

プラスチック製容器包装の再商品化手法及び入札制度の在り方に係る取りまとめに向けた これまでの整理

平成22年7月

1. 今回の検討の背景と趣旨

(1)平成21年9月にプラスチック製容器包装の再商品化手法等の在り方について中間取りまとめを行った背景

プラスチック製容器包装に係る再商品化手法については、容器包装リサイクル法（以下「容リ法」という。）全面施行の平成12年から、プラスチックの原材料等としての利用がなるべく望ましいという観点から材料リサイクル手法を優先して取り扱ってきた。これは、公益財団法人日本容器包装リサイクル協会（以下「容リ協会」という。）における入札の落札事業者及び数量決定の際、材料リサイクル事業者の入札をケミカルリサイクル事業者の入札に先行して行うこととするものである。

しかし、この際、材料リサイクル事業者の入札について対象地域や総量、品質等の制約、基準を特に設けなかったことから、材料リサイクル手法への急速な事業参加が起こり材料リサイクル事業者の落札量が予想を超えて急激に増加し、材料リサイクル手法の優先的取扱い（特定の材料リサイクル事業者がその他の事業者に先行して入札する取扱いをいう。）を見直すべきとの議論が起こった。

このため、検討を進め、平成20年度入札には品質基準が導入され、平成22年度入札からは総合的評価等が導入された。また、平成21年夏に平成22年度の入札手続に盛り込むべき内容について中間取りまとめを行った際に、今後、プラスチック製容器包装の再商品化手法の在り方の中長期的課題について議論を進めることとした。

(2)平成21年9月の中間とりまとめ

平成21年9月の中間取りまとめにおいては、中長期的課題に関する検討に結論が出るまでの間、多様な再商品化手法のバランスのとれた組合せを維持するとともに、材料リサイクル手法の効率化と質の向上を図るとの観点から、材料リサイクル手法の優先的取扱いの総量に上限を設けるとともに、材料リサイクル手法の質の向上等のための総合的な評価を行い、優先的取扱いの中での入札に反映させることとした。

また、プラスチック製容器包装のリサイクルの高度化を推進するためには、特定事業者、消費者、地方自治体、容リ協会、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者といった関係主体による地域における連携協働や、特定事業者と再商品化事業者との情報交換により容器包装の材質等の工夫を進める等関係主体間の連携といった、いわゆる関係者による「共創」を促進することが必要であるとされた。

さらに、中長期的課題については、平成22年夏頃までに結論を得られるよう議論を進めることとされた。この中長期的課題とは、材料リサイクル手法の優先的取

扱いの在り方、市町村の意向の反映、リサイクルシステムの高度化、リサイクルの適正性・安定性の向上、その他総合的な資源化の推進等である。特に、については、今後の技術動向や処理の実施状況、環境負荷分析等の科学的知見の把握及び評価、今回導入する措置の実施状況等も踏まえ、個々の判断要素を総合した検討を行うこととされた。

(3)今般の検討の基本的考え方

(平成 22 年 1 月に再開した合同会合での議論)

平成 22 年 1 月に再開した中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会プラスチック製容器包装に係る再商品化手法専門委員会及び産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会容器包装リサイクル WG プラスチック製容器包装に係る再商品化手法検討会合同会合(以下単に「合同会合」という。)においては、まず容り法の目的・趣旨を、以下のとおり確認しつつ議論を進めることとされた。

容り法の目的は「容器包装廃棄物の排出の抑制並びにその分別収集及びこれにより得られた分別基準適合物の再商品化を促進するための措置を講ずること等」により「一般廃棄物の減量及び再生資源の十分な利用等を通じて、廃棄物の適正な処理及び資源の有効な利用の確保を図ること」である。このため、容器包装廃棄物のリデュース、リユース及びリサイクルといった 3R を進める視点を基本とし、省エネルギー型のリサイクルや焼却回避を通じた二酸化炭素削減効果や枯渇性も考慮した資源の節約効果等にも配慮していく必要があること。

また、容り法は、法成立に当たって、一般廃棄物について市町村が全面的に処理責任を担うという従来の考え方を改め、容器包装の利用事業者や製造等事業者、消費者等が一定の役割を担うことにより、関係各主体の適切な役割分担の下で協力してリサイクルを推進しようとしたものである。従って、再商品化手法の直接の担い手である再商品化事業者の取組のみならず、上流である容器包装の製造・利用段階やその廃棄物の収集選別段階、またその下流である再商品化製品の利用段階以降での取組まで視野に入れ、現行制度の見直しが必要な事項も含め検討していく必要がある。また、その際には、容器包装以外のプラスチックのリサイクルの在り方等制度に密接に関連する課題についても同時に検討を行っていく必要があること。

(材料リサイクル手法の優先的取扱いに係る検討について)

我が国の循環型社会の形成に関する施策の基本概念を定める循環型社会形成推進基本法(以下「循環基本法」という。)においては、資源の循環的な利用及び処分に当たっては発生抑制(リデュース)、再使用(リユース)、再生利用(リサイクル)、熱回収(サーマルリカバリー)の順でこれを行うことを基本原則とすべき旨を規定している。これは、原材料を効率的に使い、製品等として再使用することができるものは再使用し、原材料として再生利用できるものは再生利用し、それができない

場合に熱回収するという基本原則に立つことにより枯渇性資源の有効利用や環境負荷の軽減を進めるという考え方に基づくものである。

容り法は、容器包装廃棄物の排出抑制、再商品化等により一般廃棄物の減量及び再生資源の十分な利用等を推進することを目的に制定されたが、循環基本法が規定する資源の循環的な利用及び処分に係る基本原則は容り法の運用において貫かれるべきものであり、平成 18 年の容り法改正時の中央環境審議会の答申においても、容り法改正の方向性が循環基本法に規定された基本原則に基づくものであることが確認されている。

容り法に基づくプラスチック製容器包装の再商品化手法には、大別すると材料リサイクル手法とケミカルリサイクル手法の二つがある。このうち材料リサイクル手法については、平成 11 年の産業構造審議会において、プラスチック製容器包装の再商品化手法について、プラスチックの原材料等としての利用がなるべく望ましいことから、「プラスチック原材料等の再商品化方法を、その他の再商品化方法（油化、高炉還元他）に比べて、一定の基準の下で優先的に取り扱う」こととされた。

こうした扱いは、プラスチックリサイクル体系の整備が喫緊の課題であるとの認識の下、多様な再商品化手法間のバランスが取れた形での再商品化事業の規模拡大を図る狙いがあったものと考えられるとともに、市町村が分別排出を行う市民の理解・協力を得る上で、枯渇性資源である原油に由来するプラスチックをプラスチックとして目に見える形でわかりやすく再生利用することが大きな役割を果たしてきたものと考えられる。

今般、上記の材料リサイクル手法の優先的取扱いについて、材料リサイクル手法への急速な事業参入もあり、改めて議論を行うこととなったが、再商品化手法のあるべき姿を議論していくためには、以下の視点を基本として検討していく必要がある。

プラスチック製容器包装の再商品化は本来いかにあるべきかを議論していくためには、容り法が特定事業者、消費者、地方自治体、容り協会、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者といった関係主体の適切な役割分担の下で協力してリサイクルを推進していくという、いわゆる「共創」の理念に基づいていくべきものであることにも鑑み、再商品化手法の直接の担い手である再商品化事業者の取組のみならず、上流である容器包装の製造・利用段階やその廃棄物の収集選別段階、またその下流である再商品化製品の利用段階以降での取組まで視野に入れ、現行制度の見直しが必要な事項も含め検討していく必要があること。

現在の技術、経済性等に基づく現状の評価に加え、導入可能性を考慮しつつリサイクルの高度化に向けた一定の取組を導入した後の改善された状況の評価も行い、判断していく必要があること。

材料リサイクル手法の優先的な取扱いの在り方について判断する際には、現行の取扱いを 1) 環境負荷の低減と資源の有効利用といった観点のみならず、2) 再商品化に要する経済コスト、3) その他の考慮事項（消費者から見たリサイクルと

しての分かりやすさを通じた3R促進効果、プラスチックの化学的性質の活用及び事業の適正性・透明性)といった考慮事項に照らして、これを変更する必要があるのかを整理していく必要があること。

2. プラスチック製容器包装の再商品化手法及び入札制度に関する現状と課題の整理

(1)プラスチック製容器包装廃棄物の再商品化及び入札の現状と課題

(市町村分別収集と指定法人の引取の状況)

プラスチック製容器包装の再商品化が開始された平成12年度以降、分別収集に取り組む市町村や分別収集量は、着実に進展してきているが、近年では分別収集量の増加が鈍化してきた。

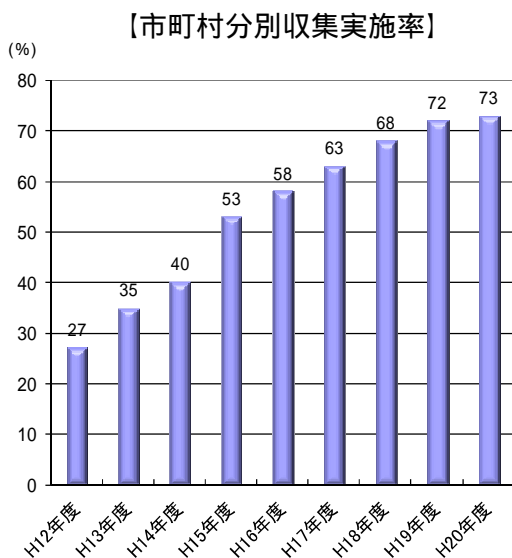


図1 市町村の分別収集実施率

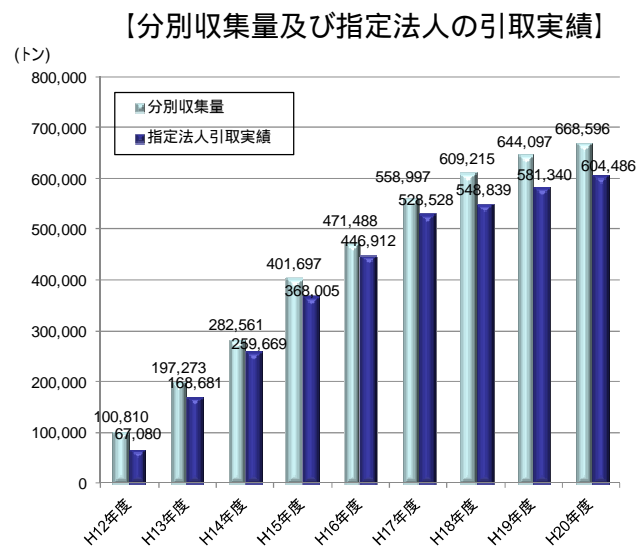


図2 分別収集量及び指定法人の引取り実績

(再商品化委託費の状況)

特定事業者が容リ協会に支払っている委託費は、年々増加していたが、平成19年度に初めて減少した。主な理由としては、ペットボトルの有償入札に加え、近年、委託費総額の9割以上を占めるプラスチック製容器包装について、再商品化量は増加している中で委託費が減少してきており、再商品化の合理化が相当程度進んだことが考えられる。しかし、依然としてプラスチック製容器包装廃棄物の再商品化委託費総額が全体に占める割合は高い。

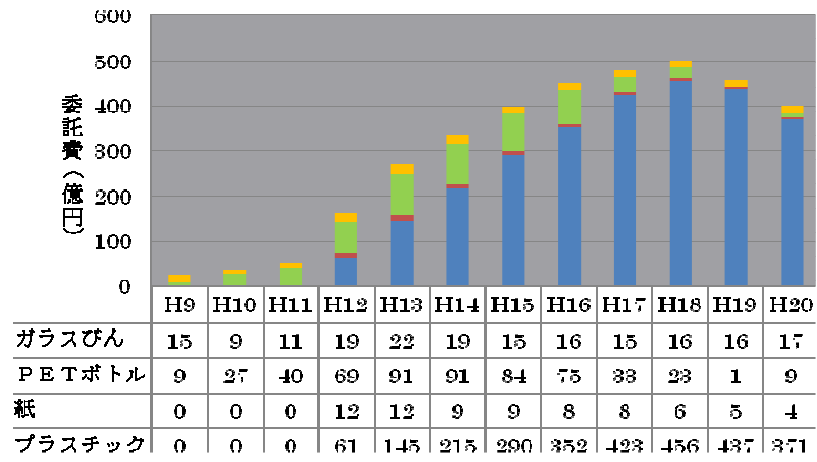


図3 再商品化委託費の推移

(再商品化手法の処理の状況)

材料リサイクル手法及びケミカルリサイクル手法における技術の進展と事業参入の拡大により、再商品化手法別の登録再生処理能力も増加してきている。特に、材料リサイクル手法による処理能力が近年急速に伸びており、結果として登録再生処理能力が市町村からの申込量を大きく超えている。

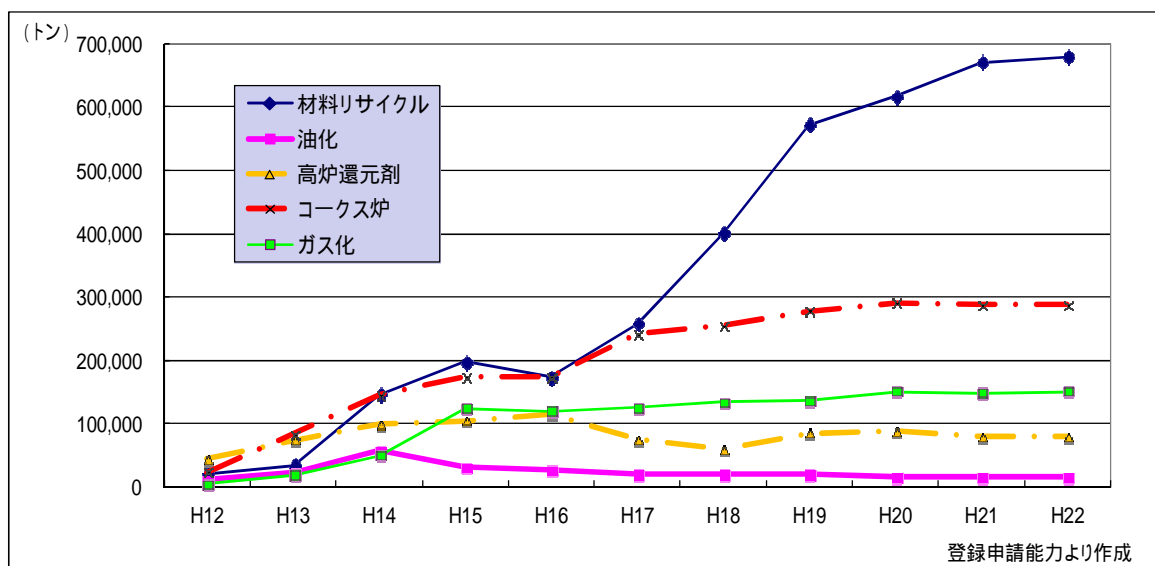


図4 再商品化手法別の処理能力の推移

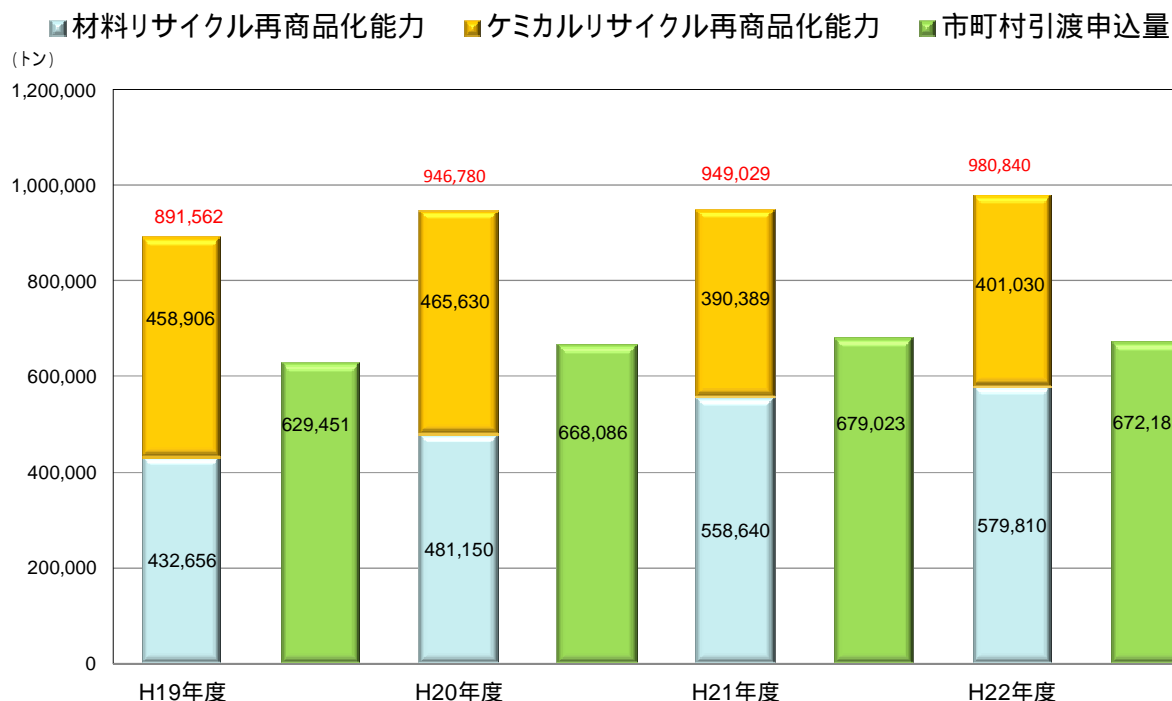
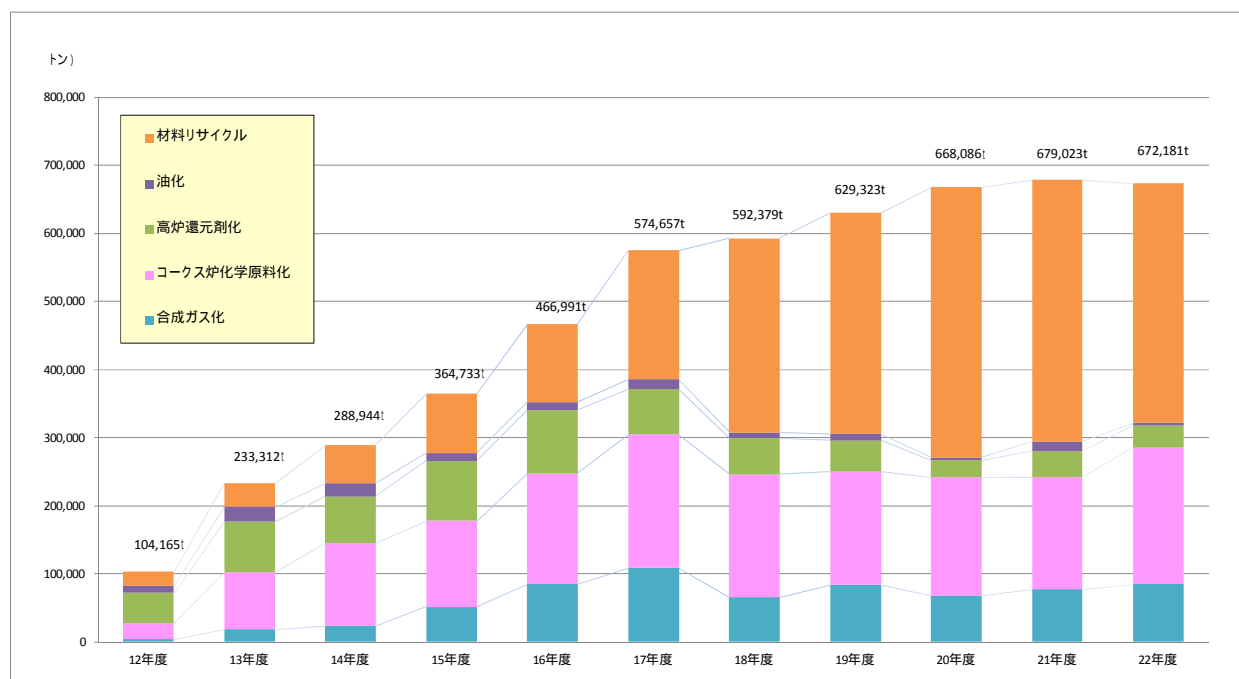


図5 再商品化能力と市町村引渡申込量

再商品化手法別の落札量についても、材料リサイクル手法のシェアは拡大している。しかし、平成 19 年度入札に導入した落札予定量への一定の査定を加える緊急措置や、平成 20 年度入札に導入した後述する一定の品質基準、さらには平成 21 年度入札に導入した調整等に係る緊急措置や平成 22 年度入札に導入した優先的取扱いの総量への上限の設定により、材料リサイクル手法のシェアは 50%程度で横ばいとなっている。



	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
材料リサイクル	20.3%	14.8%	19.2%	23.9%	24.6%	33.0%	48.2%	51.5%	59.4%	56.6%	52.3%
油化	10.5%	9.6%	6.6%	3.3%	2.6%	2.5%	1.4%	1.5%	0.7%	2.1%	0.5%
高炉還元剤化	42.2%	31.6%	23.7%	24.2%	19.7%	11.6%	8.9%	7.4%	3.7%	5.6%	4.8%
コークス炉化学原料化	22.0%	36.0%	42.0%	34.4%	34.8%	34.0%	30.5%	26.4%	26.0%	24.3%	29.8%
合成ガス化	5.0%	8.0%	8.4%	14.3%	18.3%	19.0%	11.1%	13.3%	10.2%	11.4%	12.7%

図6 再商品化手法別の落札量構成比の推移

(入札の状況)

プラスチック製容器包装(全体)の再商品化落札単価については、再商品化義務のある他の品目と比較して依然として高い状況にあるものの、平成 18 年度以降減少に転じている。

平成 20 年度以降、再商品化製品が一定の品質基準を満たす場合に限り、材料リサイクル手法を優先的に取り扱うこととし、品質基準を満たせなかった材料リサイクル手法は、ケミカルリサイクル手法と同じ一般枠で入札。

「優先枠」、「一般枠」とともに落札単価については、低減傾向にあり、平成 21 年度の平均落札単価は、プラスチック全体では 62,751 円/トンと平成 20 年度より 1,743 円/トン減少しており、また、材料リサイクル手法（トレイ以外）の優先枠の落札単価は、80,619 円/トンと平成 20 年度より 3,089 円/トン減少している。

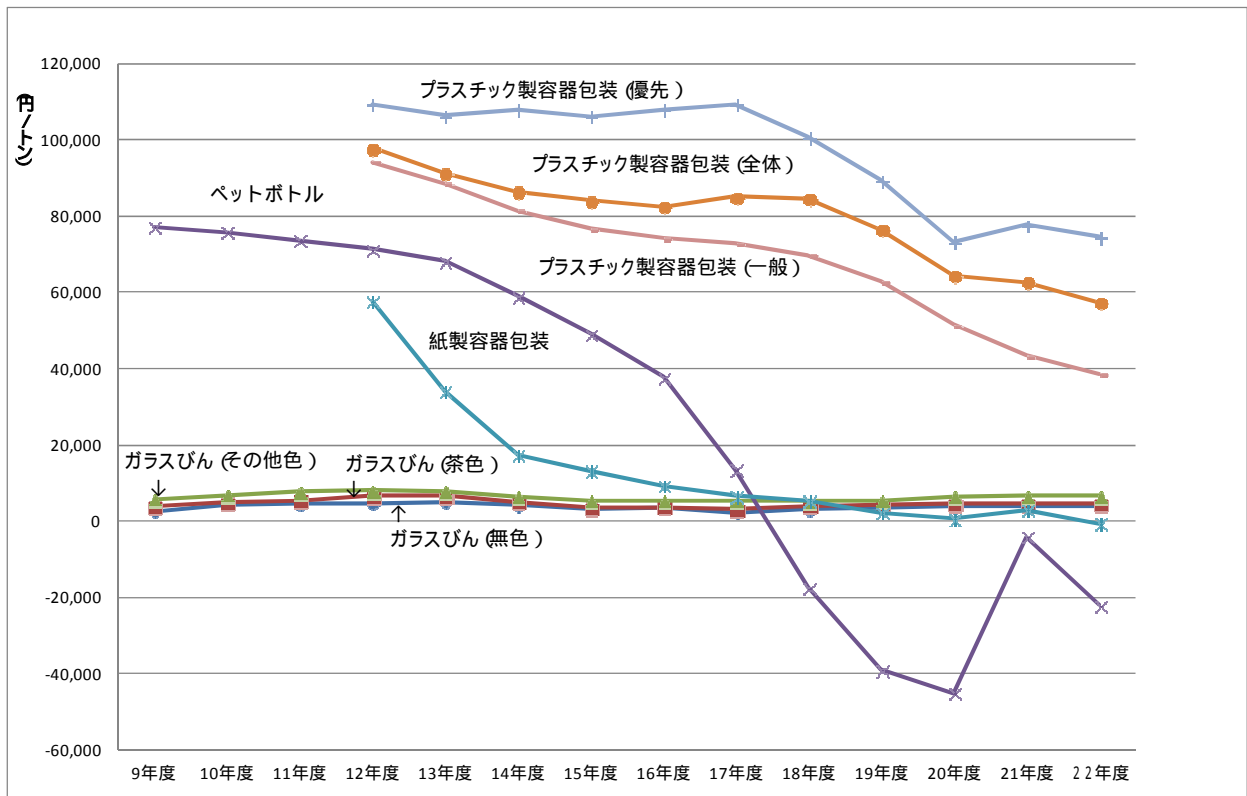


図7 落札単価の推移

手法	落札単価 (円/トン)			落札数量 (トン)			
	H21 年度	H22 年度	変動	H21 年度	H22 年度	増減	構成比
材料リサイクル (トレイ)	19,743	23,501	3,758	996	968	28	0.1%
材料リサイクル (優先)	80,619	75,927	4,692	343,781	329,082	14,699	48.9%
(トレイ以外) (非優先)	53,355	53,564	209	40,817	22,464	18,353	3.3%

油化	61,446	70,372	8,926	14,000	3,447	10,553	0.5%
高炉還元剤化	36,939	38,667	1,728	38,110	31,971	6,139	4.7%
コークス炉化学原料化	45,334	38,814	6,520	165,090	200,022	34,932	29.7%
合成ガス化	38,930	36,959	1,971	77,225	85,197	7,972	12.7%
プラスチック計	62,751	57,347	5,404	680,020	673,149	6,871	100.0%

表1 平成21・22年度の落札結果

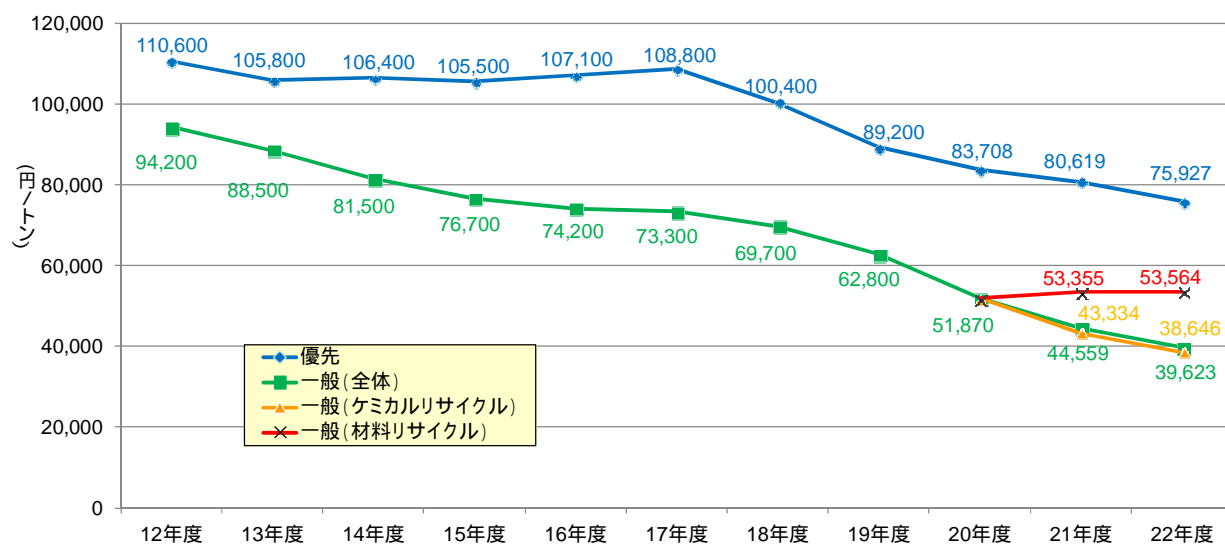


図8 落札単価の推移

(2)各再商品化手法の現状と課題

現時点で、プラスチック製容器包装廃棄物の再商品化手法としては、緊急避難的・補完的に利用する場合を除き、材料リサイクル手法、高炉還元剤化法、コークス炉化学原料化手法、ガス化手法、油化手法といった5つの手法がある。

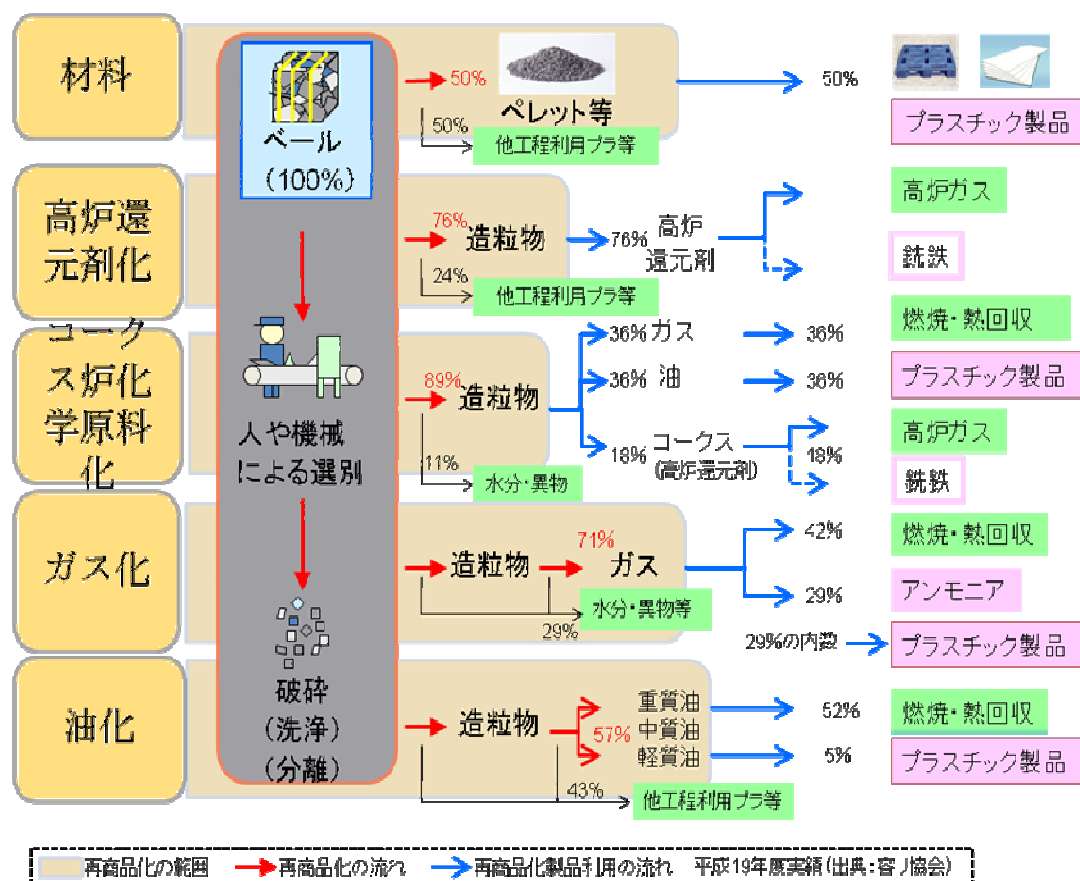


図9 再商品化手法毎のプラスチック製品への再資源化率

このそれぞれの手法について、インプット(受入可能/不可能な素材、様態等)アウトプット(再商品化製品及び利用製品の価格)、代替される資源、他工程利用プラ・副産物・残渣等の取扱いについて、現状と課題を整理するとともに、各手法に共通する取組に関する現状と課題についても併せて整理し、これらを列記すると、次のとおりである。

①材料リサイクル手法(プラスチック製品の原材料(ペレット等)を得る又は直接プラスチック製品を得るという手法)

- 材料リサイクルに用いるペールについては、塩素分、水分、汚れ(食物等の有機物

や容器内残留物)、アルミ蒸着、アルミ箔、複合材質(PPとPE等の複数の材質のプラスチックからなり分離不可能なもの)、インク・顔料、紙ラベル(シール)、プラスチック以外の部品(注射針等の禁忌品)はできる限り少なくすることにより、品質を向上させ、利用用途の幅を広げることが可能である。また、PO率の高いもの等品質の高いペールを材料リサイクル手法に優先的に回す制度を創設することや禁忌品や容器に付着する汚れ等の異物除去を徹底することで効率の向上と処理コストの低減が可能であるとの指摘があった。

- ・ 材料リサイクル手法については、概ねすべての材料リサイクル事業者から、再商品化製品の品質安定化が必要との指摘があったが、異物・塩素分の除去や、単一樹脂化を必要と感じる事業者は一部にとどまり、特に単一樹脂化については容器包装の種類によってはコスト構造の悪化等の観点から慎重な事業者もあった。
- ・ 材料リサイクル手法による再商品化製品利用製品としては、プラスチック製パレット、建築資材(コンパネ、住宅用建材、家畜舎壁、擬木、駐車場緑化保護材、雨水貯留槽、ウッドデッキ、排水管等)、自動車部品、看板、買い物かご、指定収集袋、プリンター、三角コーナー等があり、再商品化製品利用製品と同等の製品のバージン素材、主として石油製品を代替している。
- ・ リサイクル事業者から、ペレットを活用した品質の良い再商品化製品利用製品の市場を開拓することでペレット販売価格の向上を図る等の手法が処理コストの削減に効果的であるとの指摘があった。
- ・ 発生する廃棄物としては、他工程利用プラ、排水処理汚泥やその他の異物(金属、紙くず、木くず、砂等)がある。
- ・ ペールのうち約50%が他工程利用プラになる。これは、単純焼却されることなく、RPF化、焼却エネルギー回収等の形で有効利用されている。この点について、材料リサイクル事業者から、PS・PETの積極的な利用により、収率の向上、処理コストの削減が可能との指摘があった。
- ・ カスケード利用について、材料リサイクル事業者から再商品化製品量の増加が可能との指摘や、NPO団体から材料リサイクル手法からの他工程プラ等をケミカルリサイクルすれば再商品化の効率化の手段として活用できる可能性があるとの指摘がある一方、ケミカルリサイクル事業者からは、容器包装廃棄物中の炭素・水素分の低下や含水率・塩素分の上昇等により問題が多く、社会的コスト増を招く措置に対する意義が理解できないとの指摘があった。

②高炉還元剤化法(プラスチックを粒状にし、製鉄高炉中の鉄鉱石の還元剤を得る手法)

- ・ 高炉還元剤化法に用いるペールについては、容器包装以外のプラスチック製品(塩ビ製品や金属類を含まないもの)の混入は問題ないが、機器トラブル等の原因となるのでできるだけ低いことが望まれている。
- ・ 高炉還元剤化法、コークス炉化学原料化法、ガス化法及び油化法については、ケミ

カルリサイクル事業者から、ベール品質の改善は不要であるとの意見、塩分についても現状で対応可能という意見が多かったが、ラップ類ぐらいはベールから除外すべきという指摘もあった。

- ・ 高炉還元剤化法においては、廃プラスチックは還元剤として機能し、鉄鉱石から鉄鋼製品が製造される。また、高炉還元剤化法における廃プラスチックは、瀝青炭の中でも粘結性の強い、高品位な強粘結炭を代替しているとされているが、微粉炭の代替ではないかとの指摘もあった。
- ・ 製品品質（強度、形状）の確保のため、11%程度その他工程利用プラやその他の異物が発生しているが、異物を除き石灰石焼成炉の燃料等として利用されている。

③コークス炉化学原料化法(プラスチックを粒状にし、コークス炉中で利用するプラスチック粒状物を得る手法)

- ・ コークス炉化学原料化法に用いるベールについては、複合材質のプラも受入可能。ただし、禁忌品、危険物は除去が必要。
- ・ コークス炉化学原料化法においては、ペレットをコークス炉に投入後に製造される炭化水素油、コークス、コークス炉ガスは、それぞれ化学原料、高炉還元剤、燃料として用いられている。
- ・ ベール収率は全体で約 90%であり、他工程利用プラの発生はほとんどない（一部伴連れプラあり）。

④ガス化法(プラスチックを熱分解し、一酸化炭素、水素等のガスを得る手法)

- ・ ガス化法に用いるベールについては、現在の状態であれば特に改善する必要はない。すべてがプラスチックであることが望ましいが、多少の汚れや異物はすべて問題なく処理される。ただ、金属片は破砕機を破損させるので、除去が必要。
- ・ ガス化法においては、有価金属、スラグ（建材・路盤材）、塩（ソーダ原料塩）、硫黄（重亜硫酸）、二酸化炭素（ドライアイス・液化炭素ガス）、水素（アンモニア）が生産される。
- ・ すべてがエネルギー利用やセメント等建設資材（スラグ等）に利用される。
- ・ なお、需要先との関係から生成されたガスを全量そのまま燃焼させ、発電に利用されるケースも存在する。

⑤油化法(プラスチックを熱分解し、液体状の炭化水素油を得る手法)

- ・ 油化法に用いるベールについては、PVC 等塩素分のあるプラはペレットの品質悪化やプロセスの腐食等の原因となる。また、PET はプロセスの腐食や閉塞の原因となる。

- ・ 油化法においては、軽質油、中質油、重質油が主たる再商品化製品である。軽質油はナフサ原料及び系内熱源として、中質油は製紙用ボイラー燃料として、重質油は製紙用ボイラー燃料及び自家発燃料として利用されており、このうち油化のナフサ原材料分の割合はこれ以上大きく向上させることは難しいとの指摘があった。
- ・ 約 50%の残渣が発生する。このうち熱分解残渣は固形燃料として利用され、オフガスもエネルギー利用され、塩酸も別途利用されている。

⑥各手法に共通する取組等の評価と課題

- ・ 材料リサイクル事業者及びケミカルリサイクル事業者から、禁忌品等の除去の徹底等を行う必要があるとの指摘、容器包装リサイクル制度(以下「容リ制度」という。)参加自治体の増加、既存参加自治体における製品プラスチックを容器包装プラスチックと併せて収集しリサイクルするという手法等を通じてプラスチック製容器包装の収集量を増やすことがコスト削減、ベール品質の向上等の観点から望ましいとの指摘があった。
この点について、地方自治体から、住民は一般にプラスチック製品等は燃やすべきではないという意見を持っているという指摘、参加自治体の増加等により容器包装プラスチックの収集量を増加させるためには収集運搬、選別等の自治体のコスト負担がネックであるとの指摘があった。
- ・ ケミカルリサイクル事業者等から、地方自治体の一層の参加を促す観点からリサイクル手法の選択権が自治体に付与されるべきとの指摘があった。
- ・ 材料リサイクル、ケミカルリサイクル事業者、特定事業者及び地方自治体の一部から、地域で集めたものを地域でリサイクルするシステムとする方が輸送に伴う環境負荷の削減、現地確認の容易性、消費者の目に見えるリサイクルが消費者の分別意識向上等につながり、ひいてはベール品質の向上に効果があるとの指摘があった。
この点について、地方自治体から、ブロック毎の入札制度の導入等により地域におけるリサイクルを推進すべきとの指摘、NPO 団体から、消費者の分別排出を普及啓発する上では容器包装廃棄物がリサイクルされた姿が消費者に見える形になることが効果的であるとの指摘があった。
- ・ 材料リサイクル事業者、ケミカルリサイクル事業者、特定事業者、NPO 団体といった関係者各位から、分別収集の高度化、リサイクルの質の向上、リサイクル事業者の経営と設備の高度化等の観点から入札制度を複数年契約とすべきとの指摘があった。

(3)再商品化に係るリサイクル事業者以外の関係主体の現状

プラスチック製容器包装が廃棄物となってから再商品化されるまでの過程でさまざまな主体において発生するコストをはじめ、再商品化工程に関わるさまざまな関係主体について、現状と課題を整理し列記すると以下のとおり。

①消費者

- ・ 容リ制度に参加する市町村の消費者は、家庭でプラスチック製容器包装を分別し、各市町村による収集に協力しなければならない。このとき、家庭においてプラスチック製容器包装を分別し、保管する手間、労力が発生する。
- ・ 材料リサイクル手法については、地方自治体から、住民はプラスチック製品等は燃やすべきでないという意見を持っているという指摘、リサイクル事業者、地方自治体及び NPO 団体から、消費者の目に見えるリサイクルが消費者の分別意識向上等につながり、ひいてはベール品質の向上に効果があるとの指摘があった。

②市町村

- ・ 環境省が平成 21 年度に実施した容器包装廃棄物の分別収集及び選別保管に係る市町村コストの実態調査によれば、一般廃棄物処理会計基準に基づく費用計算を行っている 15 自治体のデータに基づいて推計されたプラスチック製容器包装廃棄物の収集運搬・選別保管に要するコストは、人口に基づく推計によれば収集運搬費用が 47,563 円/ト、選別保管費用が 44,690 円/トであり、収集運搬量・選別保管量に基づく推計によれば収集運搬費用が 32,826 円/ト、選別保管費用が 29,946 円/トである。
- ・ リサイクル事業者、地方自治体及び NPO 団体から、プラスチック製容器包装以外のプラスチックを併せて収集しリサイクルするという手法により容リ制度の対象となる廃棄物の収集量を増やすことがコスト削減、ベール品質の向上等の観点から望ましい、この手法は消費者にとってもわかりやすく、収集量、収率や品質も向上するので認めて欲しい、特に、指定収集袋等を対象とするだけでも相当の効果が期待できるとの指摘があった。
- ・ また、地方自治体から、収集量を増加させるためには収集運搬、選別等の自治体のコスト負担がネックであるとの指摘があった。他方、これに対し、廃棄物会計基準に従ってコスト構造を明らかにすべきとの指摘があった。なお、市町村の選別と再商品化事業者の選別の一体化によるコスト削減の可能性があると指摘があった。
- ・ 材料リサイクル事業者から、分別収集時に塩ビラップをはじめとする塩素系樹脂、複合材、アルミ蒸着等のない容器包装だけを集めることによりベール品質の向上を図るべきとの指摘、地方自治体及び NPO 団体から、店頭回収を促進すべきとの指摘があった。

- ・ 合同会合におけるプラスチック製容器包装のリサイクルの再商品化手法の中長期的課題に関する審議に資するため、再商品化手法に関する市町村の意向の反映、自治体による分別収集の高度化・効率化の取組、国、自治体や特定事業者を含む製造事業者等におけるリサイクル製品の利用拡大に関する市町村の意向を把握することを目的として、平成 22 年度末、全国の市町村を対象としたアンケート調査を実施した。結果は以下のとおりである。
- ・ 容器包装プラスチックの分別収集については、市町村の 54%が実施し寄り協会に引渡しているが、11%は分別収集するものの独自の処理を行い、35%は分別収集を行っていない。分別を行っていない理由として最も回答が多かったのが、分別収集の費用が高すぎるため、次いで、焼却・埋立で問題なく処理できるからとなっている。なお、現在分別収集を行っていない市町村のうち 20%（112 市町村）で、今後、分別収集を行う検討をしている。
- ・ 現行の寄り制度に対する意見としては、収集運搬及び保管費用の負担軽減が最も多く、次いで、容器包装プラスチック以外のプラスチックも併せてリサイクルしたいという意見が多く挙げられている。後者についての再商品化に係る費用負担は、事業者が負担すべきが 76%、条件によっては市町村の負担としてもよいという回答は 37%（複数回答）であった。
- ・ 市町村による再商品化手法の選択制の導入については、希望はないが制度としてあったほうが良いと回答した市町村が 41%、現行の制度のままでよいとの市町村が 32%であり、手法もしくは事業者を選択したい市町村は 27%であった。高度な品質のベールを作成できる市町村には再商品化手法の選択を可能にする案については、賛成が 25%、現行のままを望む市町村が 73%であった。

③容器包装の製造事業者等

- ・ 容器包装の製造時の環境配慮設計について、材料リサイクル事業者から、塩素系樹脂、複合素材等、アルミ蒸着、インク・顔料、紙・ラベル、金属等の利用の削減等が提案された。地方自治体からも、リサイクル配慮設計の推進を求める旨の指摘があり、NPO 団体からは、複合素材等を使わざるを得ない場合はやむを得ないものの事業者の環境配慮設計の義務化等により複合素材等、塩ビ等のリサイクルに不向きな素材の使用を抑制すべきとの指摘があった。
- ・ 他方、容器包装の製造事業者・利用事業者から、容器包装は内容物の保護と情報提供、取扱いの利便性の機能が最優先であり、材料リサイクル手法のことを最優先に考えた製品開発はありえないとの反論、また、環境配慮についてはリデュースを重視している、材料リサイクル手法に配慮した設計は技術的に難しいとの意見があった。
- ・ ただ、環境配慮設計は従来からも進めていて単一素材化が可能な容器包装はあり、表示部分の剥離容易化等個別の取組は行われてきているとの指摘があった。

- ・ 容器包装の分別を容易化する表示の工夫については、材料リサイクル事業者や NPO 団体、地方自治体から要望・提案が出される一方、特定事業者からは、これ以上の表示の拡大は難しく、かつ、表示区分の細分化は市町村の混乱を招く恐れがあるとの懸念が出された。また、材料リサイクル事業者から、プラマークと紙マークが二つ並んで標記されている例等混同しやすい表示を改めるべきであるとの指摘があった。

3. 再商品化手法等に関する現状及び課題を踏まえた、検討すべき措置の整理

(1) 検討すべき措置の抽出

本年1月に再開された第13回合同会合において、新たに合同会合の下に合同会合における議論を学識経験者を中心とした委員により中立的な立場から整理する場として作業チーム（主査：森口祐一・独立行政法人国立環境研究所循環型社会・廃棄物研究センター長）を設置し、材料リサイクルの優先的取扱い等についての方向性及び平成23年度入札に反映すべき措置について、全体会合における議論に必要な事実関係や課題等を整理することとされた。

これを受け、5回にわたり作業チームを開催し、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者、特定事業者、地方自治体及び市民団体から、各再商品化手法に係る技術やコスト、環境負荷等の現状、再商品化の高度化の方向性についての提案等についてヒアリングを行うとともに、環境省が市町村を対象として実施した容り法のプラスチックのリサイクルについてのアンケート調査結果について報告した。

これらのヒアリング結果等を作業チームにおいて整理した結果、関係各主体の適切な役割分担の下で協力してリサイクルを推進していくという「共創」の理念の下、容り制度全体を高度化する視点から、現行の容り制度に新たに導入することを検討すべき措置として、以下の各措置が抽出された。

① 現行制度の下で導入が可能ではないかと考えられるもの

- a) 市町村によるリサイクル手法の選択
- b) 各リサイクル手法に適したべール選択の容易化
- c) 地域循環への配慮及び地域偏在への対応
- d) 複数年契約
- e) PET・PSの積極的な利用の推進
- f) プラスチック製容器包装の収集量の増加
- g) 特定事業者、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者、市民、自治体等関係者間の対話を通じたリサイクルのための環境配慮設計の推進
- h) 再商品化製品利用製品の販路拡大

② 現行制度の変更が必要なもの

- i) 製品プラの一括収集
- j) 容器包装への表示の改善
- k) 材料リサイクルで発生する他工程利用プラのケミカルリサイクルでのカスケード利用

1) 市町村と再商品化事業者のそれぞれの選別作業の一体化

(2)各措置の導入可能性の整理

容り制度全体を高度化する視点から、現行制度の下で導入可能ではないかと考える(1) の8つの措置について、2で行った現状と課題の整理も踏まえ、その導入可能性について以下のとおり整理を行った。

①市町村によるリサイクル手法の選択の導入可能性とその効果

- ・ 容り制度では、市町村はプラスチック製容器包装の収集選別を行い、集まった容器包装廃棄物をベール化して再商品化事業者に引き渡すこととなっている。しかし、どの再商品化事業者に引き渡すかは容り協会が実施する入札によって決定され、市町村がリサイクル手法を希望することはできない。一方、市町村によっては、地域住民からみた分かりやすさ、分別収集の高度化や3Rの取組の促進等の観点から、自らの市町村で収集選別したベールのリサイクル手法を選択したい市町村がある。
- ・ 環境省が市町村に対して行ったアンケート調査によると、容器包装プラスチックの再商品化について、リサイクル手法を市町村が選択できるとした場合、「特に希望はないが、制度としては希望が聞けるものがよい」という回答が約41%、「特に希望はなく、現行の制度で良い」という回答が約32%、手法を選択したい市町村は約16%、事業者を選択したい市町村は約10%であり、市町村側でも一定のニーズがあることがわかった。
- ・ 市町村の容り制度への一層の参加を促す観点からも、市町村による質の高い分別収集を促進するという方針と整合性のとれた形で、リサイクル手法を選択できる仕組みを設けることは一定の効果が見込まれるのではないかと。

②各リサイクル手法に適したベール選択の容易化方策の導入可能性とその効果

- ・ 現行の容り制度では、市町村がプラスチック製容器包装を集めて作るベールの品質は、容り協会が市町村に対して実施するプラスチック製容器包装ベール品質評価(汚れ・破袋度、容器包装比率及び禁忌品の3つの判定基準)に基づき判断される。
- ・ 各再商品化手法とベール品質との関係については、再商品化手法に係る現状を踏まえると、1) 上記の判定基準をクリアしたものであって汚れがさらに少ない等の品質の良いベールが材料リサイクル手法に適していること、2) 上記判定基準を満たしているベールであれば基本的にケミカルリサイクル手法に適していること、3) ベールの品質が向上すれば材料リサイクル手法に適したベールも増えることから全体として再商品化の高度化が実現することが想定される。
- ・ 以上を踏まえると、再商品化製品の品質を向上させるために現行のベール品質評価

基準をクリアしているペールのうち材料リサイクル手法に適したペールが材料リサイクルに回るような仕組みを現行の入札制度に導入することは現行制度を大幅に改変することなく導入可能であり、一定の効果が見込まれるのではないかと。

③地域循環への配慮及び地域偏在への対応の導入可能性とその効果

- ・ 現行の容り制度では、制度に参加している自治体の全国的な粗密に比べ、再商品化事業者は地域的な偏在傾向が強い。したがって、九州地方の自治体のペールが関東地方まで運ばれる、地域によっては再商品化手法が単一になるといったようなこともある。
- ・ 地域循環への配慮については、一部の再商品化事業者から、地域におけるリサイクルを推進すべきとの指摘や、再商品化事業者、特定事業者及び地方自治体の一部から、地域で集めたものを地域でリサイクルシステムとする方が輸送に伴う環境負荷の削減、現地確認の容易性、消費者の目に見えるリサイクルが消費者の分別意識向上等につながり、ひいてはペール品質の向上につながると考えられるとの指摘があった。また、地方自治体から、ブロック毎の入札制度の導入等により地域におけるリサイクルを推進すべきとの指摘もあった。
- ・ 一方で、地域偏在への対応については、措置の内容によっては費用効率的なリサイクルを目指すという方向性と相容れない可能性があることなどから、引き続き慎重な検討が必要である。
- ・ 以上を踏まえると、各地域のペールが当該地域から極端に離れた場所で処理されることがないように留意しつつ、現行の入札制度の中で地域循環への配慮の仕組みを盛り込むことが可能であれば、一定の効果も見込まれるのではないかと。

④複数年契約の導入可能性とその効果

- ・ 現行の容り制度では、容り協会の入札は単一年度を対象とする。
- ・ 環境省が2年間再商品化事業者を固定することにより質の高い分別収集による効率的な再商品化を進めるモデル事業を実施した結果、分別収集量の増加、容器包装比率の向上及び住民の分別意識・理解度の向上といった一定の成果が見られた。また、再商品化事業者を始めとして多くの容り制度の関係者から複数年契約の導入について要望が寄せられた。
- ・ 以上を踏まえると、複数年契約を導入することにより分別収集の高度化、リサイクルの質の高度化が期待できるほか、再商品化事業者の経営と設備の高度化といった効果も見込まれることから、この入札制度を複数年の契約を対象とするものとする仕組みを現行の入札制度に導入することは可能であり、かつ、一定の効果も見込まれるのではないかと。
- ・ ただ、複数年契約は、再商品化事業者にとってペール数量が安定するというメリ

ットがある一方、入札価格が複数年間固定されることにより損失が発生する可能性がある等のデメリットもあることから、その導入に当たっては、入札制度等の慎重な検討が必要である。

⑤PET・PSの積極的な利用の推進方策の導入可能性とその効果

- ・ 現状では、PET・PSは、PE・PPに比べて再生利用している再商品化事業者は少ないが、実際に再生利用している事業者は存在することから、現在利用していない事業者に対しその有効利用を促すことにより、環境負荷の削減やコスト面等で一定の効果が見込まれるのではないかと。

⑥プラスチック製容器包装の分別収集量の増加方策の導入可能性とその効果

- ・ 平成20年度にプラスチック製容器包装(白色トレイを除く)の分別収集を実施している市町村数は、57.9%、人口カバー率では66.6%となっている。プラスチック製容器包装の分別収集を実施している市町村は容り法が完全施行された平成12年以降着実に増加してきているが、近年ではその伸びが鈍化してきている。
- ・ 容り制度に参加していない地方自治体に対しヒアリング等を行うことによる不参加理由の調査、地方自治体の選択自由度の高い仕組みの検討等により、容り制度に参加していない地方自治体への働きかけを強化することにより、一定程度の参加市町村の増加が見込まれるのではないかと。

⑦特定事業者、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者、市民、自治体等関係者間の対話を通じたりサイクルのための環境配慮設計推進方策の導入可能性とその効果

- ・ 現在までのところ、特定事業者、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者、市民、自治体等の関係者間で、プラスチック製容器包装の製造事業者・再商品化製品利用事業者側でリサイクルしやすいプラスチック製容器包装の設計がどこまで可能か、消費者が商品選択の際の差別化要因として考えないリサイクルのための環境配慮設計はどのようなものか等について双方向の情報交換が行われたことは多くはなかった。
- ・ ただ、環境配慮設計は従来からも進めてきており、ラベル部分の剥離容易化等個別の取組は行われてきている。また、単一素材化が可能な容器包装はあるとの指摘もあり、関係者間の情報交換により新たなリサイクルのための環境配慮設計が見出される可能性がある。
- ・ 以上を踏まえると、例えば容り協会が中心となって各関係主体に呼びかけて対話の場を設定するとともに、各関係主体の意見を整理し、参加者にとって有益な共通理解の形成と具体的なリサイクルのための環境配慮設計の取組を進めていくことには

効果が見込まれるのではないかと考えられるが、その程度については関係者の対話の成果を見なければ特定することはできない。

⑧再商品化製品利用製品の販路拡大方策の導入可能性とその効果

- ・ 現状では、バージン原料との競合やペレットの性質上の用途の限界、ペレットに対する先入観等がハードルとなってなかなか大幅な販路拡大には結びついていない。
- ・ しかし、徐々に再商品化製品利用製品の販路は拡大し、消費者に身近な製品も出てきている。また、グリーン購入法の対象製品となれば大幅な販路拡大につながる可能性もある。
- ・ 以上を踏まえると、新製品の開発、ベール及び再商品化製品の品質向上等により、最終製品である再商品化製品利用製品の販路拡大を促進することには一定の効果が見込まれるのではないかと。

4. 再商品化手法の評価

1 で示した考え方にに基づき、2 及び 3 の整理を踏まえ、各再商品化手法について 1) 環境負荷の低減と資源の有効利用、2) 再商品化に要する経済コスト、及び 3) その他の考慮事項(消費者から見たリサイクルとしての分かりやすさを通じた 3R 促進効果、プラスチックの化学的性質の活用及び事業の適正性・透明性)といった考慮事項に照らして評価したところ、結果は以下のとおりである。

(1)環境負荷の低減と資源の有効利用の観点からの評価

①環境負荷分析に係る課題の整理

これまでに実施されてきたプラスチック製容器包装の再商品化手法に係る環境負荷分析(LCA)に対し、合同会合作業チーム第1回会合において以下のような指摘がなされていることから、今回の分析を行う場合の留意点として、まずは、これらの指摘について一定の整理を行っておく必要がある。

【1】シナリオ設定に当たっての留意点

- 1)材料リサイクル手法における産廃プラの混合の扱い
- 2)利用製品の処分方法
- 3)他工程利用プラの扱い
- 4)適切なシステム境界の設定

【2】リサイクルにより代替される資源の評価の考え方

- 5)化石系資源(石炭、石油、その他)、バイオマス、土石、金属

【3】リサイクルにより代替されるシステムの評価の考え方

- 6)環境負荷の絶対規模、改善可能性

なお、そもそも環境負荷分析は、構造的な差異や要因間の水準等を比較・把握したり、前提条件設定とそれに伴う結果分析を通じ技術や制度上の課題を抽出する、といった目的にも活用されるべきものであり、これを再商品化手法間の比較に用いる際には、前提条件の設定方法や技術係数、システム境界の設定等次第でその結果が大きく左右されることに留意する必要がある。

1)シナリオ設定に当たっての留意点 — 材料リサイクルにおける産廃プラの混合の扱い

パレットの原料としてオリジナル製品に匹敵する機能を確保するため産廃プラを混入しており、結果として環境負荷削減等の効果が小さくなっている可能性があるという指摘については、環境負荷分析上は妥当な措置であると考えて良い。また、実際には、容リ協会や環境省の実施した環境負荷分析に係る報告書においては、産

廃系プラの混入量がプラスチック製容器包装由来のパレット重量の2%程度と非常に少ないことから、産廃系プラの混入による環境負荷削減等の効果の減少は限定的であると考えられる。

2)シナリオ設定に当たっての留意点 — 利用製品の処分方法

再商品化製品利用製品の処分方法が環境負荷分析のシナリオ上は単純焼却と設定されているが、実際は相当量がRPF等の形で焼却・熱回収されており実態と乖離しているという指摘については、実態を考慮したシナリオ設定とすることとする。その結果、程度の差はあるが、材料リサイクルの環境負荷削減効果の向上が見られる。これは、再商品化製品利用製品の重量がバージン製品の重量より大きければその有効利用による効果が大きくなるためである。

3)シナリオ設定に当たっての留意点 — 他工程利用プラの扱い

他工程利用プラの処分は本来の再商品化とは異なる工程であるため再商品化による環境負荷削減等の効果からは除くべきであるという指摘については、本来はごみ処分量を基準に環境負荷削減効果を測るべきものであることから、製品重量に基準を置く算出方法の妥当性は低く、他工程利用プラの処分を含めた形で環境負荷の削減等の効果を考えるべきであると言える。仮に他工程利用プラの処分を除いて評価したとしても、再商品化製品の収率向上による削減効果の増加分と他工程利用プラの有効利用の控除による削減効果の減少分を合わせた環境負荷の削減等の効果は、あまり変わらないと考えられる。

4)シナリオ設定に当たっての留意点 — 適切なシステム境界の設定

環境負荷分析はシステム境界の設定等に大きく左右されるものであることから、システム境界の設定には慎重を要する必要がある。例えば、コークス炉化学原料化手法について環境負荷削減等の効果を分析する際には、その副産物であるコークス炉ガスが何を代替しているのかという指摘については、重油代替と捉えた場合、原子力発電を含む総電力を平均したものを代替すると捉える場合、及び火力発電所からの電力を平均したものを代替すると捉える場合で、それぞれの解釈によって結果がかなり異なってくることから、これらの結果を並記しつつ（下記図中では重油代替及び系統電力代替のみを併記）、実際に燃料・電力のどちらを代替しているのかを検証する必要があると考えられる。

5)リサイクルにより代替される資源の評価の考え方 — 化石系資源(石炭、石油、その他)、バイオマス、土石、金属

環境負荷分析の評価にあたっては、CO₂ 排出削減効果のみでなく資源節約効果でも議論すべきとの意見が多い。この場合、リサイクルにより代替される資源は天然ガス、石油、石炭といった複数が考えられ一元的な評価が難しいという点については、天然ガス、石油及び石炭のそれぞれの資源価値から重み付けを行い単一の指標に統一することで再商品化手法の総合的な資源節約効果を表示できる評価手法を活用することが適当であると考えられる。具体的には、1) 原油単独での表示に加え、天然ガス、石油及び石炭の化石燃料資源の特性化を図るために、エネルギー側面を考慮して2) エネルギー消費、枯渇可能性を表す指標として3) 可採年数、エネルギーの大部分を輸入に頼る我が国の価値指標として4) 発熱量当たりの輸入価格の4通りの資源価値指標を設定することとする。

6)リサイクルにより代替されるシステムの評価の考え方 — 環境負荷の絶対規模、改善可能性

現行の技術において、プラスチック製容器包装から製造する製品の単位重量は、新規樹脂から製造される製品のそれと比較して、同一品質を保つためには大きくなるが、ここで、技術の進展やベールの高品質化により容り製品の重量が軽減した場合には、環境負荷削減効果が期待される。例えば 7.5kg のバージンパレットに対して 20kg のリサイクルパレット(代替率 37.5%)が 12.5kg のリサイクルパレット(代替率 62.5%)に改善すると、それだけでケミカルリサイクルによる削減効果と遜色ないレベルとなる。このように、再商品化手法の環境負荷削減等の効果は再生製品のバージン製品に対する機能代替率の設定により大きく変動することから、利用実態を適切に反映しつつ環境負荷分析を行っていく必要があると考えられる。

7)上記の各課題への対応を踏まえた環境負荷分析の結果

上記6つの課題に対する対応を踏まえた以下の環境負荷分析の結果からは、材料リサイクル手法は、環境負荷の低減と資源の有効利用の観点からみれば、ケミカルリサイクル手法と比べて現状で特段優れているとまでは言えないが、遜色ない効果はあげていると言える。

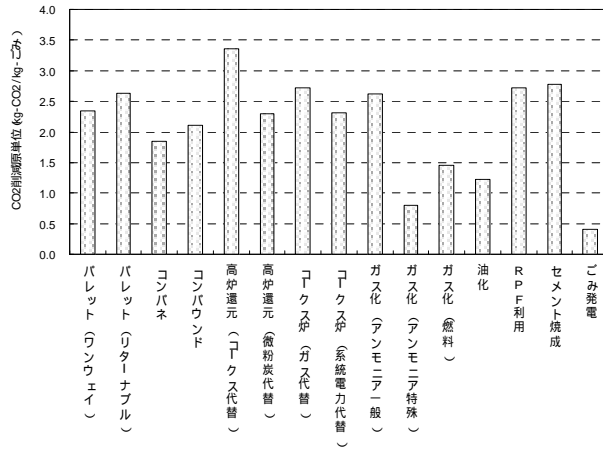


図 10 各再商品化手法における CO2 削減効果
(ごみ 1kg 当たり)

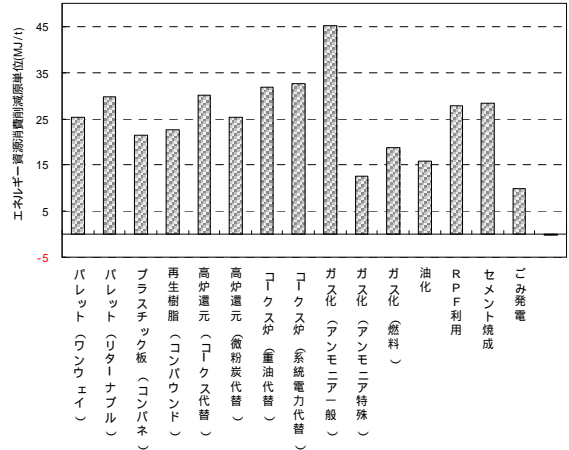


図 11 各再商品化手法におけるエネルギー資源消費削減原単位¹ (ごみ 1t 当たり)

1 : エネルギー資源消費原単位とは、天然ガス、原油及び石炭を発熱量換算した値を合算したもの。

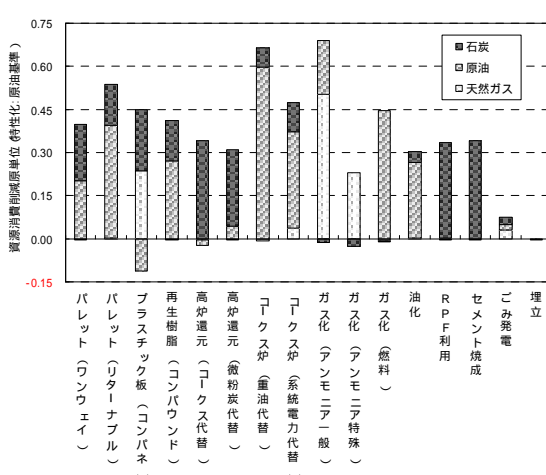


図 12 各再商品化手法の資源消費削減原単位
(可採年数で特性化²)

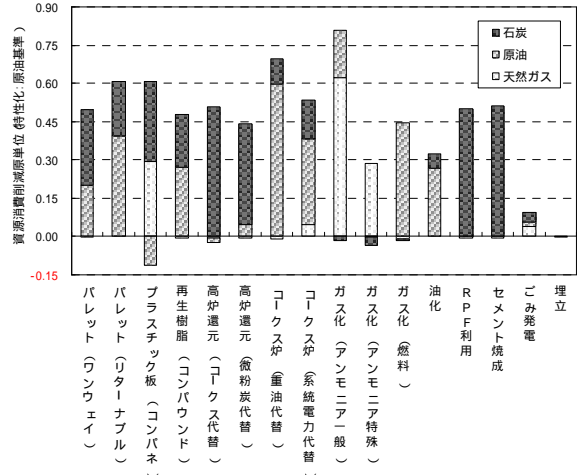


図 13 各再商品化手法の資源消費削減原単位
(発熱量当たり輸入価格で特性化³)

2 : 特性化に当たっては、原油を基準物質とし、各資源の可採年数で原油の可採年数を除した数値を使用。

3 : 特性化に当たっては、原油を基準物質とし、各資源の発熱量当たりの単価を原油の発熱量当たりの単価で除した数値を使用。

②今後検討すべき措置を踏まえた再商品化手法の環境負荷分析の実施

再商品化手法に係る環境負荷分析は、環境省が国立環境研究所、産業技術総合研究所等の専門家の協力を得つつ検討調査を実施した。具体的には、1、2 及び 3 の整理の結果を踏まえ、1) ベール中の PE・PP 率の向上、2) PE・PP 以外のプラスチックの再商品化率の向上 (主に PS・PET の再商品化)、3) 分別収集量の増加 (容リプラ及び非容リプラ)、4) 分別収集・輸送工程の変化 (収集回収の変化や再商品化事業者への輸送距離の変化)、5) 家庭での洗浄の変化 (容リプラの洗浄度を上げるためには洗浄時間が長くなる等) といった事項の変化が環境負荷等にどのような影響

を及ぼすのかについて感度分析等による評価を行うこととする。

これらの感度分析等の結果を踏まえ、3において整理した措置が導入されたと想定すると、材料リサイクル手法の環境負荷は、市町村や特定事業者、市民等の協力により、(1)の結果からさらに改善・発展する可能性があると言える。

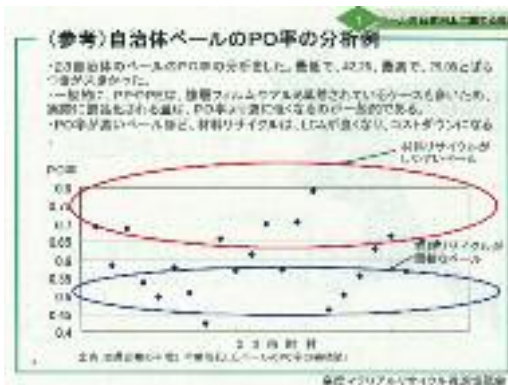
表2 各施策と環境負荷に影響を与える項目の対照表

再商品化手法の改善に向けた施策	環境負荷に影響を与える項目				
	ベール中のPE・PP率の向上	PE・PP以外プラの再商品化率向上	分別収集量の増加	分別収集・輸送工程の変化	家庭での洗浄の変化
リサイクル手法に適したベール品質に応じた市町村の選別					
PET・PSの積極的な利用					
複数年契約					
市町村によるリサイクル手法の選択					
地域循環への配慮、地域偏在への対応					
製品プラの混合収集					
容器包装への表示の改善					
材料リサイクルの他工程利用 プラのカスケード利用					
市町村と再商品化事業者のそれぞれの選別作業の一体化					

：一定程度の影響がある
：条件によっては影響がある

1)ベール中のPE・PP率の向上

ベール中のPE・PP率の変化による感度分析を行うに当たり、仮想的にPE・PP率を10～100%まで変化させている。現行のベール中のPE・PP率の組成分布については、合同会作業チームにおいて、図14のデータが示されていることから、このデータを活用し、以下の図においては、本データに基づき、PE・PP率が42.2%～79.0%の範囲を「現行自治体ベールの組成分布範囲」とし参照値として図示する。



出典) 合同会作業チーム(第2回)資料

図14 ベール中のPE・PP率の分布調査例

ベール中の PE・PP 率が変動した場合の各再商品化手法の CO₂ 削減効果(単純焼却ベース)の結果は、図 15 及び図 16 のとおり。

PE・PP 率の向上に伴う再商品化率の向上により、他工程利用プラスチックの発生量は減少する。このとき、パレット(リターナブル)のように、再商品化製品利用製品のバージン代替率が高く、他工程利用プラスチックの有効利用よりも製品による CO₂ 削減効果が大きいほど、PE・PP 率向上による CO₂ 削減効果の増加が大きくなる。一方、パレット(ワンウェイ)やコンパネのように、代替率が低く他工程利用プラスチックの有効利用と再商品化製品による CO₂ 削減効果に差がなければ、PE・PP 率の向上は CO₂ 削減効果の向上には結びつかない。

また、ケミカルリサイクルでは、ベール組成の変化による製品の組成、収量等の変化を考慮していないため、基本的には製品率の増加(=他工程利用プラスチックの減少)によって、CO₂ 削減効果の変化に違いが見られる。すなわち、PE・PP 率の向上による製品率の向上を仮定している高炉還元やコークス炉化学原料化では CO₂ 削減効果の向上が見られる。一方、製品率の向上を設定していない油化、ガス化においては PE・PP 率の向上による CO₂ 削減効果の向上がほぼ見られない。ケミカルリサイクルのベール組成による生成物・収量の変化等については更なる調査が必要と考えられる。

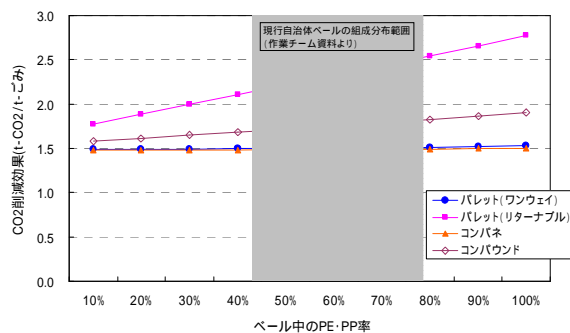


図 15 PE・PP 率変化による CO₂ 削減効果の変化 (材料リサイクル)

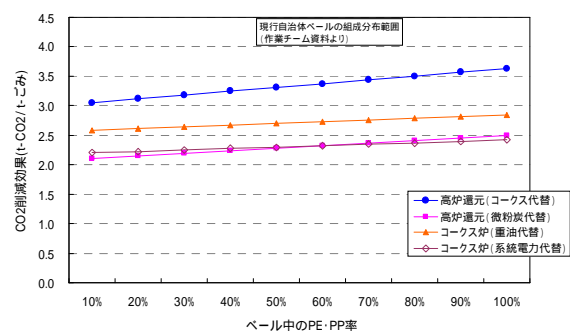


図 16 PE・PP 率変化による CO₂ 削減効果の変化 (高炉還元剤化、コークス炉化学原料化)

材料リサイクルにおける PE・PP 率の変化に伴うエネルギー資源消費削減効果(天然ガス、原油及び石炭を発熱量換算したもの)並びにこれを可採年数で特性化した結果は、それぞれ図 17 及び図 18 のとおりである。

材料リサイクルにおいては、再商品化製品は天然ガスや原油の使用を、他工程利用プラスチックは石炭の使用を代替すると想定しているため、PE・PP 率が向上し再商品化製品量が増加し、他工程利用プラスチック量が減少すると、コンパネでは天然ガス、それ以外の材料リサイクルでは原油の削減効果が増加する一方、石炭の削減効果は減少するが、トータルでは、エネルギー資源消費削減効果及び可採年数での特性化した資源節約効果ともに増加することが想定される。

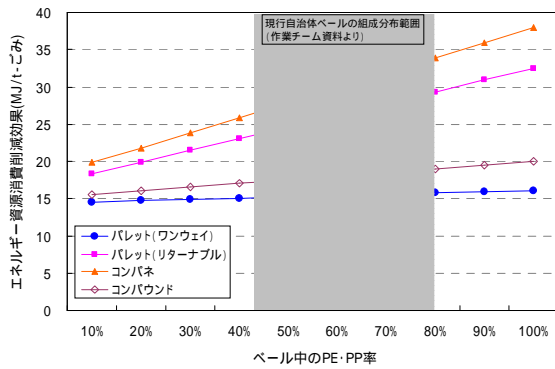


図 17 PE・PP 率変化によるエネルギー資源消費削減効果の変化（材料リサイクル）

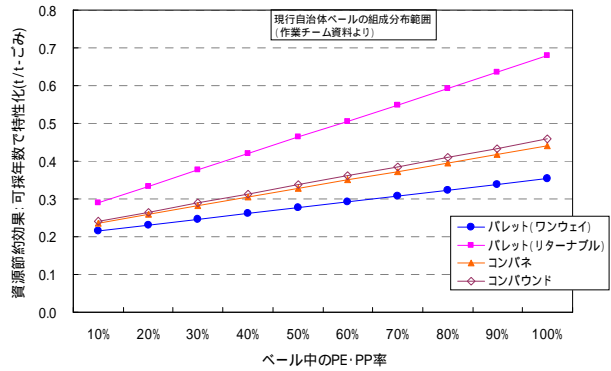


図 18 PE・PP 率変化による資源節約効果の変化（可採年数で特性化：材料リサイクル）

同様に、ケミカルリサイクルにおける PE・PP 率の変化に伴うエネルギー資源消費削減効果（天然ガス、原油及び石炭を発熱量換算したもの）並びにこれを可採年数で特性化した結果は、図 19 及び図 20 のとおりである。

高炉還元・コークス炉については、ともに天然ガスの削減効果が漸減し、原油・石炭は増加する。天然ガスの削減効果の減少については、他工程利用プラスチックの有効利用における焼却発電の系統電力代替の効果が減少することに起因し、原油・石炭については、他工程利用プラスチックの有効利用の減少よりも再商品化製品の増加による削減効果向上分が大きいことに起因すると考えられる。トータルの効果では、エネルギー資源消費削減効果及びこれを可採年数で特性化した資源消費削減効果ともに、PE・PP 率の向上に伴う削減効果の増加が想定される。

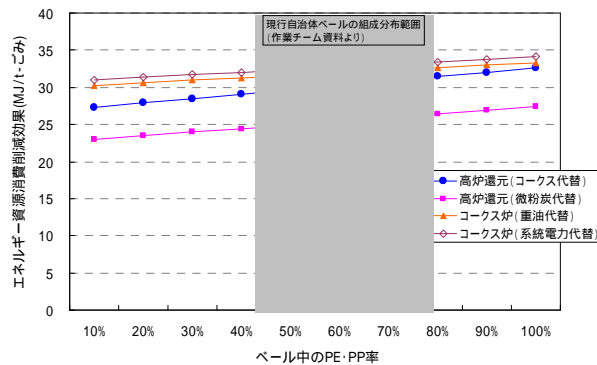


図 19 PE・PP 率変化によるエネルギー資源消費削減

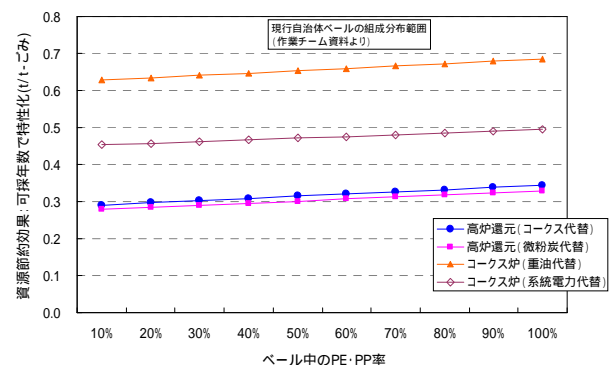


図 20 PE・PP 率変化による資源節約効果の変化

効果の変化（高炉還元剤化、コークス炉化学原料化）（可採年数で特性化：高炉還元剤化、コークス炉化学原料化）

2)PE・PP 以外のプラスチックの再商品化率の向上(主に PS・PET の再商品化)

PE・PP 以外のプラスチックの再商品化率の向上は、現状において PS・PET を再商品化する事例が少ない材料リサイクル手法については環境負荷の改善の余地が大きい、PE・PP 以外のプラスチックの多くを活用できるケミカルリサイクル手法では環境負荷の改善の余地は小さいことから、以下では材料リサイクル手法につい

でのみ感度分析を行うこととする。

家庭から分別収集され、材料リサイクルに供されるプラスチックのうち、他工程利用されている PS・PET の再商品化率を向上させることによる環境負荷の削減可能性を評価した結果は、図 21 及び図 22 のとおりである。

PE・PP 以外のプラスチックの再商品化率の向上による感度分析を行うに当たり、分別収集したプラスチック中の PS・PET 分を PS 再生樹脂・PET フレークとして利用すると想定し、PET フレークの新規樹脂代替率が 50%、100%である 2 ケースにおいて PS 再生樹脂の新規樹脂に対する代替率を 0%～100%まで変化させている。

PS・PET とともに代替率が 50%以上の場合、他工程利用プラスチックとして有効利用するよりも高い CO2 削減効果が見込める。

また、PS・PET の再商品化率が向上し樹脂やフレークとして利用されるようになることにより、RPF 製造、セメント原燃料及び焼却発電に利用されていた他工程利用プラスチックが減少するため代わりに石炭利用量が増加する一方、樹脂やフレークの原料である石油の節約効果が見込める。

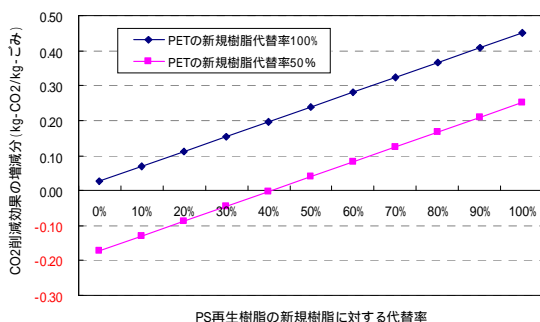


図 21 PS・PET 有効利用シナリオにおける代替率による CO2 削減効果の変化

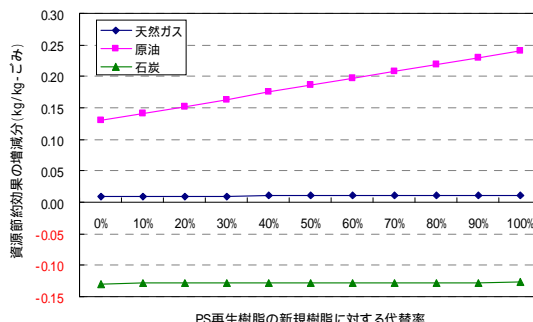


図 22 PS・PET 有効利用シナリオにおける代替率による資源節約効果の変化 (PET 新規樹脂代替率 100% ケース)

3) 分別収集量の増加

分別収集量の増加については、ベール 1 単位当たりのプラスチック等の成分組成が変わらないと仮定することで各再商品化手法によるベール 1 単位当たりの環境負荷の改善には影響を与えないこととし、分別収集量の増加が環境負荷の改善に与える影響についてのみ感度分析を行うこととする。分別集酒量が増加した場合の効果は CO2 削減効果も資源消費効果も似たような形の図となることから、代表して CO2 削減効果の変化のみ図で示すこととする。

プラスチック製容器包装の分別収集率を 0%～100%と変化させた場合の CO2 削減効果の変化は、図 24 のとおりである。プラスチック製容器包装の分別収集率の上昇（分別収集量の増加）に伴い、全体としての CO2 削減効果が向上している。

また、プラスチック製容器包装以外のプラスチックも一括して収集した場合の環境負荷削減効果の変化は、図 25 のとおり。ここでは、プラスチック製容器包装以外のプラスチックの再商品化手法別の環境負荷削減原単位をプラスチック製容器包装

と同じであると仮定しているため、プラスチック製容器包装以外のプラスチックも一括して収集したことにより収集量が増加した結果、環境負荷削減効果の向上につながると想定される。

プラスチックの分別収集によって可燃ごみの発熱量が低下するため、自治体等では焼却する際に助燃剤として重油等を添加することになるという指摘があるが、可燃ごみの組成データに基づきプラスチックを分別収集した場合の残りのごみの平均発熱量を算定したところ、理論上、プラスチックを全量分別収集した場合でも2,000kcal/kg 程度の発熱量を保持しており、焼却炉での燃焼には問題がないと考えられるが、助燃剤としての重油添加等に関する実態把握が必要である。

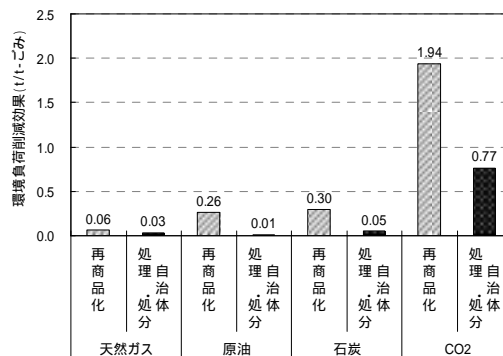
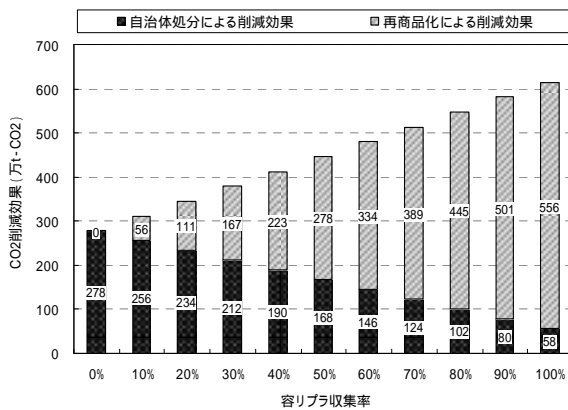
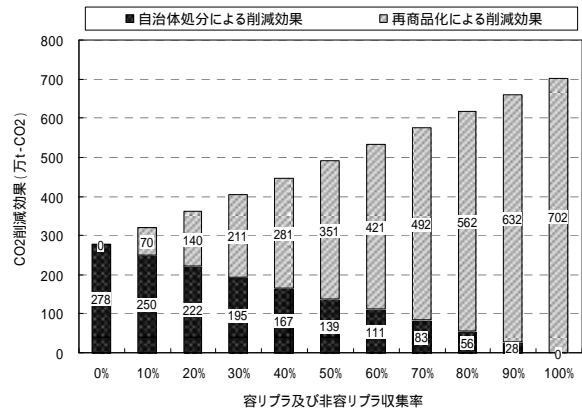


図 23 再商品化と自治体処分の環境負荷削減効果の比較



(非容リプラは全量が自治体での処分に供されると設定)

図 24 容リプラの分別収集率による CO2 削減効果 (総量) の変化



(非容リプラの環境負荷削減効果及び収集率は、容リプラと同等と設定)

図 25 容リプラ及び非容リプラの分別収集率による CO2 削減効果 (総量) の変化

4)分別収集・輸送工程の変化(P 精査中)

自治体から再商品化事業者への輸送距離を 50 ~ 1,000 kmまで変化させた場合の CO2 削減効果の変化を 10 トン車、4 トン車それぞれについて算定した結果は、図 27、図 28 のとおりである。

再商品化事業者への輸送距離を 1,000 km として、10 トン車で輸送した場合は再商品化による環境負荷削減効果の 1 割程度、4 トン車で輸送した場合でも十数%程度の減少に止まる。

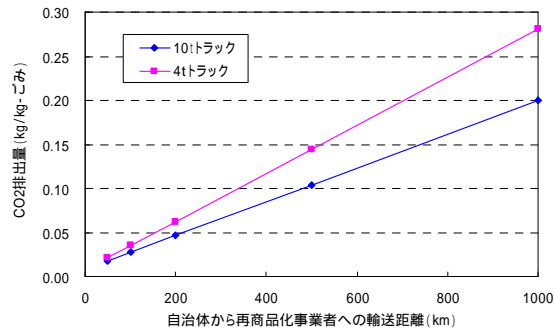


図 26 再商品化事業者への輸送距離の変化による CO2 排出量の変化（積載率は 75%と設定）

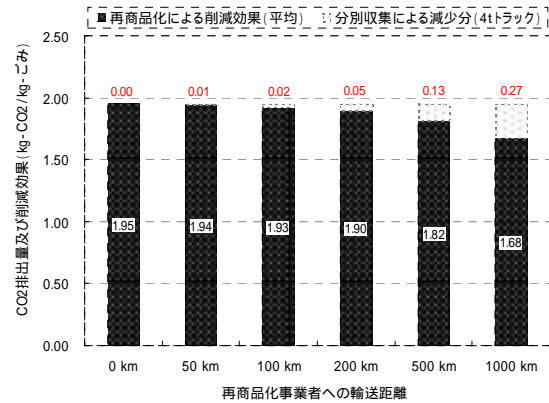
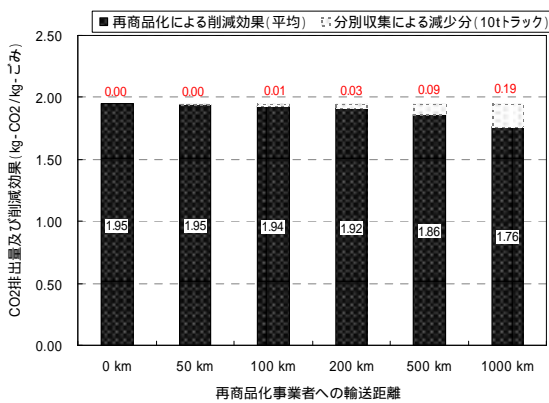


図 27 再商品化事業者への輸送距離別 CO2 削減効果 (10t トラック；ごみ 1t あたり)

図 28 再商品化事業者への輸送距離別 CO2 削減効果 (4t トラック；ごみ 1t あたり)

5) 家庭での洗浄の変化

家庭における容器包装プラスチック等の洗浄については、更なる実態調査が必要であるが、洗浄時の蛇口からの水量や給湯時の捨水量、容器包装プラスチックの発生量等を設定した上で（なお、洗浄による下水処理工程での環境負荷は考慮していない）、1日1回洗浄を行うとした場合の洗浄方法及び洗浄時間別の CO2 削減効果の変化を試算した結果は、図 29 及び図 30 のとおりである。

水道水による洗浄の影響はほとんどないが、他方、お湯を用いて洗浄した場合には給湯に伴う CO2 排出が再商品化による CO2 削減効果を相当量打ち消すこととなると考えられる。

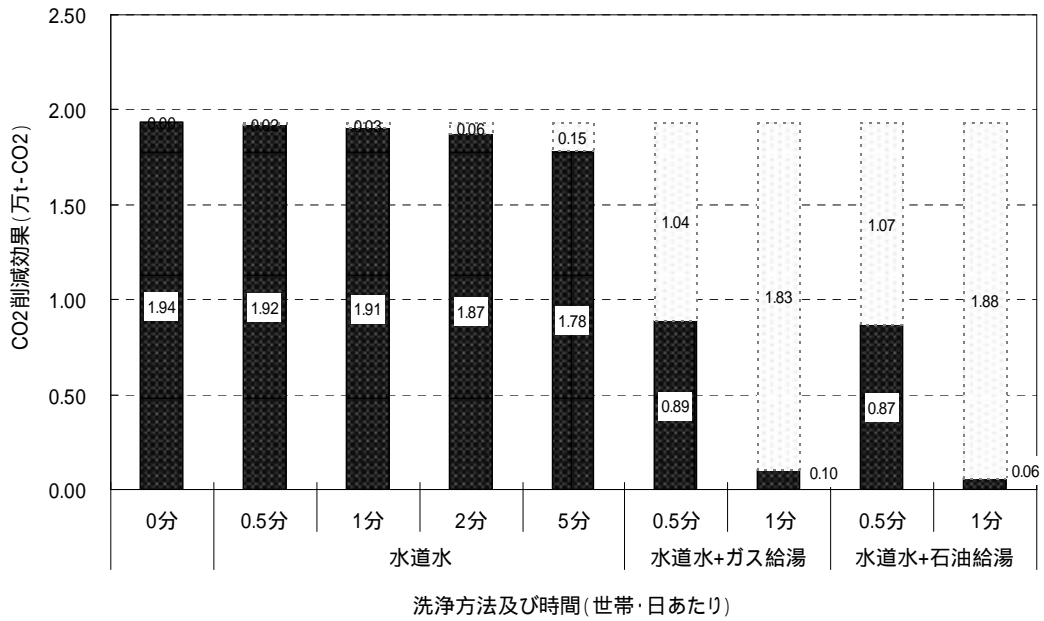


図 29 洗浄方法及び洗浄時間別 CO2 削減効果 (ごみ総量)

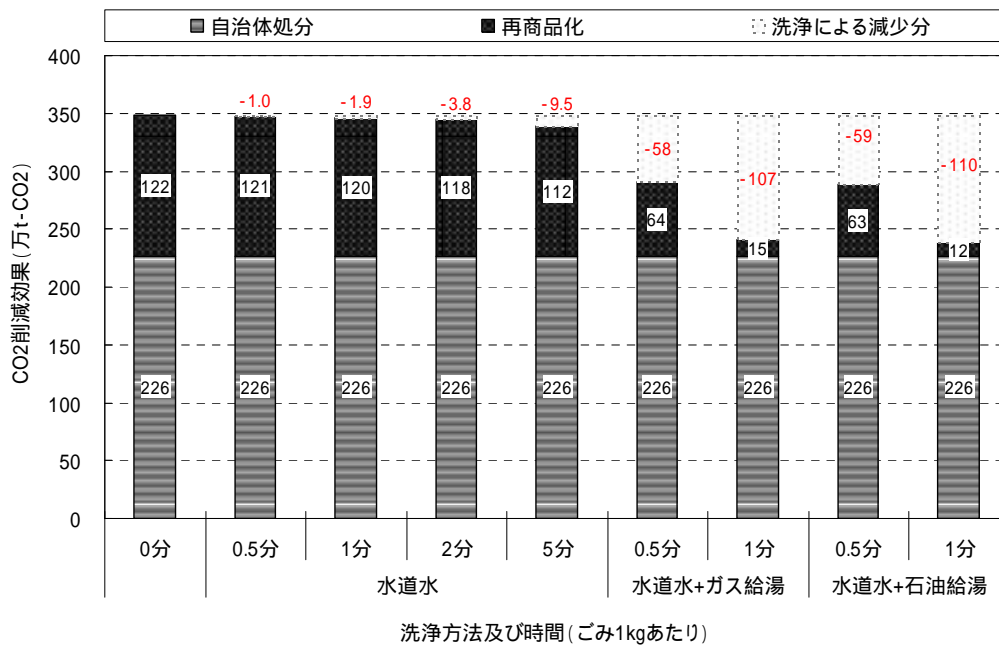


図 30 洗浄方法及び洗浄時間別 CO2 削減効果 (ごみ総量)

(2) 経済コストの観点からの評価

材料リサイクル手法及びケミカルリサイクル手法 2 つの再商品化落札単価を比較すると、平成 22 年度実績では、材料リサイクル手法がトン当たり約 7 万 6 千円で、ケミカルリサイクル手法がトン当たり約 4 万円となっており、ケミカルリサイ

クル手法の方が大幅に安価である。しかし、両手法とも落札単価は低減傾向にあり、平成12年度以降、材料リサイクルは31%、ケミカルリサイクルは58%、それぞれ落札単価が低下している。

こうした価格差は、材料リサイクル手法がケミカルリサイクル手法に比べ、再商品化商品を得るまでに多くの手間を要することや、一事業者あたりの処理量が少なく処理費用に占める固定費の割合が大きくなること、再商品化商品の質がまだ十分でなく売価が低いことなどに由来するものと考えられる。

したがって、今後の材料リサイクル手法の落札単価を考えた場合、その低減を図るためには、再商品化の処理単価を下げるには限界もあることから、むしろ、市町村の分別収集量の増加や収率の向上等による一事業者あたりの処理量の増加を通じた固定費の負担割合の軽減や、再商品化商品の質の向上を図り売価を高くすることが重要ではないかと考えられる。

なお、燃料利用については、現状では、材料リサイクル手法及びケミカルリサイクル手法による再商品化能力が市町村引き渡し申込量を上回っていることから、容器協会が実施する入札への参加実績がないため、容器制度下での落札単価データはないが、一般に、産業廃棄物処理費用等を考えると、燃料利用事業者により落札が行われた場合には、現在の両リサイクル手法の落札単価よりも低い価格となることも想定される。

(3)その他の考慮事項(消費者から見た分かりやすさ、プラスチックの化学的性質の活用等)の観点からの評価

消費者からみたりサイクルとしてのわかりやすさについては、材料リサイクル手法は、住民はプラスチック製品等は燃やすべきでないという意見を持っているという指摘、消費者の目に見えるリサイクルが消費者の分別意識向上等につながり、ひいてはべール品質の向上に効果があるとの指摘があった。これは、市町村が分別排出を行う市民の理解・協力を得る上で、枯渇性資源である原油に由来するプラスチックをプラスチックとして目に見える形でわかりやすく再生利用することが大きな役割を果たしてきたというこれまでの法施行当初からの考え方とも符合するものである。

ケミカルリサイクルの各手法は、程度の大小の差はあれ、材料リサイクルと比べて消費者の理解を得るのは簡単ではなく、燃料利用との相違点のわかりにくさも含め評価が低くなるが、普及啓発次第で十分な理解を得ることも可能であるとの指摘もある。

燃料利用は、上記各リサイクル手法と違い熱回収であり、手法としては単純でわかりやすいが、循環型社会形成推進基本法の中で優先順位の低い熱回収のために、関係各主体の手間や経済コストをかけることに関係者の理解が得られるかどうかという課題もある。

プラスチックの化学的性質の活用については、特に、一部のケミカルリサイクル手法が、燃料利用との比較でその位置付けに関し議論があった。このうち、高炉還元剤化法は容器包装プラスチックが鉄鉱石中の酸素を奪うための化学原料としてどのように働いているのか、また、油化やガス化のうち生成された油やガスをそのまま燃焼させているものについて、燃料利用とどのような理由で区別することで関係者の理解が得られるのかという点について、整理が必要である。

5. 容器包装以外のプラスチックのリサイクルの在り方について

容器包装以外のプラスチックのリサイクルについては、合同会合における議論を受け、本年6月に容器包装以外のプラスチックのリサイクルの在り方に関する懇談会（座長：細田衛士・慶應義塾大学経済学部教授）を設けて検討を行い、合同会合への報告事項としてプラスチック製容器包装と容器包装以外のプラスチックとを一括して収集する場合の効果や課題について現時点での整理及び今後の検討の方向性を以下のとおり取りまとめた。本年夏以降、下記を踏まえ、容器包装以外のプラスチックのリサイクルの在り方についてさらに検討を進める必要がある。

(1)現時点での整理

プラスチック廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に大別され、この一般廃棄物のうちのPETボトルとプラスチック製容器包装のみが現行の容リ制度の対象となっており、今回の検討では、まず、プラスチック製容器包装と一括して収集することが考え得る一般廃棄物中の容器包装以外のプラスチックに焦点を当てて整理を行った。産業廃棄物である製造工程から排出されるプラスチックや小売店で店頭回収されるプラスチック、自動販売機横や鉄道駅のゴミ箱に捨てられるプラスチックについてのリサイクルの在り方については、今後、実態把握を含め、同様の整理が必要である。

これまで行ってきた整理によれば、家庭から排出されるプラスチック製容器包装と容器包装以外のすべてのプラスチックを一括収集した場合、収集量は増えるがPE・PP・PS・PETの比率は低下するものの、リサイクルに適したプラスチックを限定的にプラスチック製容器包装と一括して分別収集すると、収集量を増やすだけでなくPE・PP・PS・PETの比率を高めることも可能である。

こうした一括収集が環境負荷の削減にもたらす影響としては、PE・PP率の向上を通じた環境負荷削減効果の改善の程度が、材料リサイクル手法の方がケミカルリサイクル手法より大きくなる可能性が高いと想定される。また、分別収集量の増加は再商品化手法に係る環境負荷の差に影響を与えるものではないが、分別収集量の増加に応じて環境負荷削減効果が改善すると想定される。いずれにしても、今回の試算結果は他の視点も含め総合的に判断する中での一つの判断材料として扱うべきである。

費用面では、収集選別費用の増加が見込まれるが、他方、再商品化段階で他工程プラスチックが減少することからペールー単位当たりの処理・再商品化費用が低減することが見込まれる。

(2)今後の検討の方向性

今後はまず、一般廃棄物として排出されるプラスチックとして推計されているものの中に、店頭回収されているプラスチックやオフィス・学校等家庭以外の場所で排出されているプラスチックがどの程度含まれているのか、また、現行容リ制度の下でプラスチック製容器包装が回収されている市町村において、実際に排出されているもののうち何割程度が回収されているのか等の実態を把握した上で、容器包装以外のプラスチックの中には、金属が付着する比率の高いもの、危険物を含むものなどリサイクルに適さないものがあることに留意しつつ、容器包装以外のプラスチックを一括して収集した時に、どの程度の分別収集量の増加やその材質の変化が見込まれるのか、さらに精査していく必要がある。また、この精査に当たり、実際に分別排出を行う市民に対する分かりやすさを高めることが可能かどうかにも留意する必要がある。

その上で、これらのデータを踏まえ、上記の現時点での整理で指摘された論点について、消費者や地方自治体、再商品化事業者、再商品化製品利用事業者等の関係者を交えて議論を進め、必要に応じてその成果を容リ制度の運用に反映していくとともに、容リ法の次期見直し作業にも反映していくことが望ましい。

また、産業廃棄物として処理されているプラスチックについても、その生産・排出・処理の実態を把握し、リサイクル推進の観点から改善すべき点があるかどうか、検討・整理を進めていくことが必要である。