類の缶は原料はもちろんのこと、それによってリサイクル体系も異なってくるので、まずはアルミ缶について説明していく。

アルミ缶の原料は言うまでもないがアルミニウムである。アルミニウムは同じ大きさの鉄と比較したときに約三分の一の重さしかないために、輸送や製造の際のエネルギーが小さくて済むという利点を持ち、さらに、アルミニウムは非常に錆びにくいために飲料を販売する金属の容器としては非常に優れているといえます。また、前述したように日本における清涼飲料の種類は多様化していますが、アルミニウムは熱の伝導率が高く、熱しやすく冷めやすいので温度の違いを含めて入れられない飲料はほぼないといえる。デメリットとしてあげられるのは、プルトップ方式の蓋を採用していることから一度あけると再び蓋をして持ち歩くことができない点である。しかし、最近ではその欠点を補うアルミ缶ボトルと言われる容器が進出してきている。

<プルトップ方式>



(ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%97%E3%83%AB%E3%8 より)

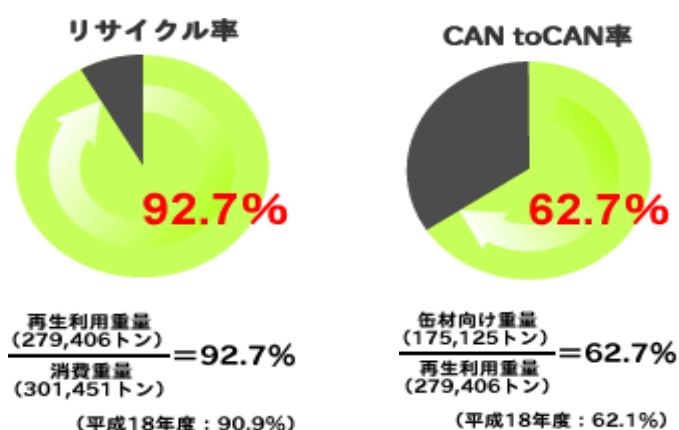
<アルミ缶ボトル>



(www.cocacola.co.jp/corporate/news/news_66.html より)

アルミ缶の生産量は、図一2 のグラフで示したように下降傾向にあるものの、平成 19 年度においては年間 185.2 億缶=301451t もの量が生産されている。これは、

一年間に一人当たり約 150 本ものアルミ缶を消費しているということになる。またリサイクルに目を向けてみても、約 90%の使用済みアルミ缶が回収されそのうちの 92.7%がリサイクルされている。アルミ缶のリサイクルにおいて特筆すべきところは、平成 19 年度においてリサイクルされるもののうち、62.7%がまたアルミ缶に再生されているというところである。



(http://www.alumi-can.or.jp/html/data_0101.html より)

前述したペットボトルのケミカルリサイクルの場合では、投入エネルギーとコストの問題によって現実にはほぼ行われていないのに対し、アルミ缶の CAN to CAN リサイクルでは消費済みアルミ缶を用いて再生地金を使うことによって、本来生産に必要なエネルギーの 3%で済むのである。これによって節約されたエネルギーは 356.4 億 MJ (平成 19 年度) であり、これを Kwh に単位を変換して考えると 55.5 億 Kwh、つまり日本の全世帯数の 11 日分の電力量を節約したのと同じ効果があるのである。しかも、この CAN to CAN リサイクルは何度でも繰り返し行うことができるのである。

こんなにも優秀なアルミ缶であるが、ペットボトルや紙パックという新しい容器の波に押されて生産量が減少しているというのが非常に大きな問題であり、また金属市場の流れによって安定した回収ができなくなるという可能性も秘めているのである。

次にスチール缶であるが、日本で最初に扱われた飲料缶がスチール缶でありその時はビールの缶として発売され、今では缶コーヒーを中心として年間約 128 億本、年間一人当たり約 100 本 (平成 19 年度) のスチール缶を消費している。スチール缶のメリットは、アルミ缶と同様に多種多様な飲料を入れることができることであるが、一番のメリットは多くのものに生まれ変わることができるという点である。

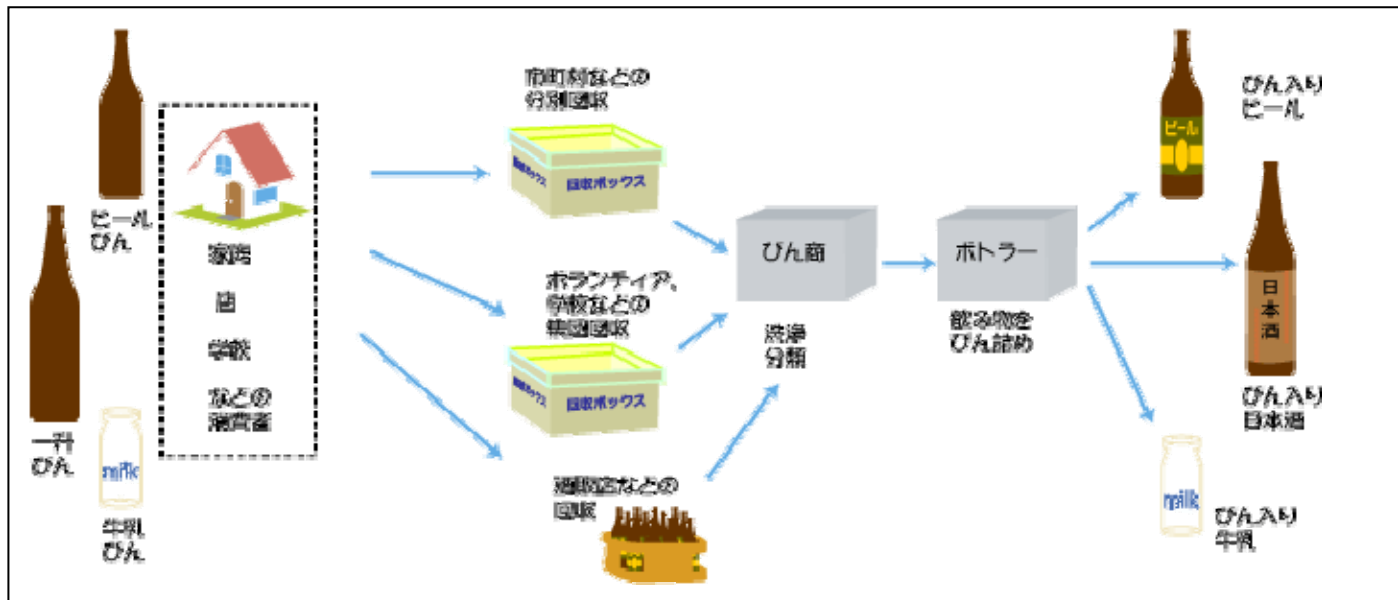
スチール缶の原料はその名の通り鉄であり、使用済みのスチール缶を用いることで鉄鉱石から鋼材を製造する場合よりも75%エネルギーを減らすことができる。平成19年度に生産された約830000tのうち、約710000tが回収・再資源化され、これによって鉄鉱石1160000t、石炭370000tが節約されている計算になる。

アルミ缶もスチール缶も非常に優秀な容器ではあるが、one-way 容器であるペットボトルや紙パックの台頭や、後述する回収の問題などによって飲料容器全体で見るときに環境に対して負の影響を与えていることは否めないのである。

・ビン

現在ビンを用いて販売されている清涼飲料は、居酒屋などの限られた場所にしか存在しないが、環境的な視点に立つと非常に優秀な容器であることからここで紹介しておく。ビンにはone-wayビンとリターナブルビンの二種類があるが現在用いられているほとんどのビンがリターナブルビンである。リターナブルビンとは、使用後に回収し洗浄した後にまた中身をいれて使うというリユースを体現しているビンのことである。回収か再使用までの流れは図一4のようになっている。

<図一4> リターナブルビンの流れ

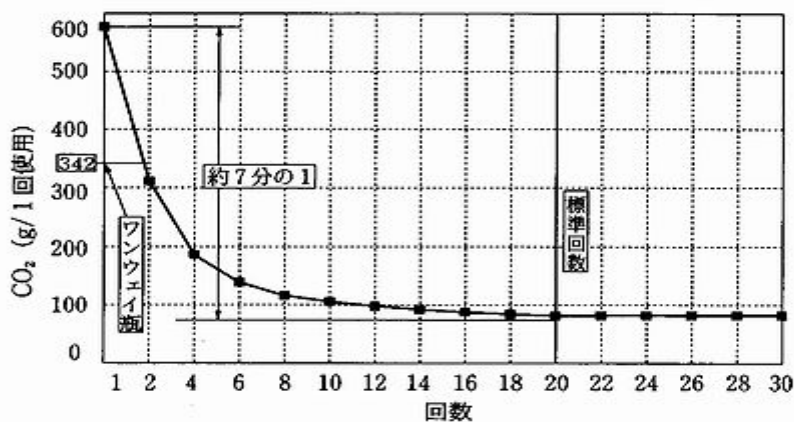


(http://www.eic.or.jp/library/gomi/re_bottle_s.html より)

前述したように、現在ではビン入りの清涼飲料が扱われているのはお店に限られているため酒販店との間に回収経路が完璧に築かれているためにほぼ100%に近い量の使用済みビンが回収されている。リターナブルビンは約20回、回収・洗浄を繰り返すことができるといわれており、20回を超えてこれ以上使用できないと判断さ

れたビンや破損してしまったビンは粉々にしてカレットと呼ばれる状態にした後にまたビンに再生され、リターナブルの流れに戻っていくのである。容器製造に関して追加的な資源がほぼ必要ないことから、リターナブルビンは使えば使うほど環境負荷が低減していく容器なのである。以下のグラフはリターナブルビンの使用回数とCO₂排出量の関係を表したグラフであり、使用回数が増えれば増えるほどCO₂排出量が少なくなっているのがわかる。

図1 リターナブルびんの使用回数とCO₂排出量



〈LCA 実務入門編集委員会「LCA 実務入門」(1998) 産業環境管理協会 p 106 より〉

(飲料容器の廃棄による社会経済的影響

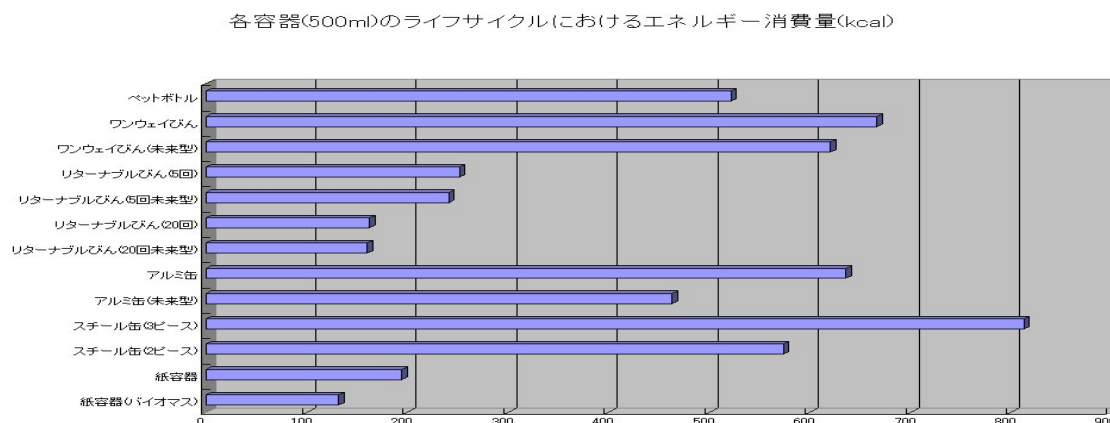
<http://env01.cool.ne.jp/ss04/ss321/ss3211.html> より)

しかし、現在ではコンビニエンスストアの店舗数の増加や、自動販売機の増加によって軽量かつ割れる心配のないペットボトルや紙パックにシェアを奪われている。

1-3 飲料容器の LCA 評価

前節において日本における飲料廃棄物の現状と、各容器の特徴を説明してきたが今節では各容器を LCA 評価という数値的なデータを用いて各容器を比較していく。

< 図-5 >



(容器包装の LCA とバイオマスについて

<http://www.bekkoame.ne.jp/~mineki/container.html>より)

図-5 は各容器の LCA 評価を表したグラフである。LCA (Life Cycle assessment) 評価とは、ある製品やサービスの環境影響を評価するシステムで、製造・輸送・販売・使用・廃棄・再利用の各段階での環境負荷を明らかにし、代替品や新製品との比較によってより環境負荷の少ない製品製造やサービス提供に向けた意思決定ツールである。

図-5 のグラフの内容を見る前に語句の説明をしておく。未来型とは、将来(10年後程度)においてリサイクル率などが上昇した場合の想定であり、スチール缶の2ピースは底と胴のつなぎ目がないもので、3ピースは蓋、胴、底につなぎめがあるものである。さて、グラフの内容を見ていくと、やはりペットボトルの環境負荷は相対的に大きくそれに対してリターナブルビンやアルミ缶などは小さい。同じ one-way 容器である紙パックの環境負荷もかなり小さいものとなっているが、前述したように紙パックは中に入れられるものに制限があることからペットボトルやリターナブルビン、アルミ缶などとは比較して考えないこととする。ここで図-2 のグラフを見返してみると、環境負荷の大きいペットボトルの生産量は右肩上がり、他の追いつきを許さないほどに増えているのに対して、リターナブルびんやアルミ缶などの環境的に優秀な容器の生産量は減少傾向にあり、量自体もペットボトルと比較したときには非常に少なくなってしまう。消費者が利便性を追求し、それに合わせて企業が利益だけを追求することによって、環境的にあるべき姿とは

遠く離れてしまったのが今の日本における飲料容器の姿なのである。

第二章 飲料容器廃棄物への対策

前章では、飲料容器廃棄物が日本の廃棄物において大きな影響力を持っており、容器ごとの特徴の調査や LCA 評価による比較などによって、現在の飲料容器の在り方は消費者の利便性の追求と企業の利益の追求の結果とし出来上がったもので、環境的な視点から考えたあるべき姿とは遠くかけ離れていることがわかった。

今章では海外も含め、現在どのような対策が取られているのかを説明し、その対策の問題点などを説明していく。

2-1 容器包装リサイクル法

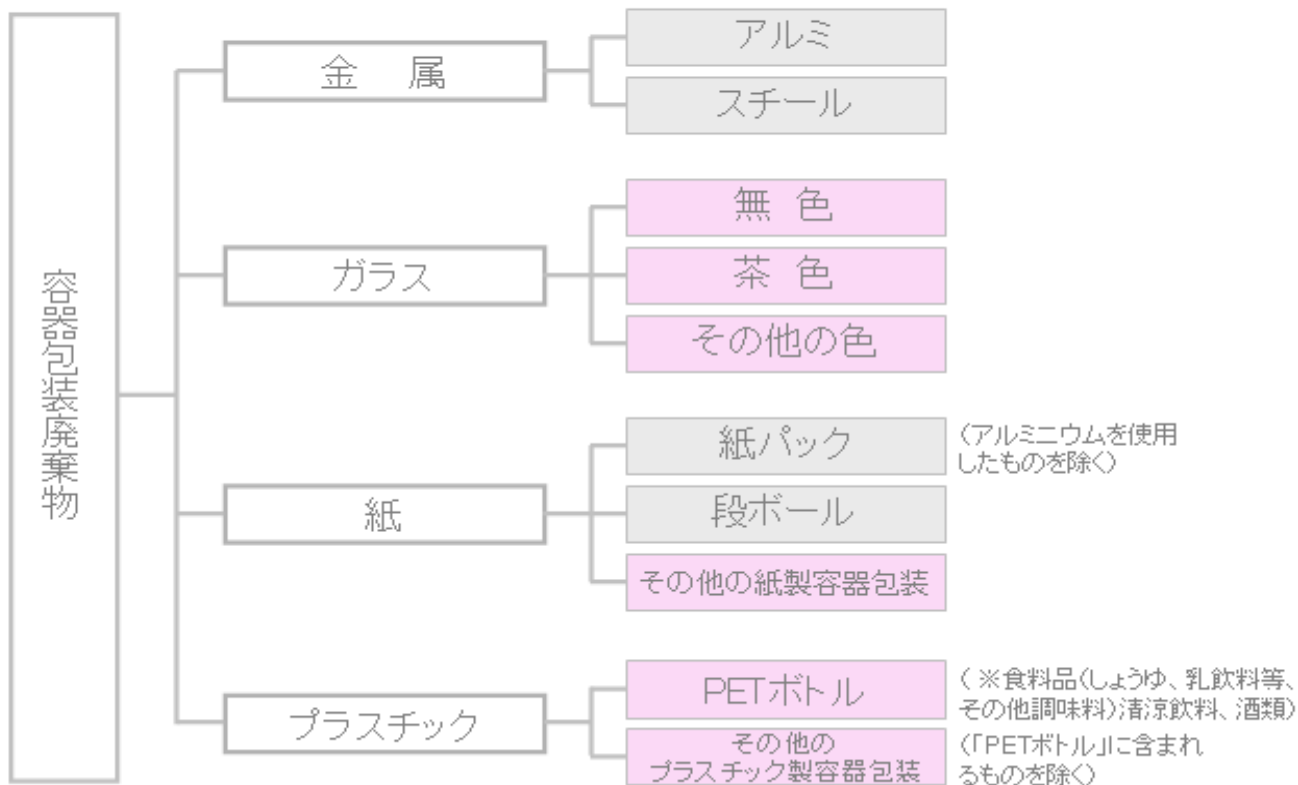
日本国内で行われている対策として、まず最初に容器包装リサイクル法について説明していく。容器包装リサイクル法は、一般廃棄物の約 6 割（容積比）を占める容器包装廃棄物のリサイクル制度を構築することによって、一般廃棄物の減量と再生資源の十分な利用などを通じて、資源の有効活用の確保を図る目的で制定された法律である。容器包装リサイクルとは、容器包装廃棄物の処理において拡大生産者責任の考えを導入した法律である。それまでは、一般廃棄物の処理は市町村の固定義務として行われてきたが、それでは市町村の費用負担が大きすぎる（詳しくは後述する）ことから、分担の在り方を再編成したのが容器包装リサイクル法である。具体的に言うと、大きく分けて 3 つの主体に責任を割り振っている。まず最初は消費者である。消費者は各市町村ごとに定められたルールにのっとり分別排出を行います。これによってリサイクルしやすく、資源として再利用できる質の良い廃棄物が得られるのである。また消費者は分別排出に勤めるだけでなく、マイバッグを持参してレジ袋を貰わないなどの、ゴミを出さないように努力することも求められている。次に出てくる主体は市町村である。市町村が行うことは、まず消費者が分別排出した廃棄物を収・分別・洗浄などを行い、法律で定められた「分別基準」に合わせた後に、適切な場所に保管し、それを事業者を引き渡します。そして最後に事業者はその事業において用いた量、および製造・輸入した量の容器包装についてリサイクルを行う義務を負うのである。実際には、容器包装リサイクル法に基づく指定法人にリサイクルを委託し、その費用を負担することによって義務を果たしている。



(http://www.env.go.jp/recycle/yoki/outline/index.html#r_01 より)

< 図—6 >

- 特定事業者が再商品化の義務を負う容器包装
- 特定事業者が再商品化の義務を負わない容器包装



(<http://www.jcpra.or.jp/law/what/what02.html> より)

図一6 は容器包装リサイクル法において対象となる容器である。アルミ缶・スチール缶・紙パック・段ボールは特定事業者が再商品化の義務を負わない容器包装となっている。これは、市場経済において有価で取引され回収・再商品化経路が確立されていることからこのように扱われている。さて、この表を見てみると前述した飲料容器はすべてこの法律の枠組みの中に入っている、にも関わらずペットボトルや紙パックの回収・リサイクル率は相対的にあまり高くないそれはなぜなのであろうか。

その原因は消費者の分別廃棄に始まり、再商品化までのコストにおいて市町村の費用負担が大きすぎることにある。〈図一7〉は市町村における再商品化における費用である。これによると、市町村におけるごみ処理に関するコスト（94年度）は2兆6000億円であり、この費用は全額税金からまかなわれているのである。これによって事業者は one-way 容器を作って処理を市町村に任せたほうが得になることから、ペットボトルや紙パックのような one-way 容器が次々と生産され、それらをリサイクルするための税金がどんどん使われ、なおかつゴミは減らないという悪循環を引き起こしているのである。

〈図一7〉 容器別処理費用試算例

容器	処理費用
ペットボトル	
2L	74 円
1.5L	55 円
1L	37 円
缶	
350ml 缶	19 円
紙パック	
1.8L	66 円
1L	14 円

(<http://env01.cool.ne.jp/ss04/ss321/ss3211.htm> より)

これに対して環境先進国であるドイツでは、容器包装リサイクル法と同じような拡大生産者責任の考えを用いた政策が行われているが、日本とは大きく異なる点が存在する。それは、収集から再商品化までのコストを全額事業者が負担するという点である。処理費用はそのまま価格に跳ね返ってくることから、事業者は製品の競

争力を強めるために処理費用を小さくするというインセンティブが存在するのである。日本でもこの仕組みを導入すればよいのであるが、事業者からの大きな反対が予想されることから現実に導入しようという動きは現在見られていない。よって、現状の容器包装リサイクル法の施行は、事業者という飲料容器廃棄物の大本を立てていないという点で効果的な対策であるとはいえない。

2-2 デポジット制の導入

容器包装リサイクル法以外にも現在は地方でしか行われていないものの、空き缶のデポジット制度が対策として行われている。デポジット制度とは、一定の金額を預かり金（預かり金＝デポジット）として販売価格に上乗せして販売し、消費者が製品（容器）を返却すると預かり金を返金するという仕組みである。

一定の金額を預かり金（デポジット）として販売価格に上乗せし、製品（容器）を返却すると預かり金を消費者に戻すという仕組みのことである。日本でもいくつかの事例が実際に行われており、具体的には平成 10 年 9 月 1 日より八丈島で島の約半数の商店が参加して、飲料容器を対象としたデポジット制度が試験的に導入された。詳しい内容は、デポジットのシールが貼ってある空き缶・ペットボトルを島内の回収所か自動回収機返却（これは缶のみ）すればデポジットとし 10 円が返金されるというものであった。そのほかにも清涼飲料水ではないがビール瓶の回収にもデポジット制度が用いられており、そのかいもあってビール瓶のリユースの流れは確立したものとなっている。海外でもいくつかの例がある。ドイツのデポジット制度は、飲料・洗剤・洗浄剤の容器については約 40 円のデポジットを上乗せすることを義務付けており、結果として回収率は 95%を超えている。スウェーデンでは 1982 年に 75%以上のリサイクルができなければ使用禁止にするという厳しい政策提案がなされ、これを受けた業界が試行錯誤の結果 1983 年に自主的にデポジット制度を採用し、91%という世界でも高水準のアルミ缶リサイクル率を誇るまでになった。最後にアメリカの事例を載せておく、ニューヨーク州では散乱ごみ対策として、ビン・缶・ペットボトルに対するデポジット法が 1982 年に成立した。一本あたり約 5 円のデポジットを導入し、約 1 年後には散乱ごみが 15%減少し、埋め立てゴミも 20 万 t 減少したといわれている。ニューヨークの事例で特徴的なのは、ホームレスが拾ってくる飲料容器を買い取るための施設が設立され、それによって高い回収率を誇っているという点である。このようにデポジット制度によって高い成果を挙げている事例は国内外を含め多数存在するのである。

ではなぜ現在私たちの生活の中に、清涼飲料水の容器に対するデポジット制は導入されていないのであろうか。そこには二つの原因が存在する。一つ目の原因は独占禁止法の壁である。独占禁止法とは、資本主義の市場経済において、健全で公正な競争状態を維持するために独占的、協調的、あるいは競争方法として不公正な行動を防ぐことを目的として各国において定められる法令のことである。独占禁止法

の規制には、私的独占の禁止・不当な取引制限（カルテル）の禁止・不公正な取引方法の禁止・企業結合の規制などがあり、これに違反すると公正取引委員会によって厳しく罰せられるのである。デポジット制度を導入するにあたっての壁となるのは2番目に紹介した不当な取引制限（カルテル）であるので、今回はそれ以外の説明は省いていく。不当な取引制限（カルテル）とは、事業者同士が話し合いをすることによって競争をやめて、製品の値段を不当に吊り上げることである。これがデポジットの導入にどのように関係してくるかという点、「預かり金＝払戻金」であれば、消費者の選択行動に与える影響は少なく通常は問題にはならない。しかし、回収費用を預かり金で埋めようとするなどして「預かり金 > 払戻金」となるような預かり金を設定し、さらに事業者団体が相談してその価格にすると不当な取引制限に当てはまってしまうのである。現実には落とし込んで考えてみてもこの状況は容易に起こりうる状況であることから、現在の独占禁止法がある限り、日本においてデポジット制度は導入されないであろう。ビールビンや八丈島の例が認められている理由としては、昔からの制度であるということと、場所が離島であるということによって許可が下りている。

二つ目の原因は回収における問題である。昔は町に酒屋が多く存在し、容器を回収する場所としての機能を十分に果たすことができていた。しかし現在では販売の窓口がスーパーマーケットやコンビニ、自動販売機と拡大したのとは反対に酒屋は減少している。これによって使用済みの容器を回収することが難しくなっている。回収における問題はそれだけではなく、容器包装リサイクル法のところで述べたように、回収・維持にかかる費用は膨大であるということもデポジット制度を導入することを難しくさせてしまっているのである。

2-3 リユース容器の台頭

リユース容器を台頭させるというのは、現在日本において飲料容器生産量のほとんどを占めるペットボトルをリユースできる容器に変えるというものである。これは日本ではまだ現実に行われてはいないが、海外で張非常に大きな効果を上げている。ドイツでは「循環経済及び廃棄物法」が制定されており72%以上のリユース容器を使うことが義務付けられている。さらにデンマークでは缶の製造が禁止され、さらに製造時課徴金制度を用いており、これは容器製造時に、容量や素材ごとに一定の課徴金を課すことで何度でも使えるリユース容器は価格が安く、使い捨ての容器は高くなるようになっている。このような制度の成立のために欠かせないのがリユースペットボトルの存在であり、現時点で技術的にはリユースペットボトルを製造することは可能なのである。実際、日本でもリユースペットボトルは作られている。下の写真は日本において作られたリユースペットボトルである。



(http://www.pal.or.jp/yume/press/2007/20070921_1.html より)

日本においてもリユースペットボトルは作られてはいるものの、この容器が日本において普及していくとは私は考えられない。その理由は前述した日本における清涼飲料水の種類の豊富さである。海外の清涼飲料水は種類や販売形式が日本に比べて非常に少ないことからリユースペットボトルが普及しているが、日本ではそうはいかない。水はもちろんのこと炭酸、またはあたたかい飲み物まで種類は豊富に存在し、それぞれに応じた容器が日本には存在するからである。左側の緑茶のペットボトルだけでも5種類の大きさのペットボトルがあり、さらにその右下の温かい紅茶の商品に関しては、外部からの温度上昇に強いつくりになっているなど、商品の特性や販売形式にあわせて多種多様なペットボトルが必要とされる日本では、リユースペットボトルの導入は少なくとも現段階では非常に難しいと私は考える。



(<http://www.beverage.co.jp/product/tea/> より)

)

第三章 提案

これまでの内容を振り返ると、第一章では一般廃棄物における飲料容器の与える影響について説明し、さらに詳しく容器ごとの特徴を考えると、環境的に考えたときに使われるべき容器が使われておらず、それどころか環境負荷の高いペットボトルなどの one-way 容器が生産量を増やし続けているということがわかった。

次いで第二章では、飲料容器廃棄物へ対策を紹介し、その政策が海外では高い成果を挙げているものの、日本には制度的な背景や日本の清涼飲料の特徴などによってうまく適応されていないということを説明してきた。

そして第三章ではそういった背景を考えつつ、それではどのような対策が講じられるべきなのかということ提案していく。

3-1 提案概要

提案を考えるにあたって、自分の日常生活を振り返り一番清涼飲料水を購入している場所がどこかと考えたときにすぐに思い浮かんだのが自動販売機であった。コンビニやスーパーマーケットはそれぞれが確立された場所であるのに対し、自動販売機は少しのスペースさえあればどこにでも設置できる特徴を有すことから、私の提案では自動販売機で販売される清涼飲料を扱っていく。

提案を施行する場所が日本であるということからどうしても外せない条件は清涼容器の種類、そして販売形式（温かい・冷たい）が多種多様であるという日本ならではの特征である。この特徴を考えると私の提案において扱える容器というのは非常に限られてくる。具体的に挙げると、ペットボトル・缶（アルミ缶・スチール缶）の二種類である。しかし、ペットボトルは前述したように、日本においては one-way 容器であり、さらに、缶がペットボトルになり変わったところで環境に与える良い影響はそんなに大きくない、つまりは飲料廃棄物問題の根本的な解決には結びつきづらいと考えた。

現状の容器を使っているのは、日本の特徴を活かしながらの効果的な政策を行うことは難しいと考えていたときに思いついたのが、給水型自動販売機とタンブラーの組み合わせである。



左上の写真が給水型自動販売機である。これは飲み物を買おうとすると右上の写真の扉の中に紙コップが落ちてきて、その中に買ったジュースを入れてくれるというものである。つまりはこの自動販売機が販売するものは清涼飲料と紙コップということになる。

私の提案においてもうひとつ重要な要因となるのがタンブラーである。タンブラーとは本来、底が平たいコップのことをさすが、タンブラーと聞いて多くの人が頭に浮かべるのは下の写真のようなものであろう。



(www.sideriver.com/.../001/016/item15861.html より)

本論では「タンノナー」は手具のような容器を指すものとする。タンブラーはコーヒーチェーン店や百貨店で販売されている、いふなればおしゃれな水筒である。タンブラーの特徴は、コーヒーなどに代表される温かい飲み物はもちろんのこと冷

たい飲み物や炭酸飲料など、清涼飲料に関して入れられないものはないという点である。ここでひとつ注意していただきたいのは、私の提案は水筒ではなくタンブラーでなければいけないというわけではなく、中に清涼飲料を入れ持ち運びできる容器の代表として名前を使っているだけであることは理解していただきたい。よって以下では「タンブラー」は清涼飲料全般を持ち運びできる容器を表すとする。タンブラーは容器としては、ペットボトルや缶となんら遜色のないほどに優秀な容器である上に、洗えば半永久てきに使い続けることのできるという優秀なリターナブル容器でもあるのだ。

ここで私の提案に戻るが、なぜ給水型自動販売機とタンブラーを組み合わせるのかというと、タンブラーは優秀なリターナブル容器である反面、いつも持ち歩かなければならないという不便さも持ち合わせており、この不便さは消費者がペットボトルや缶を選択するには十分なインセンティブになってしまう。この負のインセンティブを打ち消すだけのメリットを与えることができるのが給水型自動販売機なのである。給水型自動販売機は現在、清涼飲料と紙コップを販売しているが、タンブラーを持っている消費者は清涼飲料だけを買うことができるシステムを構築すれば、生産者側は容器のコストを削減できることによって低い価格で消費者に販売することができるのである。これによって消費者は同じ量の清涼飲料をより安価で購入できるだけでなく、自分の容器の大きさしだいでは好きな量だけを手に入れられることができるのである。

つまりは、生産者は給水型自動販売機の隣で紙コップなどの容器を販売することによって現在ある需要を逃すリスクを軽減することができ、より容器の製造コストだけでなく運搬も容易になることから、運搬コストも削減できると考えられ、より安価で消費者に商品を提供できる。それに対して、消費者はタンブラーを購入するか毎回紙コップを購入するかを選択をすることができ、タンブラーを購入した場合には自分に必要な量をより安価で購入できるのである。この給水型自動販売機とタンブラーの組み合わせが普及していけば、結果として市場に出回る容器の量は減少し、飲料容器廃棄物の問題は大きく前進できるのではないかとというのが私の提案である。

第四章 分析

前章で提案した、給水型自動販売機とタンブラーの組み合わせの導入によって根本的な飲料容器の生産を抑えて、結果として飲料容器の排気量を少なくすることができるのではないかとこの考えを述べた。第四章ではその提案が現実に行われるにはどのような要因が必要なのかをミクロ経済学の理論を用いて分析していく。

4-1 分析の前提

音階の分析では、自動販売機における清涼飲料の購入に関する消費者の選択肢を3つ用意した。1、従来のペットボトルや缶を用いた販売形式の自動販売機を選択する。2、給水型自動販売機を利用し、容器は1つ α 円で販売している紙コップを利用する。3、給水型自動販売機を利用し、容器は β 円のタンブラーを利用する。

清涼飲料の価格決定の要因となってくる、生産者側のコストは以下のような文字で表す。

$$\left\{ \begin{array}{l} C_t = \text{運送費用} \\ C_p = \text{容器の生産費用} \\ C_d = \text{清涼飲料自体の価格} \\ \alpha = \text{紙コップ1個の価格} \\ \beta = \text{タンブラーの価格} \end{array} \right.$$

以下、この文字を用いて理論分析を行う。

4-2 分析

今回の分析では、清涼飲料を買う回数（frequency 以下 f ）とそれに応じた消費者の支払いの関係を用いて提案を分析していく。

1、従来のペットボトルや缶を用いた販売形式の自動販売機を選択する。この場合の消費者の支払いは、

$$(C_t + C_p + C_d) * f \quad \dots \textcircled{1}$$

と表される。

2、給水型自動販売機を利用し、容器は1つ α 円で販売している紙コップを利用する。の場合は、

$$(C_t + C_d + \alpha) * f \quad \dots \textcircled{2}$$

と表される。

従来の販売方式の自動販売機に対する商品の運搬では、一つ一つを容器に入れて運搬していたのに対して、給水型自動販売機に対する商品の運搬は純粋に中身だけを運搬すればよいことから、一回に運ぶことのできる量が多くなり単位当たりの運搬費用が小さくなると考えられることから。

$$C_t > C_t^*$$

という関係式が成り立つ。

さらに、前述したようにペットボトル自体の価格は10～30円であるのに対し、紙コップは10円程度で購入することができることから、

$$C_p \geq \alpha$$

という関係式が成り立つ。

3、給水型自動販売機を利用し、容器は β 円のタンブラーを利用する。の場合は、

$$(C_t^* + C_d) * f + \beta \dots\dots ③$$

と表される。

ここで、タンブラーは一度購入すれば何度でも使うことができることから、価格 β は固定費である。

さらに、タンブラーの市場価格を調査したところ、1000円程度で購入することができることから。

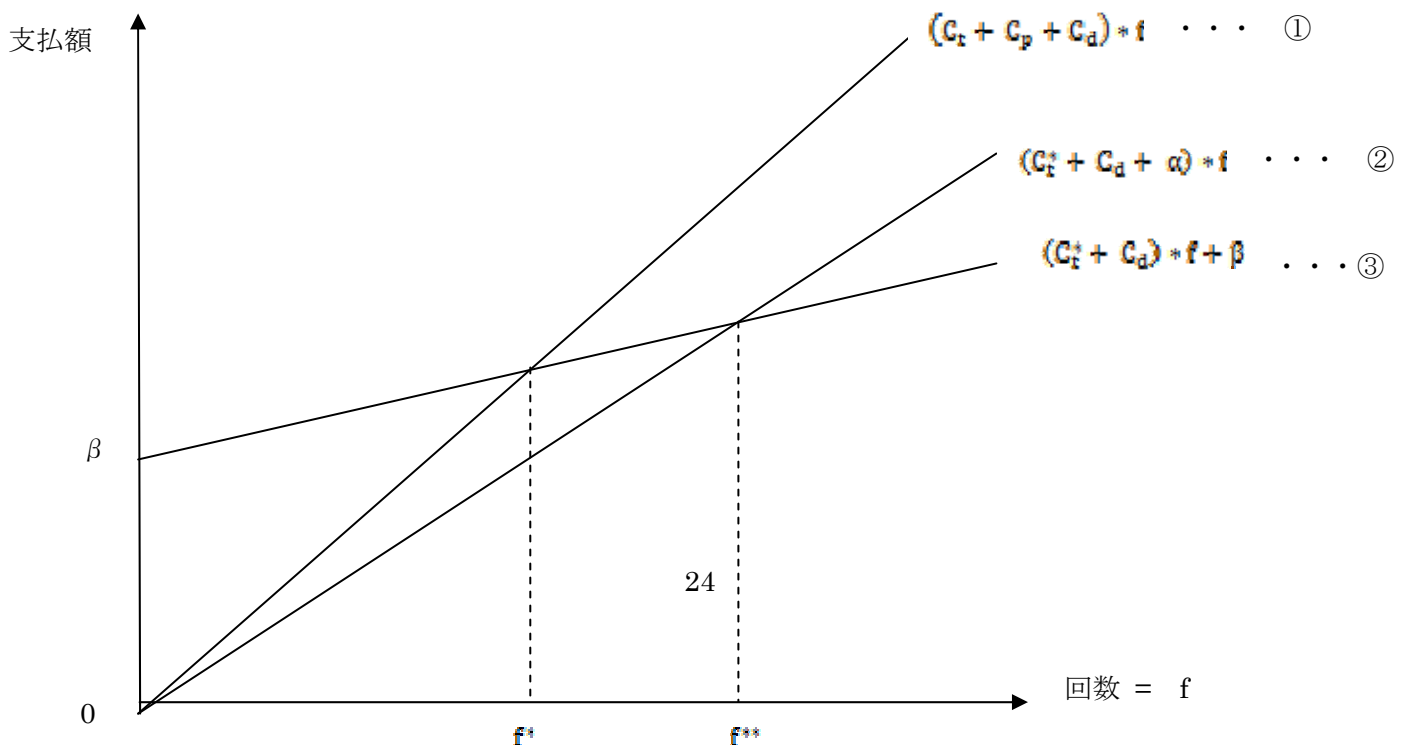
$$\beta > C_p$$

という関係式がたてられることから、

$$\beta > C_p \geq \alpha$$

ということになる。

ここで、この3つの支払い額の式をグラフに落とし込んでみる。



このグラフからわかることは、消費者の選好の順序である。順位が高い順位に並べると、② → ① → ③ となる。しかし①と③の順序は f^* を過ぎると逆転する。

ここで f^* の具体的な値を求めてみる。

① = ③ を解けばよいから、

$$(C_t + C_p + C_d) * f = (C_t^* + C_d) * f + \beta$$

$$f^* = \frac{\beta}{(C_t - C_t^* + C_p)}$$

となる。

つまり、タンブラーの価格が安くなる、現状の one-way 容器の製造費用が高くなる、従来の自動販売機における運搬費用と給水型自動販売機における運搬費用との差が大きくなるといういずれかの要因を満たすことができれば、より早い段階で従来の自動販売機ではなく給水型でタンブラーを使用する選択肢が選択されるようになるということである。

しかし、まだこの時点では②の方を消費者は選択してしまう。よって②と③の選好の順位が逆転する f^{**} の値を求めてみる。

② = ③ を解けばよいから、

$$(C_t^* + C_d + \alpha) * f = (C_t^* + C_d) * f + \beta$$

$$\alpha f = \beta$$

$$f^{**} = \frac{\beta}{\alpha}$$

となる。

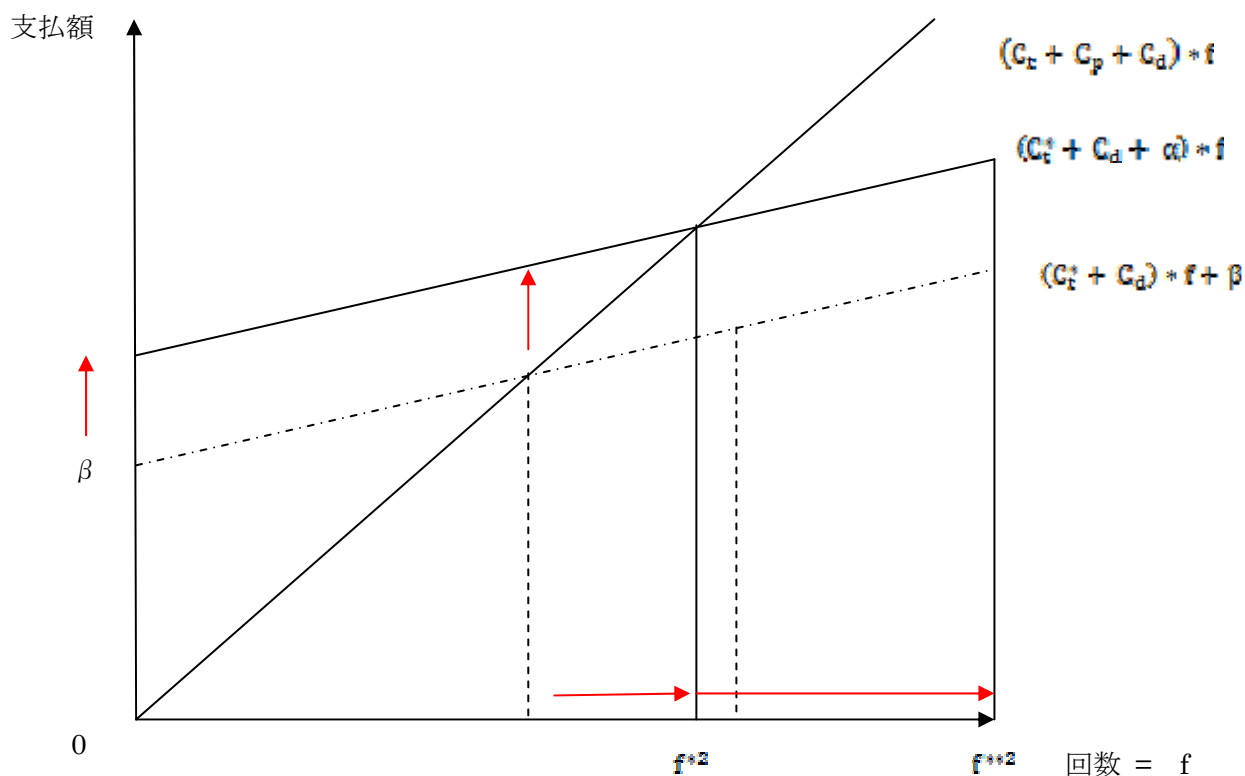
以上のことから言えることは、タンブラーの価格を現状よりも安価にすることや、自動販売機の横で販売する紙コップの価格を高く設定することによって、③の選択肢が早い段階で消費者によって選択されるようになり、結果として飲料容器廃棄物の量をスムーズに減らすことにつながるのである。

しかし、ここで注目しなければいけない要因はタンブラーの価格の変化である。タンブラーは常に持ち運ばねばならないことや、洗わなければならないなどの労力が多くこれを機会費用であると考え、タンブラーの価格は表面的な価格だけでははかれないのではないだろうか。この節ではこの機会費用の考えのもとに提案をどのような場所に導入する

のが適切であるのかを考察していく。

タンブラーの一番の負の要因は使用していないときでも持ち歩かねばならないということである。つまり、消費者の使用場所が開放的であればある程持ち歩く労力は大きくなり β の値は大きくなると考えられる。よって、提案導入初期段階における自動販売機の設置場所は会社や学校などの閉鎖的な環境が良いと考えられる。

<機会費用を考えたグラフ>



4-3 結論と考察

以上の分析によってわかったことをまとめると、給水型自動販売機とタンブラーを組み合わせるといふ提案が消費者に受け入れられるためには、消費者が長期的な目を持ってタンブラーの購入というアクションを起こす必要があるということである。さらに、タンブラー価格を低くするような政策や、自動販売機の横で販売する紙コップの値段を高く操作することによって、よりスムーズに消費者にこの提案

を受け入れることを促すことが出来るということがわかった。そして、タンブラーを持つ労力などを機会費用だと考えると、提案の導入は会社や学校などの閉鎖的な場所を選んで導入されるべきだと考えられる。ここからは私の考察になるが、閉鎖的な状況で徐々に受け入れられるようになれば、タンブラーを持つということが当たり前になり、開放的な場所においても私の提案が受け入れられるような状況が広まり、最終的には清涼飲料における容器というものがほぼ0の状態になり、単純計算で日本における一般廃棄物の約1割（容積比）が削減されることになるような状況も夢ではないのではないかと考えられる。

終章

現在のペットボトルや紙パックの生産量が増加してしまった状況を作り出した原因は、私たち消費者の利便性の追求とともに、企業の利益追求である。人間は一度体験した便利さを手放すことはできないのである。このことは今日の環境問題を考えるにあたっても見逃すことのできない考え方である。経済発展と環境の両立これこそが環境経済学の主題であり、私はこの考えを、「いかに経済主体に対して我慢をさせ、その我慢を我慢と思わせないようにするか」というように解釈している。本論文でも、飲料容器廃棄物を減らすためにタンブラーを持たせるという我慢を、我慢と思わせないためにどのように消費者に対してその対価となるようなメリットを持たせるかについて頭を悩ませた。今回は飲料を安く手に入れられるようにするという考えに落ち着いたが、このことを考えつつ私が思ったことは、人々がより環境問題に対して関心を持ち正しい知識を持つことができれば、我慢の対価はより小さくて済むのではないかということであった。環境問題の解決を考えるにあたっては、環境に関する知識はもちろんのこと、経済学や人間の倫理など考えなければならぬことが山のようにあるというのがこの論文を書いたあとに改めて感じた私の感想である。学生生活が終わっても環境に限らず多くのことに関心を持ち、勉強し続ける人間でありたいと思う。

最後ではあるが、研究会に入った当初の私ではこのような論文を書き上げる力は全く無かったことを考えると、自分自身をここまで成長させてくれた大沼あゆみ教授、ゼミの同級生には感謝の気持ちでいっぱいである。

参考文献・参考URL

- ・ 『一目でわかる！ 容器包装 リサイクル法』
平成16年 リサイクル法令研究会 国政情報センター出版局
- ・ 『応用ミクロ経済分析』
細江 守紀 編 発行者 江草 忠敬 1990年 有斐閣
- ・ 『廃棄物とリサイクルの経済学：大量廃棄社会は変えられるか』
植田 和弘 著 発行者 江草 忠敬 1992年 有斐閣
- ・ 『身近なリユース・リサイクル 人と環境と資源の明日を考える』
山田 次郎 著 発行者 一橋出版株式会社
- ・ 環境省
<http://www.env.go.jp/>
- ・ 統計局
<http://www.stat.go.jp/>
- ・ 飲料容器の廃棄による社会経済的影響
<http://env01.cool.ne.jp/ss04/ss321/ss3211.htm>
- ・ 生きビン維新
<http://www.zenbin.ne.jp/kankyو.html>
- ・ 容器包装の LCA とバイオマスについて
<http://www.bekkoame.ne.jp/~mineki/container.html>
- ・ 飲料容器のワンウェイ化の原因と容器包装リサイクル法
<http://env01.cool.ne.jp/ss04/ss321/ss3212.htm>
- ・ LCA 手法による容器間比較報告書
http://www.aluminum.or.jp/environment/pdf/03_1_lca
- ・ 清涼飲料・ソフトドリンクの情報サイト

<http://www.jsda.or.jp/toukei/youki/youkisui.htm>