

リサイクルをめぐる 物質の流れの実態調査とその評価

—プラスチック・食用油を事例として

●桑垣 豊 (高木学校)

1. プラスチックリサイクルの問題点

1) プラスチックの生産から廃棄まで

プラスチック処理促進協会のデータをそのまま使い、フロー図を書き直した(図1)。この図の特徴は、リサイクル率に工場での加工で出るロスの再利用を含めていないことである。空き缶などのリサイクル率と整合性をとることで過大評価をさせた。また、協会では「熱利用焼却」「発電焼却」「固形燃料」「油化・高炉利用」を有効利用としているが、トラブルや資金投入などが多く必ずしも有効とはとらえていない。

図で蓄積としたのは、消費量と廃棄量の差248万トンである。これは耐久品などが社会に蓄積しているからであるが、図2で経年変化を調べた。過去の消費量

を12年ずらせば、排出量にもっとも近くなるという計算結果が出た。常識と大きく違うかも知れないが、ここでの寿命とは買ってから捨てるまでの時間であるので、故障したりして置いておくだけの時間も含む。また、プラスチックには水道管などのように見えないところで、建材(20年程度の寿命のものも多い)などとして使っているものも多い。不法投棄が多いと寿命が長く見えるが、不法投棄はせいぜい多くて20~30万トンなので、蓄積量の1割程度である。必ずしもプラスチックが使い捨て品でないことは歓迎すべきであるが、ごみ減量のためにプラスチックの消費量を減らしても、当分の間プラスチックごみの発生量は減らないことを意味する。

近年、中国の経済成長で廃プラスチックの輸出が急

■いきさつとこれから 桑垣 豊

1960年、京都市生まれ。大阪大学工学部環境工学科修士課程終了。

修士論文のテーマは、災害と事故のリスク発生構造の分析。本職は、アンケートなどの調査。著書は、『地球にやさしい買い物ガイド』(共著・講談社1994年)。

1988年4月設立の「ごみ問題市民会議」(京都)に設立当初から参加。リサイクル工場をはじめて見学したのは、1988年の牛乳パックリサイクル工場「福陽製紙」(福岡県)の見学。それ以後、「パック連関西」(牛乳パックリサイクルをすすめる市民団体)の活動として、各地の牛乳パックリサイクル工場、牛乳パック製造工場を見学。それ以外に、食品トレイリサイクル工場、アルミ缶リサイクル工場などを見学。

2000年に高木学校から『リサイクルの責任はだれに』を発行。上記見学の調査結果に、ペットボトルリサイクル工場などの追加調査を行いまとめたもの。調査は、見学だけでなく、リサイクル統計などをもとに独自に計算しなおすなど机上の作業と両輪で進める。いずれも市民運動に参加する中で、必要な調査とは何かを考える。

その一方、グリーンピースなどと、アルミ産業、特にアルミ缶リサイクル工場のダイオキシン汚染問題を指摘する。それと前後して、ダイオキシン汚染問題にとりく

む市民団体「ダイオキシン関西ネット」の活動に参加。現在もその活動を続けている。

そのほか、コンクリートリサイクルやプラスチックリサイクルなど素材ごとのリサイクルの調査を進める中で、高木基金の助成金を受ける。高木基金による調査では、ポリ塩化ビニールリサイクル工場の見学に重点を置く。また、新たに廃食用油のリサイクルについても基金の助成金で調査を始めた。

今後の展望としては、今までの個々のリサイクル調査を進めるとともに、さまざまなリサイクルの実情を共通の「わくぐみ」で評価する方法を追究する予定。これらリサイクル調査は、リサイクル工程だけでなく、その製品の原料から廃棄までのプロセス全体を視野に入れるようにしている。目標は、いままでのLCA手法を乗り越えること。LCAでは、ある製品について平均値(原単位)を求めることが目的となるが、その前の個別リサイクル企業の実情を調べるところから始めることが必要だと考えている。

これらのリサイクルについては、すでに実情が明かになっているはずだという常識がある中で、高木基金の助成を受けられたことで、調査をすすめることができた。

●助成事業申請テーマ (個人調査研究)

リサイクルをめぐる物質の流れの実態調査とその評価

●助成金額 2001年度 50万円

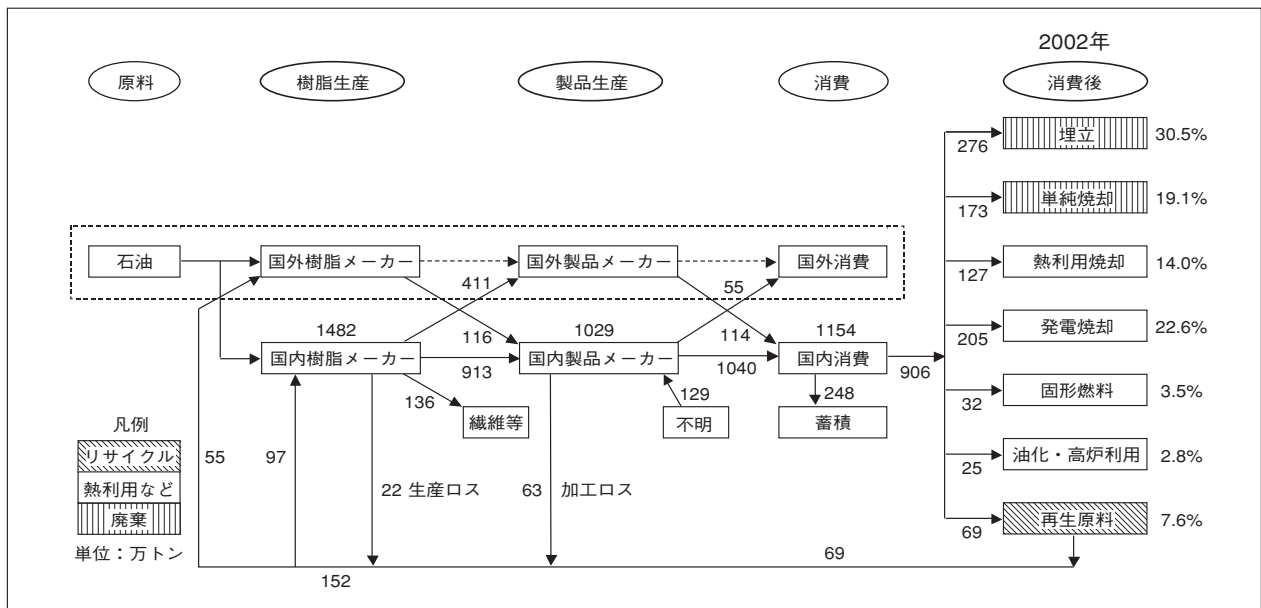


図1 プラスチックのマテリアルフロー
 プラスチック処理促進協会の資料より書きかえ（日本全国1年間）

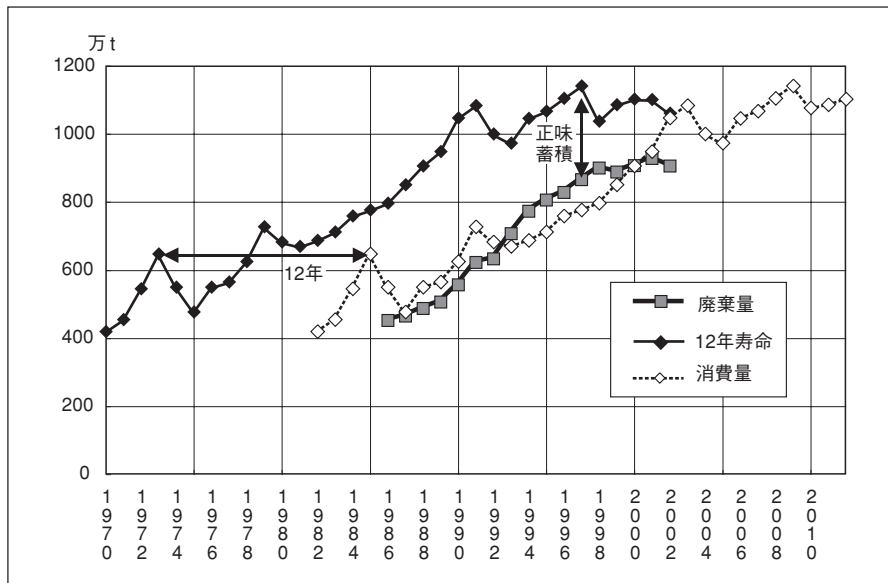


図2 プラスチック製品の消費量と廃棄量

増している。中国を含めた輸出量は55万トンで前年より16万トンも増えている。使い道が増えるのは望ましいが、有害物質の輸出にも結び付きかねないので、注意が必要である。廃ペットボトルの引き取り相場が上がっているが、自治体での回収コストの20%程度にすぎない。

2) 塩ビリサイクルの問題点

5カ所の塩ビリサイクル工場を見学した。いずれも中小工場である。見学にもとづく考察を述べる。

a) 添加剤

塩ビは軟質製品に大量の添加剤を使う必要があり、リサイクル工場ではそれが揮発して大変な臭いであっ

た。従業員と周辺住民の健康被害が心配である。大きな工場では、添加剤をダクトで回収しそれも再利用しているようであるので、汚染は防げるかもしれないが、見学先ではダクトがあるところでもかなりの臭いがした。塩ビは少ない投資でリサイクル施設が建設できるが、そのせいで添加剤の回収装置に十分投資ができる規模の工場はごく一部となる。

硬質塩ビは、回収率を高めれば塩素封じ込めの方法としても一定の有効性があるかもしれない。しかし、少量とは言え添加剤を使用しなければならないのが塩ビの宿命である。

b) リサイクルコストが安い理由

塩ビがリサイクルしやすいのは、設備が簡単ですむ

表1 プラスチックリサイクルの問題点

リサイクルの問題点		材 料			製 品				制 度	
		ポリ塩化ビニール	ポリエチレン	ポリプロピレン	家電	自動車	ペットボトル	食品トレイ	RPF	容器包装法 その他プラスチック
技術的に難しい	添加剤	軟質塩ビで10%~50%	様々な配合率	様々な配合率			中身によって微妙に異なる	着色剤		
	複合素材				○	○			塩ビ除去	
コストがかかる	判別困難	○	○	○	○	○	塩ビボトル			
	分離困難	○	○	○	○	○	ラベル			
	よごれ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	異物混入	○	塩ビ除去	塩ビ除去	○	○	塩ビ除去	塩ビ除去	○	塩ビ除去
	容積が大きい	○	○	○	○	○	○	○	○	○
負担の不公平	自治体の負担				投棄物	投棄車	容器包装法		施設建設	
	材質によるコストのちがいがい	除去が必要な場合が多い			○	○			塩ビ除去	塩ビ除去
環境汚染	ダイオキシン類発生	焼却			○	シュレッターダスト			塩ビ除去	圧縮時 (杉並病)
	環境ホルモン	フタル酸エステルなど			○			可能性	○	
	悪臭				○			飲み残し	○	
	添加物の揮発	各種添加剤	各種添加剤	各種添加剤	○				○	
	化学物質過敏症	各種添加剤	各種添加剤	各種添加剤	○				○	

からである。塩ビの温度による粘性の変化は急激ではないので、こねやすい粘性を保てる温度域が広い。熱したローラーが互いに内側にまわる装置をつかって、もちつきのように人手でこねて品質を一定にすることができる。業界では、このようなことを理由に塩ビはリサイクルに向いていると主張するが、多くの問題点を見逃すことはできない。

c) 塩ビ代替品はある

塩ビの代替品として、ポリプロピレンやポリエチレンの生産が伸びている。塩ビのような特性を得るために、歩留まりが悪く生産工程の廃棄物が多くなると塩ビ業界は主張している。しかし、それは初期段階での問題で、その後歩留まりは改善しているという。ただし、前述のような物性から、リサイクルコストは塩ビのほうが安い。

今回の見学先には、塩ビとそれ以外のプラスチックを両方使ってリサイクルする高度な技術のあるメーカーもあった。そのような技術を使えば、塩ビ以外でもコストを下げて、リサイクルできる可能性がある。

3) 問題点のまとめ

表1は、横軸に3つのレベルを設定し、縦軸の問題点とクロスさせて、プラスチックリサイクル問題を整理した。取材を通じてわかったことを2点だけ解説する。

a) リサイクルは技術的に難しい

プラスチックは一見単一材料に見えても、「複合材料」のことも多く、そのままではリサイクルはできな

い。その複合にもいろいろな仕方がある。何種類もの「添加剤」を使っていて、そのまま溶かすとまざってしまって、リサイクルがむずかしい。添加剤がポリマーから分離できないこともある。

b) リサイクルコストが高い

材質マークの普及率は低く「判別困難」がむずかしい。機械や人手に頼ることでコストが高くなる。材質マークで添加剤の種類までわかるようにするには、バーコードのようなものが必要で、それにもコストがかかる。

判別できても、「かみあわせ」や「接着」をしていると、「分離」に大変手間がかかる。食品容器などは、「よごれ」を取り去る必要がある。中身が腐れば、リサイクルはほとんどできない。プラスチック以外のものの「異物混入」もよくある。基本的にプラスチックは比重が軽く、輸送コストが高い。プラスチック自身は軽いだけでなく、中に気体を含んだ発泡製品やボトルなど空間の大きい容器包装類が多く、結果として比重を軽くしている。

4) 政策提言

プラスチック特有の問題について、政策提言をまとめる。

- プラスチック生産量全体の抑制が必要……リサイクルでは対応できない場合が多い。
- 塩ビは特別あつかい……塩ビなど塩素を含むプラスチックは別に考える必要がある。

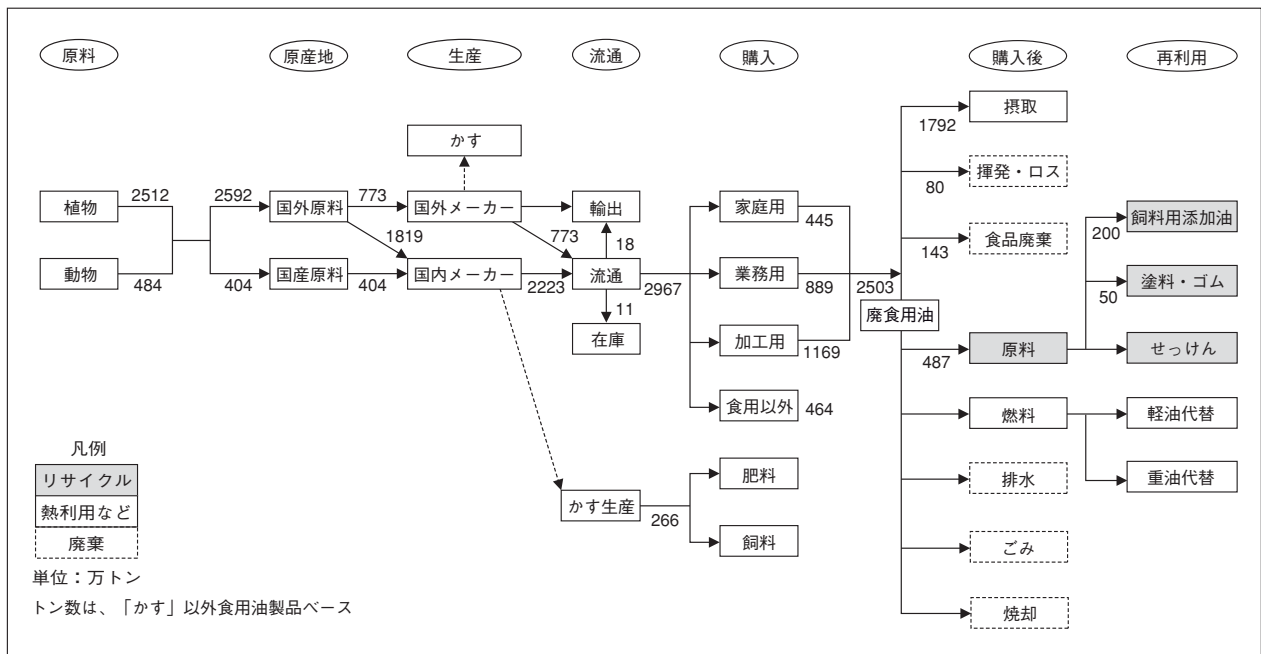


図3 食用油の流れ 2000年

- 耐久品を中心とした使い道に重心を置くべき……腐らないなどプラスチックの長所を生かす。
- リサイクルしやすい設計……寿命を長くし、解体しやすい設計を促進、解体できればごみ輸送コストもさがる。
- 圧縮施設の建設はやめる……容器包装リサイクル法の「その他プラスチック」は圧縮時に有害ガスが出る可能性があるため回収しない。また、様々な材質がまざっているため、利用価値は低く、コストは高くなる。

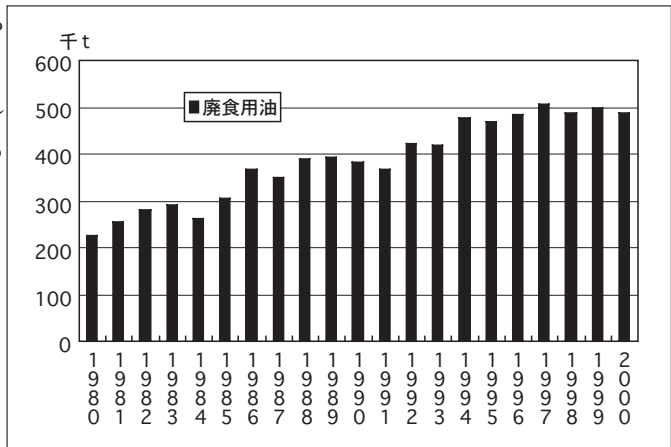


図4 廃食用油量の推定

2. 食用油リサイクルの問題点

食用油の水域への排出は、大きなBOD汚染の原因となる。家庭で使った食用油による汚染対策は、食用油の使いきり、回収によるせっけんや燃料（BDFなど）への利用などがある。一方、業務用食用油や加工用食用油は、業者による回収で主に飼料用添加油になっている。食用油のマテリアルフローを推定した（図3）。

廃食用油の発生源としては、外食産業などの事業系からの発生量と、家庭からの発生量が40%ずつ程度。食品工業からの排出は20%程度と少ない。家庭から排出は、回収率が低いことが問題である。

図4は、独自に1980年から経年変化を追ったものである。食用油の摂取量が増えると同時に、廃棄率も増え、廃食用油が増え続けていることが把握できる。経年変化を推定した例は、今まで見当たらない。

市民から発生する廃食用油を回収しているのは市民

団体である。今回の調査では千葉県の手賀沼せっけん工場の見学を行った。業者回収では、コストが合わず家庭からの廃食用油回収がむずかしい。摂取量の適正化、使いきり、再利用が必要だが、徹底がむずかしい現状では廃食用油リサイクルは必要である。

事業所がリサイクルを行う場合、廃食用油だけに限らないが、廃棄物処理法の規定で処理費を受け取るには、廃棄物収集業の許可が必要であることが事業をむずかしくしている。現在、有価物としてkg50円を上限として、資源として買い取っているのが現状である。BDF 軽油代替燃料である。ガソリン税がかからないなどの条件があれば、一般の軽油なみの価格になっている例もある。農林水産省は、BSE対策として、一般飼料用の再生油脂の不溶性不純物の上限を0.15%とした。これは過剰品質で、廃食用油利用の障害になっている。