



大津市からプラスチック削減を考える

環境カウンセラー・市民部門 松村 順子

1. はじめに

プラスチックの語源は、古代ギリシア語の *plastikos*（成形できる）。プラスチックは、その名のとおり、衣食住の多様な用途に合わせて様々な製品を大量生産できるので、いつの間にか衛生的で安定し安価な生活には欠かせなくなった。しかし、便利さゆえに巻き起こる問題は、気候変動や海洋汚染に関連する地球規模で喫緊の課題と認識されながらも、問題の解決は難しい。これは、プラスチック製品がつくった者、つまり生産者のみぞ知る素材なのだから、問題が発生する前に生産者自らが結末までを考える必要があるためではないだろうか。

2021年6月、国は、プラスチック製品を一括回収しプラスチックごみ削減とリサイクル推進を目的として、製造から廃棄まで関わる全主体が取り組むためのプラスチック資源循環法を成立させた。また、現在施行されている容器包装リサイクル法（以下、容り法）では、プラスチック容器包装（以下、プラスチック容器包装）のリサイクルを実施するため、特定事業者である製造業者には拡大生産者責任として再商品化義務を果たすように再商品化実施委託料を課している。だが、プラスチック資源循環施策のあり方の一丁目一番地は、プラスチック製品の生産者が自ら、製造から廃棄にいたるまでの徹底した拡大生産者責任を取ることにあるはずである。だが、容り法に従って生産者が拡大生産者責任として果たす費用負担で、リサイクルとプラスチックごみ削減は実現されるのだろうか。滋賀県大津市の取り組みを通して考えてみたい。

2. 大津市のプラスチック容器包装分別収集の経過と方向性

大津市では2018年度以来、廃棄物減量推進審議

会において、容り法による現行のプラスチック容器包装の分別収集をどうするか審議が行われてきた。きっかけは、2022年度までに大津市内2ヵ所で高効率発電設備付き新焼却施設が順次稼働することから、プラスチック容器包装の分別収集をやめて一般ごみとして焼却し熱回収から発電させ電力にするかどうかの方向転換の検討だった。

大津市では年間1,600tのプラスチック容器包装の分別収集と資源化処理のために、毎年約2億円を負担しており、プラスチック容器包装の分別収集処理原価は、143,802円/tで、大津市全体のごみ処理原価40,315円/tに比べるとかなり高額であると、財政面が取り上げられた。また、プラスチック容器包装を焼却して発電することで電力会社が発電に使用する化石燃料の資源節約になり、売電による収益が見込まれると示された。しかし、分別収集をやめるとした場合、市民の環境意識の低下とごみ量の増加の懸念があるとの反論から、2020年4月、コロナ禍も重なり審議はいったん保留になった。2021年度に入り、市の第3次一般廃棄物処理基本計画の策定にむけた審議の中で検討が再開され、国のプラスチック一括回収の方針を踏まえ、プラスチック容器包装をのみならず製品プラスチックも含めた分別と処理の3つのケースについて、経済性（処理費用）およびエネルギー消費や地球温暖化対策を念頭に入れたCO₂排出量をそれぞれ試算し、比較検討が行われた（表1）。

この試算は、分別収集されたプラスチック容器包装+製品プラスチックの全量がマテリアルリサイクルされるという前提で行われた。経済面の比較では、市の年間費用負担（収集費、中間処理費、最終処分費用の合計）は、プラスチック全量を分別する「ケース1」が27.2億円で最も大きく、次いで「現状」が26.4億円、

表1 プラスチック資源化の3つのケースによる経済性・CO₂排出量の試算比較結果

項目	単位	現状	ケース1	ケース2
		容プラ：分別 製品プラ：焼却	容プラ：分別 製品プラ：分別	容プラ：焼却 製品プラ：焼却
処理費用	万円/年	263,642	272,412	258,180
	%	—	103.3	97.9
二酸化炭素排出量	tCO ₂ /年	59,568	54,947	60,499
	%	—	92.2	101.6

出典：2021年度第2回大津市廃棄物減量推進審議会資料

プラ全量を焼却処理する「ケース2」が25.8億円となっている。CO₂排出量の比較では、全量焼却の「ケース2」が、発電によるCO₂削減量は多くなるものの、「ケース1」よりも排出量が多くなるなどの試算結果となった。また、プラ容器包装と製品プラのどちらも分別収集してリサイクルする場合、リサイクルによってCO₂排出量は多くが、「現状」や「ケース2」の焼却処理よりも少なくなると示された。

審議の結果、大津市のプラの分別収集の方向性は、来年4月に施行される「プラスチック資源循環促進法」に沿った国の具体的施策が今後示された段階で再検討するとした上で、第3次一般廃棄物処理基本計画の重点施策の1つに掲げられ、現状の収集体制は維持される見通しとなった。

3. プラごみ削減は、容り法で実現できるのか

(公財)日本容器包装リサイクル協会(以下、容り協)の「年次レポート2021(令和2年度実績報告)」によると、全国1,574の市町村が分別収集した容り法対象の容器包装類(ガラスびん、PETボトル、紙、プラ容器包装の4品目)は、全国80,422の特定事業者(容器包装の製造業者・販売業者など)に再商品化義務として費用負担が課せられ、再商品化実施委託料として総額約457億円が容り協に集められた(令和元年度386億円。令和2年度は前年度比118%、2割ほど上昇)。また、容り協はこの委託料から441億円の再商品化委託費用を全国152社の再商品化事業者支払い、リサイクル製品の製造販売を委ねている。

令和2年度、容り協が市町村から引き取った容

り法対象4品目の引取量(分別基準適合物)は約126万t。そのうちプラ容器包装類の引取量は全重量の約半分の68万tで、再商品化実施委託料単価はガラスびん、PETボトルに比べて倍以上に高く、実施委託料総額457億円の87%、399億円が特定事業者から集められた。

令和2年度のプラ容器包装の引取量68万tのうち、マテリアルリサイクルとケミカルリサイクルへの再商品化量は45万tで、再商品化率66%(令和元年度は44万t、68%)と報告されている。つまり、単純に考えて再商品化引き取り量の34%、23万tが再商品化されていないことになる(図1a)。

ところで、マテリアルリサイクルの場合は搬入量の50%の再商品化率を上限と容り協が認めている。だが、容り法で特定事業者の再商品化義務履行は自主回収ルート、独自ルート、指定法人ルートの回収方法に関わらずかかっている。図1b(令和元年度実績)で示すプラ容器包装ごみの流れをみると、容り協が特定事業者から委託申込により受託している量は89.1万t、そのうち市町村の分別収集量は75.0万t、そこから容り協の再商品化引取量は65.5万t、再商品化製品販売量43.9万tで再商品化率は約67%になっている。だが、容り協が特定事業者から受託した量のうち約50%、45万tが再商品化されず燃やされていることも考えられ、マテリアルリサイクル分の中の未販売分や残渣、サーマルリサイクルや熱回収も含め全体量の70%が燃やされていると想定される。特定事業者が負担して容り協に支払うプラ容器包装分の委託費用349億円(令和元年実績)の、単純に約50%にあたる200億円近くが、再商品化されずにサーマル

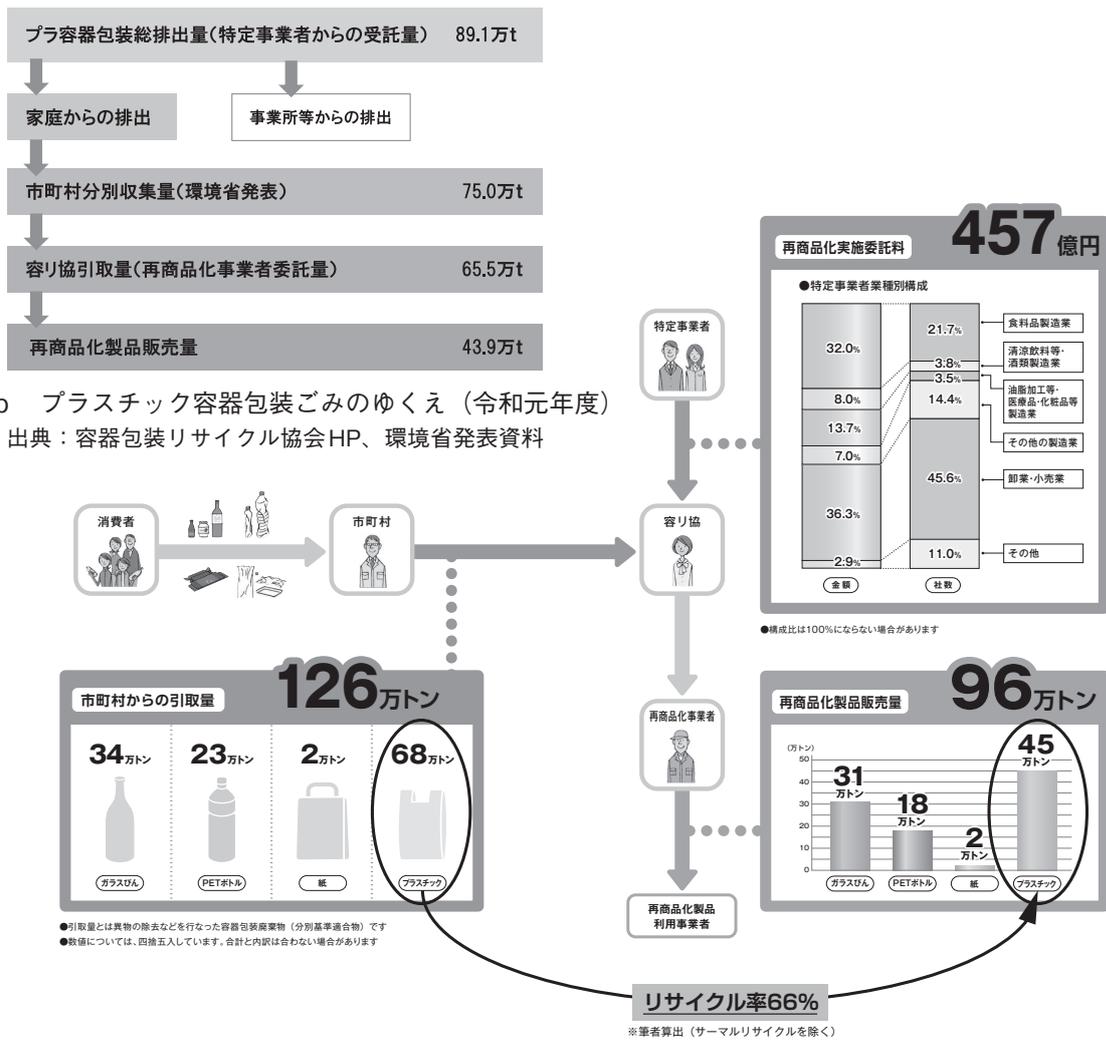


図1 a 容リ協の再商品化実績(令和2年度)

出典: 日本容器包装リサイクル協会年次レポート2021(一部筆者加筆)

リサイクル、熱回収か単純焼却で無駄となっている現実が見え隠れしている。その説明責任はどうなっているのだろうか。

また、自治体は、プラ容器包装の分別収集に大きな費用負担をしながらも、リサイクル方法の選択権がなく、容リ協の委託する再商品化事業者に引き渡した後については現状を把握する必要がない。だが、海外に輸出されていたプラ容器包装が2017年の中国への輸出規制により行き場を失う事態や、ウィズ・コロナの生活では否定できない使い捨てプラ製品の消費増加も見られるなど、プラごみ削減は看過できなくなってきた。8月に政府が12品目のプラ製品とプラ容器包装類を一括回収する方針を発表した。ますますマテリアルリサイクルを優先して、脱炭素社会に向けたカーボン

ニュートラルとプラごみ削減を実現するのは難しくなるのではないかと。容リ法では、行政・市民・特定事業者(特定容器・包装を製造・利用する事業者)の役割と責任は明確であるために、責任さえ果たせばよいという他人のリサイクルに陥り、逆にプラ容器包装類の発生抑制にもごみ削減にも機能できていない。それぞれの主体が、この矛盾と問題点に気付かなければリサイクルの取り組みは改善されないと思う。むしろ、再生品化以外でも、プラごみの価値を見いだし促進するべきである。

4. 大津市プラ容器包装のリサイクル工場見学から

大津市では、一部の市民はきれいに洗った発泡スチロールのトレー・透明トレー・ペットボトル・牛乳パックをすすんで近くのスーパーの店頭回収



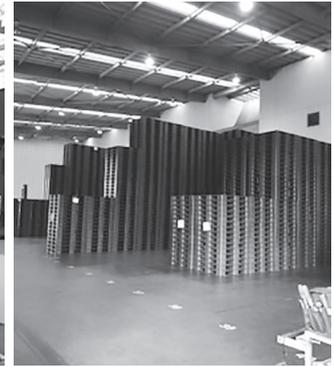
大津市からのバール



破碎処理機



成型直後のパレット



再生パレット

写真1 (株)エコパレット滋賀 リサイクル工場 (2021.7.13 筆者撮影)

に出しているが、多くの市民はプラ容器包装・PETボトルを市の分別ルールに従い市の指定ごみ袋に入れて収集の日に出している。市が収集する年間約1,600tのプラ容器包装は、北部クリーンセンターの資源化施設に集められ、不適合物と市指定ごみ袋を除去してからバールに梱包される。プラ容器包装のバールは、2021年度もほぼ毎日、再商品化事業者の(株)エコパレット滋賀の10tトラックで搬送され、甲賀市の(株)エコパレット滋賀でマテリアルリサイクルされ運搬用再生パレットになる。滋賀県では、大津市他3市のプラ容器包装の容リ協再商品化委託事業者は(株)エコパレット滋賀である。

さて、2021年7月、コロナ禍で中断されていた、(株)エコパレット滋賀の工場見学がやっと実現した。内心では、「ポリエチレンやポリプロピレンや発泡スチロールが中心のプラ容器包装から、堅固な運搬用パレットができるのか」と疑問を抱いて見学したが、再生パレットはできていた。広い工場内は機械化され、合理的な流れ作業の製造ラインが活発に稼働し、安全で清潔だった。大きな建屋の一角には、近畿や東北や関東などからのバールが山積みで、滋賀県内からのバールで目についたのは大津市のものであった(写真1)。この会社では、再商品化委託事業者として、遠路の自治体へもバールを取りに行くそうだ。

再生パレットの製造工程では、自治体でプラ容器包装をポリエチレン大袋に圧縮して入れPPバンドで梱包したバールを、そのまま破碎機に投入して破碎し、その中から混入する数%の異物を機

械選別で除去した後、粉碎して洗浄し乾燥させてペレットミル(減容物)にし(写真2)、これに別のプラ類を混合し200℃で溶解して成型している。つまり、再生パレット製造には、レベルの高い再生材としてのプラ容器包装ごみに、添加プラスチックと砕いた廃パレットを混合させている(混合比率は企業秘)。



写真2 ペレットミル
(注) 破碎処理後に減容機で処理された減容物を、ここでは「ペレットミル」と呼んでいる。

全国では、運搬用パレットは年間約7,000万枚が生産されており、主に64%は木製、22%がプラスチック製。また、プラスチック製パレットのうち、純正プラスチックパレットは18%の1,122万枚、再生パレットは4%の240万枚が生産されており、再生パレットの中の40万枚を(株)エコパレット滋賀が製造しているとの説明だった。(株)エコパレット滋賀のパレットはグリーン購入対象品で、サイズは110×110cm×12cm、重量は1枚18kg。自治体が家庭から回収するプラ容器包装を原材料としているため、格安の価格になるという。

(株)エコパレット滋賀の令和2年度実績は、プラ容器包装受入量14,635tから、不適合物除去処理後の再資源化量14,472t、再商品化量6,913t。よって、再商品化率は48%となっている。担当者の説明によると、現在は約50%で再商品化の限界であり、

表2 (株)エコパレット滋賀の再商品化実績

	平成30年度	平成31年度	令和2年度
受入量	12,535t	12,258t	14,635t
処理量	12,508t	12,226t	14,472t
再商品化量	6,218t	6,125t	6,913t
再商品化率	49.7%	50.1%	47.8%

出典：エコパレット滋賀HP

(※再商品化率は処理量と再商品化量より筆者算出)

容り協から再商品化率50%で容認されていた(表2)。また、再商品化できなかった残り50%の約7,000tのベールは、産廃業者に処理料を支払い引き取ってもらうが、産廃業者が熱回収するか単純焼却するかははっきり伝えられなかった。ベールの搬送費については、受入先の自治体が遠方であっても、(株)エコパレット滋賀のような再商品化委託事業者の負担となる。ベールを粉碎してできるパレットミルの99%は再生パレットにするが、余剰分は有価物として売るといふ。

このような会社担当者の真摯な話から、静脈産業と言われる新分野の企業は、国の取り組みに合わせ試行錯誤で技術と経営を固め、積み上げてきたことが伝わってきた。リサイクルの法律が示すのは、収集から再商品化委託までの流れであって、リサイクル製品の品質管理・経営は、再商品化事業者の企業倫理と技術力に任せられていると知った。また、(株)エコパレット滋賀は、販売会社やパレット関連会社とのグループ企業になっている。資源循環の矛盾を解決するために、産業構造としてシステム化とグループ企業化が進んで、法的裏付けとともに循環経済の効率化が進んでいる。だが今後、大津市がプラ容器包装も製品プラも一括混合して分別収集することになった場合、再商品化事業者の作業工程に次の問題が発生するかも知れない。法律と動脈産業の論理で成り立つリサイクルシステムと行政の一方的方針の結果のひずみが、現場で繰り返されないかと懸念している。

5. 大津市のプラごみの有効利用を再考すると

さて、プラ容器包装などのマテリアルリサイクルの現場見学で知ったこと、分かったことを踏ま

えて、大津市の審議会におけるCO₂排出量比較の試算について再び考察をしてみた。やはり、次のような理由で、審議会での試算データはあまり正当ではなく曖昧だと知った。

- ①リサイクルの現場の再商品化率約50%を考慮したCO₂排出量ではない。
- ②容り協の委託先がマテリアルリサイクルではない場合や再商品化委託先が遠距離の業者となる場合の比較ができていない。
- ③大津市がベール梱包に使うPPバンドやポリエチレン大袋によるCO₂排出量と重量変化、経費の試算がされていない。
- ④プラ容器包装中で今後普及が促進されるバイオプラスチック比率や代替製品化率が加味されていない。
- ⑤再生パレットの再利用、最終処分によるCO₂排出量の試算がされていない。

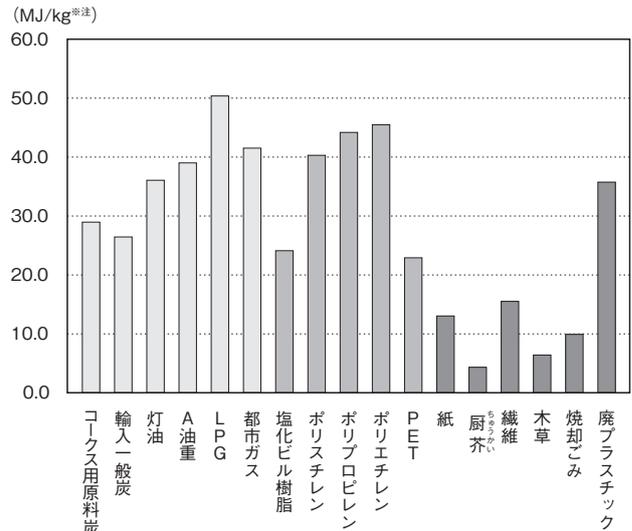
よって、プラ容器包装などの分別収集をどうするかを検討する際のLCA分析であっても、マテリアルリサイクルの不利とごみ発電による効果が比較できていなかったと言える。

プラ容器包装のマテリアルリサイクルが有利とすることの根拠は何であるのか。このような単一素材でないプラスチックのマテリアルリサイクルは、リサイクルすることによって品質の低下を伴うカスケードリサイクルとなり、再生パレットの需要が本当にあるのかも見えてこない。分別収集したプラ容器包装類に廃プラや廃パレット等を混合してつくる再生パレットは、プラ容器包装より重量が重くなるため、LCA分析ではCO₂削減効果は小さくなる。審議会において、プラ容器包装と製品プラの分別収集をとめて、一般ごみとして焼却しごみ発電に利用することがなぜ、CO₂排出量比較で不利になったのだろうか。

ここで私案だが、大津市独自のプラごみ削減とプラスチック資源循環の仕組みについて考えてみたい。まず、単一で高品質な素材のマテリアルリサイクルルートを確立すること。例えば、発泡スチロールの白色トレイや透明トレイ・卵パックなどの店頭回収システムを拡大し、誰もが分別排出

に困らない方法で回収率向上を徹底させ、量と流れの効率化と見える化を自治体が支援し、統合したトレーtoトレーシステムをつくる。廃PETペットボトルにおいても、製造企業や流通業者・回収業者と連携した自主回収システムで、ボトルtoボトルのリサイクルルートを確立する。または、有価物のPETボトルは、専ら物としての回収とリサイクルシステムを構築する。また、プラ製品・プラ容器包装の中で製造者がマテリアルリサイクルを有利とする単一素材のものがあれば、将来的には企業の生産者責任下の情報と技術開発に合わせて、順次有効な分別と回収方法でマテリアルリサイクルを進めていける可能性があると考えている。

現状では、きれいだが多種混合したプラ、中身を洗っていない汚れたプラ、複合素材のグループ、塩ビプラ容器などが混ざり合ってしまう。分別収集とマテリアルリサイクルにこだわらなければ、もっと有効な天津市独自の資源循環の仕組みを各主体の連携と協働でつくることができる。現在の分別収集しているプラ製品やプラ容器包装は、高い発熱量を持つポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレンであるから(図2)、多種類の複合素材によるカスケードリサイクルに振り回されずに、燃やすごみにすれば、発電設備付き焼却施設での熱回収によるごみ発電を利用し発電効率を上げることで、石炭石油火力発電によるCO₂排出量を削減できる。資源の有効利用であり、エネルギー戦略にもなる。また、費用対効果も大きくなるはずである。ただし、焼却処理をする以上は、CO₂排出量削減のためには、焼却するプラ容器包装や製品プラは拡大生産者責任としてバイオプラスチック化を加速化する必要がある。特に、市の指定ご



※注)ただし、灯油とA重油はリットル当たり、都市ガスはNm³当たり。

図2 発熱量の比較

出典：プラスチック循環利用協会
「プラスチックリサイクルの基礎知識2021」

み袋やベールの梱包袋はバイオプラスチック製にただちに変更しなくてはいけないと考える。

全国のごみ焼却施設1,067カ所のうち、発電設備のある焼却施設は384カ所だけである(2019年度時点)。天津市の場合、2022年より2カ所で稼働する、処理能力各175t/日、発電出力4,150kW・3,320kW、発電効率20%の高効率発電設備付き焼却施設の有効利用は、ごみ減量施策と再生可能エネルギー施策として重要なことである。プラ容器包装類を含む一般ごみと合わせて、森林の間伐材や剪定枝・刈り草、下水汚泥などのバイオマスの混焼を歓迎することから発電効率をさらに上げれば、ごみ減量が促進されても売電益やカーボンニュートラルにも貢献できるはずである。これからの天津市では、SDGsの視点でのプラスチックごみ資源と施設の有効利用は、すべての主体間のパートナーシップにより実現可能だと期待している。

〈参考資料〉

- 1) 2021年度第2回天津市廃棄物減量推進審議会資料
- 2) (公財)日本容器包装リサイクル協会 年次レポート2021
- 3) (一社)日本容器包装リサイクル協会報告 「特定事業者からの受託件数と受託量」
- 4) 環境省報道発表資料 「容器包装廃棄物の市町村分別収集量(令和元年度)」
- 5) 東京都環境局資源循環推進部計画課 「廃プラスチックの処理状況に関する調査」概要
- 6) (一社)プラスチック循環利用協会 「プラスチックリサイクルの基礎知識2021」
- 7) (株)エコパレット滋賀 ホームページ