

2. 食品の容器包装リサイクルに関する調査

2.1 バイオマスプラスチックの食品容器包装への導入状況調査

廃棄時のCO₂排出削減に有効な素材として、カーボンニュートラルであるバイオマスプラスチックの食品容器包装への導入状況を調査し、導入促進のための課題を整理するとともに有効な普及手法の考察を行った。

バイオマスプラスチックは、プラスチック製品全体としても、実用化段階から普及段階に差し掛かったところである。したがって、我が国のバイオマスプラスチックの導入量を把握し、そのうち容器包装としての導入量を把握した上で、食品容器包装としての導入量を把握する。

2.1.1 バイオマスプラスチックの定義・種類

バイオマスプラスチックとは、バイオマスを原料として作られるプラスチックのことで、現在、以下に示すように多種多様なバイオマスプラスチックが開発・実用化されている。

表中、天然物系とは、バイオマス原料を変性・可塑化し、また、それを汎用樹脂と混合しプラスチック原料とするもので、主な素材として、酢酸セルロース、でんぷん粉誘導体（でんぷん樹脂）などがある。

一方、化学合成系とは、バイオマス原料を合成した化学品を化学的に重合したものである。主な素材として、とうもろこし（デント・コーン）等を原料としたポリ乳酸（PLA）、大豆油やひまし油を原料としてポリオール（ポリウレタン原料）、サトウキビの廃糖蜜等を原料にバイオエタノールを製造し、これを原料に重合したバイオポリエチレン、同じくバイオエタノールからエチレン・グリコールを製造し、これに石油を原料とするテレフタル酸を重合したバイオPETがある。

また、バイオ合成系とは、とうもろこしや植物油を原料として、微生物体内で重合させて取り出したもので、ポリヒドロキシブチレート（PHB）などがある。

表 2.1-1 主なバイオマスプラスチックの概要

種類	銘柄名および開発／製造者	
1. 天然物系		
①セルロース誘導体		
酢酸セルロース(CA)	—	ダイセル化学工業
化学修飾セルロース	フォレッセ	東レ
コンパウンド	Biograde	FkuR 社（独）
②でん粉誘導体		
コンパウンド	マタビー	Novamont 社（伊）／ケミテック
化学修飾（エステル化）	コーンポール	日本コーンスターチ
③バイオマス変性／複合系		

未利用バイオマスとのコンパウンド	アグリウッド	アグリヒューチャー・じょうえつ 千葉県木質バイオマス新用途開 発プロジェクト
木質バイオマスとのコンパウンド	—	八女市立花町
竹とのコンパウンド	—	アラコ(現・トヨタ車体), トヨタ紡 織
ケナフとのコンパウンド	—	瀬戸製土
ホタテ貝殻とのコンパウンド	アイコン	
2. 化学合成系		
①ポリ乳酸 (PLA)		
基本樹脂	Ingeo REVODE	NatureWorks 社 (米) / ネーチ ャーワークスジャパン 浙江海生生物材料 / 大神薬化 帝人, 帝人ファイバー / 武蔵野 化学研究所
コンパウンド	バイオフロント バイオエコール エコディア テラマック エコペレット L シリーズ エコロジー	東洋紡績 東レ ユニチカ UMG ABS 三菱樹脂
	パルグリーン エコバイオ	三井化学東セロ BASF 社(独) / BSAF ジャパン
②ポリトリメチレンテレフタレート (PTT) 等		
ポリトリメチレンテレフタレート	ソロナ	DuPont (米) / デュポン
熱可塑性ポリエステル・エラストマー	ハイトレル RS	DuPont (米) / デュポン
③各種ポリオール		
大豆由来	BiOH	カーギル (米) バイオ・ベースド・テクノロジース (米) / 長瀬産業
ひまし油由来	Agrol	三井化学
コーン由来	— セレノル —	DuPont (米) / デュポン トーヨーソフランテック
④ポリアミド (PA)		
ひまし油由来	リルサン バイロアミド	アルケマー(仏) アルケマー(仏) / 東洋紡績

⑤バイオポリエチレン（バイオ PE）	—	三菱ガス化学
サトウキビ由来	グリーン・ポリエチレン	ブラスケン(ブラジル)／豊田通商
	—	ダウケミカル(米)／クリスタルセブ(ブラジル)
⑥バイオポリエチレンテレフタレート（バイオ PET）	—	
サトウキビ由来エチレングリコール（EG）	—	
サトウキビ由来 EG	GLOBIO	豊田通商／中国人造繊維
サトウキビ由来 EG	PLANTPET	帝人ファイバー
⑦不飽和ポリエステル		
バイオマス由来有機酸	BIOMUP	日本ユピカ
3. バイオ合成系		
① リヒドロキシブチレート（PHB）	Mirel	Telles 社(Metabolix + ADM (米)
	アオニレックス	カネカ

（出所）大島一史「バイオプラスチック：現状と実用化に向けた取組み」『科学と工業』85 巻 12 号、2011 年

2.1.2 バイオマスプラスチックの市場動向

（1）国際市場動向

バイオマスプラスチックは、天然物系の一部素材を除き、そのほとんどが海外で生産されている。バイオマスプラスチックの開発・製造販売への主な参入企業とその開発動向等を以下に示す。

表 2.1-2 バイオマスプラスチック市場の主な参入企業

企業名	樹脂	動向・市場戦略
ネイチャー・ワークス	ポリ乳酸	・2009年に14万トン/年の生産体制を整備し、2014年頃には新プラントの稼働が検討されている。 ・2013年に次世代のポリマーグレードラクチド(生分解性プラスチックの原料)を発表したほか、3Domのコラボレーションにより、バイオポリマーフィラメントを3D印刷市場に供給を開始した。
ブラスケム	バイオポリエチレン	・2002年に国連環境計画が提唱する「クリーナー・プロダクションに関する国際宣言」にブラジル企業として初めて調印し、同方針の下、植物由来の原料を使用した化学製品の開発を強化している。 ・2011年より、サトウキビ由来のバイオエタノールを原料としたバイオポリエチレン(生産能力20万トン/年)の製造販売を開始している。 ・今後、サトウキビ由来のバイオエタノールを原料としたバイオポリプロピレンを生産予定(年間3万トン以上の生産能力)。
豊田通商	バイオポリエチレン、バイオPET	・2008年より、豊田通商はブラスケムと、日本及びアジアのバイオPE販売代理店契約を結んでいる。 ・2012年に台湾において、バイオエチレングリコールの製造会社を設立し、複数のPET製造業者への委託生産によりバイオPETを製造している。
デュポン	PTT	・2006年に2015年に向けた持続可能性についての公約「2015年サステナビリティ目標」を打ち出し、バイオ燃料開発やバイオテクノロジーを利用した植物改良などに取り組んでいる。 ・繊維用途やフィルム用途での利用が期待されるPTT(原料である1,3プロパンジオールが植物由来)の生産拡大を進めており、ひまし油由来のプロパンジオール等の開発にも力を入れている。
三菱化学	PBSのバイオマス原料化	・生分解性プラスチックであるPBSを開発・販売しており、国内外の2009年の販売量は1,300t程度である。 ・現状、PBSは石油由来樹脂であるが、植物由来プラであるPLAとのブレンドの相性のよさ(PLAは硬質系、PBSは軟質系)を活かした用途拡大期待から、原料であるコハク酸の植物由来生産に取り組んでいる。

(出所) 各社ホームページ情報、事業者ヒアリング等を基に作成

バイオマスプラスチックの市場は、年々増加傾向にあり、欧州の業界団体である European Bioplasticsの将来見込み(バイオプラスチック・バイオコンポジット協会およびハノーファー応用科学技術大学との共同調査)によると、2017年の生産見込み量は、620

万トンであり、非生分解性樹脂が83.8%、生分解性樹脂が16.2%である。

バイオマスプラスチックの用途としては、容器包装市場が依然として有力ではあるが、今後は家庭用の電気電子機器や自動車業界、繊維市場でも伸びていくと考えられている。研究開発の拠点としては依然として欧米の関心が大きく、市場としても重要である。新しい生産拠点としては南米とアジアが有力と考えられている。

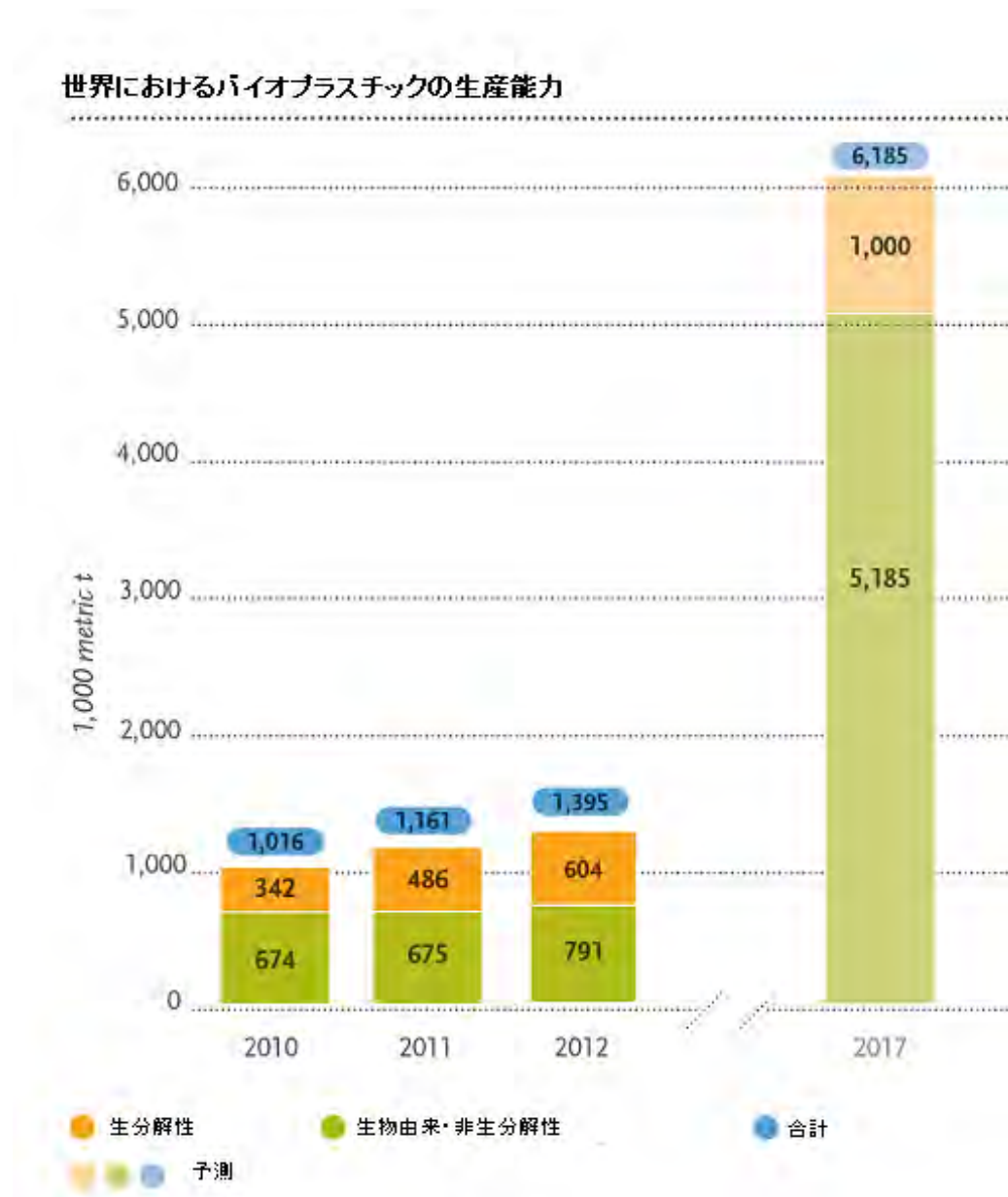


図 2.1-1 バイオマスプラスチックの将来市場見込み
(出所) European Bioplastics / Institute for Bioplastics and Biocomposites (2013 年 12 月)

2017年 世界における地域別バイオプラスチック生産拠点

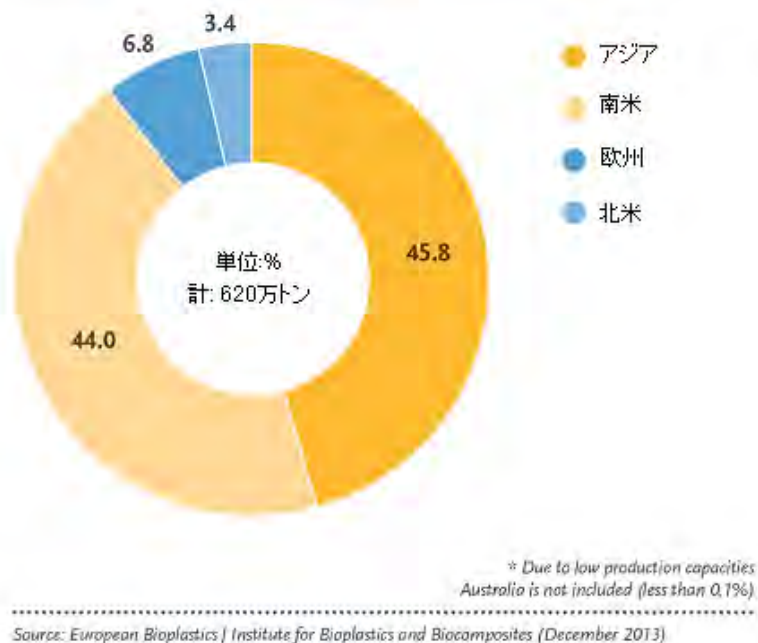


図 2.1-2 バイオマスプラスチックの生産拠点別割合見込み
(出所) European Bioplastics / Institute for Bioplastics and Biocomposites (2013 年 12 月)

(2) 我が国の市場動向

バイオマスプラスチックについて、国等の公的機関による統計情報として、唯一あるのは、財務省『貿易統計』におけるポリ乳酸の輸入量で、2007 年 1 月より、関税コード「3907.70-000」において、輸入量と c i f 価格（関税前港着価格）が公表されている。しかし、その他の樹脂については貿易統計等の統計情報はない。

他方、バイオマス製品の利用普及を目指す「日本バイオマス製品推進協議会」（事務局：一般社団法人日本有機資源協会）では、協議会の参加事業者の情報等を集約し、2007 年より、我が国のバイオマスプラスチック国内市場規模を推計している。

下図、下表に、2007 年以降の市場規模推計値を示す。これによると、2007 年時点では約 12.6 万トンであった市場は、2011 年には約 14.8 万トンに増加している。

樹脂別にみると、ポリ乳酸はほぼ横ばいで推移しているが、バイオポリエチレンとバイオ PET が 2010 年から利用されるようになり、大きく利用量を伸ばしている。バイオ PET は、ペットボトル飲料容器として利用するメーカーが増えてきており、また、バイオポリエチレンは、シャンプーなどの容器のほか、レジ袋や弁当容器などへの利用が増えてきており、今後も拡大していくものと考えられる。

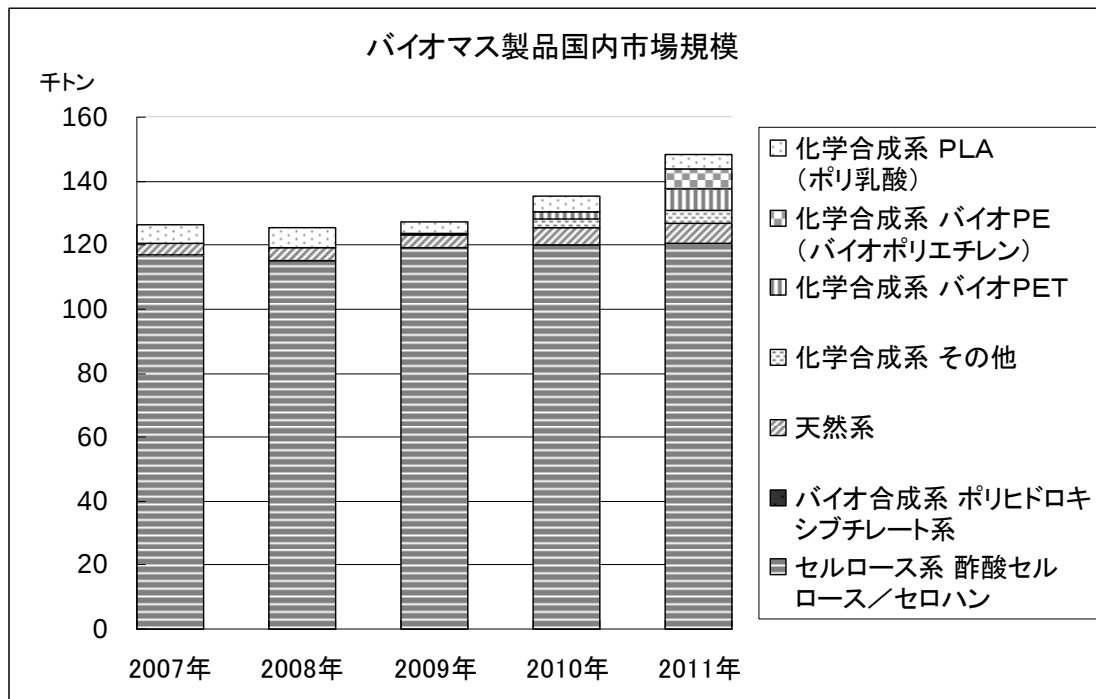


図 2.1-3 バイオマス製品 国内市場規模（重量ベース）の推移
 （出所）日本バイオマス製品推進協議会資料より作成

表 2.1-3 バイオマスプラスチック製品の国内市場規模（重量ベース）の推移

区分	名称	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	備考
化学合成系	PLA(ポリ乳酸)	5,782	6,212	3,666	5,046	4,921	貿易統計から (#390770000)
	バイオPE(バイオポリエチレン)				0	6,000	
	PTT(ポリトリメチレンテレフタレート)			50	50	50	繊維のみを記載
	バイオポリウレタン			500	640	640	製品重量として
	ナイロン				2,000	3,000	
	バイオPET				2,000	7,000	
	バイオポリカーボネイト				0	250	
	小計(1)	5,782	6,212	4,216	9,736	21,861	
天然系	木質複合系	11	175	182	367	239	製品重量として
	澱粉複合系	3,500	4,000	4,000	5,100	5,500	製品重量として
	バイオマス変性系				200	200	製品重量として
	小計(2)	3,511	4,175	4,182	5,667	5,939	
バイオ合成系	ポリトリロキシメチレート系				0	200	
	小計(3)	0	0	0	0	200	
セルロース系	酢酸セルロース	95,000	95,000	100,000	100,000	100,000	製品重量として ヒアリング
	セロハン	22,000	20,000	19,000	20,000	20,571	セロハン工業会 調べ
	小計(4)	117,000	115,000	119,000	120,000	120,571	
合計(1)+...+(4)		126,293	125,387	127,398	135,403	148,571	

(出所) 日本バイオマス製品推進協議会資料より作成

(3) 我が国の容器包装、食品容器包装としての市場推計

バイオマス製品推進協議会では、別途、国（窓口は、環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室）が国連に提出する温室効果ガス排出・吸収目録（ナショナルインベントリ）において、バイオマスプラスチックを焼却した時に発生する CO₂ をインベントリから控除する方法論の開発に協力している。

（2）に示したバイオマス製品推進協議会によるバイオマスプラスチックの市場規模推計は、容器包装のほか、日用品、自動車、電気電子機器など多様な用途で利用されているバイオマスプラスチック全体の重量推計値であり、その用途別の内訳は不明である。

しかし、上記の方法論を検討する過程において、協議会会員より、樹脂別用途別の販売量データを収集整理していることから、このデータ（ナショナルインベントリ調査データ）に基づいて、バイオマスプラスチックの市場規模推計値のうち、容器包装としての市場規模、食品容器包装としての市場規模を推計した。

なお、樹脂別用途別の販売量データでは区分できない樹種については、事業者ヒアリング結果等により推計した。その際、上記のナショナルインベントリ調査データに基づいて按分した結果についても妥当性等の確認を行った。

推計結果を下表に示す。表より、2011 年の容器包装としての市場規模は 2.5 万トン、うち食品容器包装としての利用は 1.3 万トンとなった。全体量に占める食品容器包装の割合は 2011 年時点ではごくわずかであるが、安定的に利用されているポリ乳酸と、近年、大きく需要を伸ばしているバイオポリエチレンやバイオPETの利用拡大が見込まれることから、今後、容器包装用途、食品容器包装用途でのバイオマスプラスチックの市場規模も拡大していくと考えられる。

表 2.1-4 我が国の容器包装、食品容器包装としてのバイオマスプラスチック市場規模推計

区分	名称	2011 年 市場規模 (単位: トン)	内訳詳細			
			容器包装	食品容器 包装	その他	出典
化 学 合 成 系	PLA (ポリ乳酸)	4,921	4,519.1	4,518.5	402	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	バイオPE (バイオポリエチレン)	6,000	5,940	594	60	事業者ヒアリング
	PTT(ポリトリメチレン テレフタレート)	50	0	0	50	事業者ヒアリング
	バイオポリウレタン	640	0	0	640	事業者ヒアリング
	ナイロン	3,000	0	0	3,000	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	バイオPET	7,000	6,300	6,300	700	事業者ヒアリング
	バイオポリカーボネイト	250	0	0	250	事業者ヒアリング
	小計(1)	21,861	16,759	11,413	5,102	
天 然 系	木質複合系	239	0	0	239	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	澱粉複合系	5,500	1,683	1,660	3,817	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	バイオマス変性系	200	96	0	104	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	小計(2)	5,939	1,779	1,660	4,160	
合 成 系 バ イ オ	ポリビトロキシブチレート系	200	0	0	200	事業者ヒアリング
	小計(3)	200	0	0	200	
セ ル ロ ー ス 系	酢酸セルロース	100,000	0	0	100,000	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	セロハン	20,571	7,196	0	13,375	2012年度ナショナル インベントリ調査等
	小計(4)	120,571	7,196	0	113,375	
合計(1)～(4)		148,571	25,734	13,073	122,637	

(出所) 日本バイオマス製品推進協議会資料を基に、事業者ヒアリング等により作成

2.1.3 バイオマスプラスチックの利用普及課題の整理

(1) バイオマスプラスチックの製造・利用実態等の把握

我が国において、バイオマスプラスチックを原料とした容器包装の製造・利用等を行っている事業者を対象に、ヒアリング調査を実施し、その取組み状況とともに、利用拡大に向けた課題、政策ニーズなどの情報を収集整理した。ヒアリング調査対象事業者と、各事業者の取組み状況等の概要を以下に示す。

表 2.1-5 ヒアリング調査を行ったバイオマスプラスチック製容器包装の製造・利用等事業者

属性	事業者名	特徴
製造等	豊田通商	バイオマスポリエチレンの販売及びバイオPETを製造、販売
	リスパック	ポリ乳酸製の透明容器、バイオPE・バイオPETを一部利用した食品容器を製造販売
	福助工業	バイオマスポリエチレン製のレジ袋を販売し、弁当容器、真空パウチ等への利用可能性を検討
利用等	全国農業協同組合連合会	果物パック等にバイオマスプラスチック(PLA)を利用
	ユニー	卵パック(PLA)、レジ袋(バイオPE)などにバイオマスプラスチックを利用

表 2.1-6 豊田通商における取組み状況等の概要

これまでの製造販売等の経緯	● 現時点で豊田通商は、バイオ PE とバイオ PET を手掛けている。
現在の製造販売等の状況	● バイオマスプラスチック製品の使用例は、シャンプー等のボトル、洗剤の詰め替え用パウチ、食品トレー、カーマット、レジ袋、ペットボトル等である。 ● バイオマスプラスチック製品の 99%が容器包装リサイクル法の対象である。その他 1%は、車のカーマット等に使用されている。 ● 資生堂や花王等、環境保護を社是として取り上げている企業への販売が多い。 ● バイオ PET は、その 9 割はボトルとして使用されている。その他用途としては、食品トレーがある。 ● 豊田通商が日本に供給しているバイオマスプラスチックは、ブラジルのサトウキビが原料である。ブラジルで車に使用されるエタノールが増加傾向にあるため、近年バイオマスプラスチックの価格も比例し高騰しているものの、国内や台湾のバイオマス原料を利用するよりは低コストである。 ● バイオ PET は、台湾で製造し、日本へ輸送しているが、ブラジルで購入したバイオエタノールを原料として台湾に輸入している。
製造販売等の条件	● エタノールの価格形成要因としては、原油価格と季節及び天候の 2 点である。エタノールは大半をエネルギーとして消費している為、中長期的には原油価格と連動する。季節としては、サトウキビの収穫時期(4 月～11 月)は比較的安価になる。また、干ばつや大雨等の天候にも大きく影響を受ける。 ● 取引先との取引の見直しは、半年、四半期など、企業によって異なる。しかし、現在、導入している企業は、割高であることを承知した上で導入しているため、一旦採用すると継続的に使用する場合が多いと考えられる。 ● バイオマスプラスチックは石油を原料とするプラスチックに比べ高価(PE は 1.2～1.7 倍、PET は 1.1～1.2 倍)である。特に利用による特典(法制度等による優遇)がないため、CSR や社会貢献等を重視する各業界のトップメーカーの導入が先行している。なお、石化比高コストであるバイオ PE やバイオ PET のコストアップを抑える為、石化 PE や石化 PET と混ぜ合わせて使用されるケースも多い。
製造販売等の拡大に係わる課題	● バイオマスプラスチックの原料は農作物であるため、販売が一定量を超過しても、急激には栽培量は増やせない。 ● バイオマスプラスチックの原料としては、さとうきびと比較した際トウモロコシは CO2 削減が少ないため、バイオ PE やバイオ PET の原料としては、さとうきび由来が好ましいという顧客が多い。豊田通商、プラスケム、IGL(インド・バイオエタノール/EG 製造メーカー)はさとうきび由来のエタノールのみを原料として使用している。

製造販売 等に係わる 政策ニーズ	● 日本は現在、京都議定書に調印しておらず、クレジット価格も安い、バイオマスプラスチックを利用することで何かしらのクレジットが出ることが望ましい。 ● 今後、容器包装リサイクルにおいて、PET ボトルと透明食品トレーを同じカテゴリーでリサイクルすると、再生率が上がるのではないか。シートトレーの素材は、ほとんど(約 5 割弱)が PET である。一部の素材が PLA であるが、PET と PLA は技術により選別可能である。 ● PET ボトルのリサイクル技術を、透明食品トレーにまで拡大することは可能なのではないか。ボトルとトレーでグレードはほとんど変わらないため、トレーから、ボトル、繊維等へのリサイクルも確実に可能である。しかし、トレーには値段シールがしっかりと貼られているため、機械ではがすことが困難となっており、この点がネックである。 ● 現時点の容器包装プラスチックのマテリアルリサイクルは、PET ボトルしか有価で引取りされているものは無いため、今後のマテリアルリサイクルは、PET ボトルと一括リサイクルが期待できる透明食品トレーに限定し、他はサーマルリサイクルにするべきではないか。 ● PET ボトルと透明食品トレーの同時回収は、消費者教育によって可能になると考える。また、これらは有価売却も可能なため、回収者にとってもインセンティブとなる。
---------------------------------	--

表 2.1-7 リスパックにおける取組み状況等の概要

これまでの製造販売等の経緯	● 2005 年以降、コンビニやスーパー、食品加工のベンダー等で利用されるポリ乳酸製の透明容器を製造販売している。原料は全て、ネイチャーワークス製である。 ● 2011 年より、弁当容器にバイオPEを 3～10%程度利用した「バイオデリカ」の販売を開始し、2013 年よりバイオPETを 10%程度利用した「バイオカップ」を食品容器として販売を開始している。
現在の製造販売等の状況	● 平成 24 年度は、ポリ乳酸製の透明容器の製造販売量は、約 2,500トンであった。それらは全て食品容器である。 ● 内容物は、青果、カットフルーツ、サラダ、デザート、惣菜など多種多様である。
製造販売等の条件等	● ポリ乳酸、従来のPET樹脂製の透明容器と比較すると、割高ではあるが、利用事業者の採用判断としては、その差額は環境配慮活動の宣伝広告費的な扱いをしている。 ● また、PET樹脂の比重が 1.34 であるのに対して、ポリ乳酸は 1.26 であり、容器の軽量化や、それによる容器包装リサイクル法の再商品化委託費用の削減に寄与していると考えられる(製品コストとは別)。 ● その他、ポリ乳酸が、バイオPETよりもPRできる点としては、バイオマス原料ほぼ 100%の樹脂であることである。 ● ポリ乳酸は、耐熱性が低く、夏場の在庫管理が難しいため夏季取扱いマニュアル等が必要である。
製造販売等の拡大に係わる課題	● ポリ乳酸の市場競争力は、石化樹脂製品との比較となるため、価格差が大きくなれば、利用拡大は難しい。ただし、バイオマスプラスチック全体では、バイオPETやバイオPEが実用化されたため、そちらに転換されるユーザーもあり、選択肢が増えてきているといえる。 ● 消費者からすると、見た目は、石油由来の樹脂とほぼ同じなので、バイオマスプラスチックを利用することの意義や効果がすぐに見てわかる見せ方が必要である(例えば、容器への刻印、店頭POP等での環境素材説明等)。 ● リスパックでは、ポリ乳酸容器の製造販売分について、日本が国連に提出した温室効果ガスインベントリーにおける二酸化炭素排出控除に寄与したことの証明書を取得している。例えば、このような証明のあるものについては、容器包装リサイクル法における再商品化委託費用の算定係数を見直す、または、再商品化義務対象から除外するなどのインセンティブ付与を期待する。
製造販売等に係わる政策ニーズ	● 近年、環境を趣旨とするイベントが開催される機会が見受けられるが、未来の日本ならび子供達が住み良くなる環境を見据え、再生可能な資源であるバイオマスプラスチックの使用を義務付ける立法が必要ではないか。2020 年東京オリンピックでの使用検討を目論んだ環境立案に期待する。

表 2.1-8 福助工業における取組み状況等の概要

これまでの製造販売等の経緯	● バイオ PE は、事業として成り立つ持続可能な材料であるため、バイオ PE のレジ袋の製造事業を始めた。それにあたり、新規のバイオ PE レジ袋製造のラインも構築した。 ● 2013 年 11 月時点におけるバイオマスプラスチックのレジ袋の販売顧客は 304 社である。月に約 20 社のペースで契約数は増加している。ほとんどの場合、事業者は福助工業と半年または年一度の契約を行う。 ● 福助工業で取り扱っているバイオマスプラスチックは、現在ブラスケン社から輸入している豊田通商から購入している。また、バイオマスプラスチックの購入量は、豊田通商の契約会社の中で最も多い。 ● 容器包装リサイクル法により、福助工業のレジ袋は、法の施行前と比較し、20% 薄くなったが、強度は変化していない。ここ 2、3 年は薄さに変化はない。
現在の製造販売等の状況	● バイオマスプラスチック製のレジ袋価格は、バイオマス度により異なるが有料化で 5 円販売しているため、それ以下となるように商品設計している事業者が多い。 ● 福助工業のレジ袋は、全国のレジ袋のシェア（海外からの輸入品含む）の 25% を占める（日本ポリオレフィン協会、容器包装辞典、輸入統計からの推測。国内のレジ袋の全体量に係るデータは現在国内にない。）。 ● 具体的な販売トン数は非公開である。
製造販売等の条件	● バイオ PE 製のレジ袋を販売するにあたり、袋に記載されている含有率を順守しなければならない。例えば、含有率が 10% と表示されていたら、10% の含有率を保持する必要がある。
製造販売等の拡大に係わる課題	● 地域によって、バイオマスプラスチックの導入に対する意欲は異なる。例えば、岐阜や名古屋では、愛知万博等の開催により、住民の環境意識が高いことが影響し、バイオマスプラスチックの導入は盛んである。従って、今後販売の拡大にあたっては、より多くの国民や自治体が強い環境意識を保有することが重要である。 ● バイオマスプラスチックを含む環境に優しい製品の普及は、消費者の文化が変化しない限り困難である。日本は、ヨーロッパと異なり、環境に良い影響があっても品質が劣る物は使用しないという文化があるため、普及は難しい。また、経済的なメリットがないと消費者には普及しない。
製造販売等に係わる政策ニーズ	● 目的がゴミの削減、リサイクル推進ではバイオプラスチック普及は進まない。目的が、「石油資源や CO₂ の削減」とすることで、バイオマスプラスチックの導入は増加する。 ● 島根県の浜田市では、石油資源の削減のため、「レジ袋削減推進条例」により、レジ袋の有料化が義務付けられたが、バイオマスプラスチックを使用したレジ袋は有料化しなくても良いことが決められた。このような自治体の増加は、今後のバイオマスプラスチックの普及拡大に繋がる。 ● 小売業者に対し、バイオマスプラスチックのレジ袋の利用メリットをいかに説得するかが、今後のバイオマスプラスチック製のレジ袋の普及拡大に貢献する。

表 2.1-9 全国農業協同組合連合会（全農）における取組み状況等の概要

これまでの製造販売等の経緯	● 2007 年より、ポリ乳酸製の容器の利用を開始している。当初は生分解素材の容器はないかということで検討を開始したが、植物由来 100%という特徴を評価し、ポリ乳酸製の容器を利用することとした。
現在の製造販売等の状況	● PLA容器は、現在、いちごとミニトマトのパックに利用している。利用量は 5000 万パック程度、重量で 400トン程度である。 ● 今後、条件が合えば、とまと、ぶどう、しいたけなどのパックにも利用していきたいと考えている。
製造販売等の条件	● PLA容器を採用するに当たっては、農作物の生産者の理解が必要。全農の販売形態として、共同販売という仕組みがあり、この仕組みでは、容器包装の選択について全農が積極的な関与が可能のため、採用しやすい。 ● また、大手スーパーから、納品する農作物容器の仕様として、植物由来樹脂容器に入ったものと指定される場合もある。
製造販売等の拡大に係わる課題	● 価格は、PET樹脂に比べると割高であるが、OPS（二軸延伸ポリスチレン）樹脂とはほぼ同価格である。ある程度ロットがないと価格競争力が生まれない。その点で、日本の耕地面積から類推すると、現在利用しているいちごは5億パック、ミニトマトは3億パックの需要があり、ロット規模として問題はない。 ● 現在、検討しているとまと、ぶどう、しいたけも需要量が多いが、青果物に対する容器代の相場がやや低いため、採算性の確保の判断が必要である。
製造販売等に係わる政策ニーズ	● 以前、農林水産省の補助事業で、バイオマスプラスチック製容器と既存の石油由来樹脂容器との購入価格差の 1/2 を補助してもらえる制度があったが、数年で事業が終了してしまった。ランニングコストの補填支援の場合には、FITのように長期での補填支援でないと、支援終了後の事業継続が難しい。

表 2.1-10 ユニーにおける取組み状況等の概要

これまでの製造販売等の経緯	● 農林水産省の「バイオマス活用フロンティア推進事業」の補助を受け、ポリ乳酸製の卵パック、フルーツケースの利用を 2006 年に開始した。 ● 2012 年からは、バイオポリエチレンを、プライベートブランドの液体洗剤や柔軟剤の容器、レジ袋に利用している。
現在の製造販売等の状況	● 卵パックは利用開始当初 250 万個であったが、3年で 450 万個になった。農林水産省の事業終了により、価格差の補填がなくなったため、ポリ乳酸製容器を利用する商品を栄養卵の商品に変更、開始当初は 50 万個であったが、現在 250 万個まで増えている。 ● 東海三県一市グリーン購入キャンペーンや、独自の子供環境学習イベントを実施しているが、その際、バイオマスマークやバイオマスプラスチックの認知度調査を行っており、年々その認知度は上昇してきている。 ● 2014 年 11 月には、国連の ESD に関するユネスコ世界会議が愛知県・名古屋市

	で開催されるが、ユニーもこの取組みに協力し、その中で、バイオマス製品についてPRしていくことを検討している。
製造販売等の条件	● 卵パックの容器のコストは、石油由来のものが7円程度であるのに対し、ポリ乳酸製は11円程度であり、この価格差を吸収できる商品でないと利用は難しい。 ● バイオポリエチレンも石油由来のポリエチレンよりも割高ではあるが、価格差を吸収可能な範囲で、石油由来のポリエチレンに混ぜて利用している。ユニーでは約25%利用している。
製造販売等の拡大に係わる課題	● バイオマスの活用は環境にいいということは、消費者に伝わってきたが、それがどれくらいいいのかという根拠を問われることがある。国や研究機関による客観的な評価が重要である。ユニーでは、環境省「3R行動見える化ツール」プロジェクトにおいて、容器包装削減行動とリサイクルによるCO2削減効果を推計し公表しているが、同じように、バイオマスプラスチックの利用の効果も推計し、公表できることが望ましい。 ● 消費者に訴えかけるには、数字の見える化だけでなく、ものとしての見える化も重要と考えている。以前より、ポリ乳酸製の卵パックの回収・リサイクル実験を行っていたが、現在、店舗で発生するポリ乳酸製のフルーツ容器の廃棄分を対象に、メーカーと共同でメカニカルリサイクルの可能性を検討している。
製造販売等に係わる政策ニーズ	● 現行の容器包装リサイクル法では、CO2削減効果は評価されていないが、容器包装由来のCO2排出量を削減することが政策目的の一つとなり、そのような取組みへのインセンティブが付与されるのであれば、利用は拡大していくと考えられる。

(2) バイオマスプラスチックの製造・利用等の拡大に係わる課題

ここでは、バイオマスプラスチックのさらなる利用拡大に向けた課題とその解決策について検討した。

1) 知識・意識の活用機会の創出

バイオマス活用推進基本法の策定や、FIT法によるバイオガス化発電のカテゴリー分けなどにより、バイオマス活用の意義に対する社会的認知度は高まっている。また、先駆的な事業者や団体の取組みの積み重ねにより、バイオマスプラスチックやバイオマスマークの認知度も上がっていると考えられる。

しかし、バイオマスプラスチック製品を購入することで、それがどれほどの効果があることなのかを消費者が知る術がない現状である。ユニーでは、容器包装の削減やリサイクルの取組みをCO2削減効果として見える化しているが、バイオマスプラスチック製品を購入することによる効果についても、CO2削減効果として見える化することや、それを各店舗におけるエコポイントなどに還元することなどにより、消費者がバイオマスやバイオマスプラスチックに対する知識や意識を活用できる機会を創出することが必要である。

2) 製造・利用に対する評価とそのメリット創出

容器包装の製造事業者や利用事業者が、バイオマスプラスチックを製造・利用することに対して社会的な評価が必要であり、また、そのメリットを創出することが必要である。

評価については、既にポリ乳酸の製造・利用については、我が国が国連に提出する温室効果ガス排出・吸収目録（ナショナルインベントリ）において、バイオマスプラスチックを焼却した時に発生する CO₂ をインベントリから控除する方法論を確立しているが、認知度が低く、また、その方法論によって立証された CO₂ 削減効果は、他の制度における方法論（例えば、国内 CDM 制度や J-VER 制度における CO₂ 削減量に応じたクレジットの付与）に繋がっていないのが現状である。

ナショナルインベントリにおける評価の認知度を上げていくとともに、その効果の他の政策への活用を進めていくことが望まれる。

3) バイオマス活用推進基本計画における位置づけの明確化

バイオマス活用推進基本計画において、バイオマスプラスチックについては、次のように言及されている。

「プラスチックは石油資源の使用量の約 2 割を占めるとされており、これらと代替可能なバイオマスプラスチックの生産を実現することは、持続的な社会を構築する上で重要である。しかしながら、現在実用化されているバイオマスプラスチックについては、石油資源由来のプラスチックと比較してコスト面や物性面で劣るものも多いことから、バイオマスプラスチックの更なる普及に向けて、低コスト製造技術、耐熱性・耐久性を向上させる技術等の開発を推進する。」

ポリ乳酸に加え、バイオ PET やバイオポリエチレンが実用化し、市場が拡大し始めた現状においては、上記の技術開発推進の段階は一段落したものと考えられる。今後は、これら実用化したものの利用普及をどのように進めていくかについて、バイオマス活用推進基本計画の改定なども視野に入れて検討することが望まれる。

4) 既存の法制度・仕組みにおけるバイオマスプラスチックの差別化の検討

バイオマスプラスチックの利用拡大に当たっては、既存の法制度・仕組みにおいて、バイオマスプラスチックを差別的に取扱い、その利用インセンティブを付与することが考えられる。

特に、バイオマスプラスチック製の容器包装の利用拡大を目指すのであれば、容器包装リサイクル法における差別的な取扱いについて検討することが望まれる。ただし、バイオマスプラスチックであるとはいえ、容器包装のリデュース（発生抑制）の促進は大前提としてあるため、再商品化義務対象から除外することはその法制度の趣旨に反することになる。

例えば、白色トレイやペットボトルのように、「バイオマスプラスチック」というカテゴリーを新設し、これを対象とする場合にのみ、RPF 化を再商品化手法として認めることは、そのカーボンニュートラルという特性と、バイオマス活用推進や、温暖化ガス排出削減、再

開可能エネルギー利用促進といった他の国家政策とも合致して、合理的な選択肢として考えられる。

2.2 プラスチック製容器包装のリサイクル手法実態調査

プラスチック製容器包装の材料リサイクル及びケミカルリサイクルの各リサイクル手法における処理の実態を調査した。特に、各リサイクル手法の処理過程において、リサイクル不適合物として選別され、処理されるプラスチック製容器包装の用途割合等について調査した。

2.2.1 リサイクル手法および調査対象の整理

プラスチック製容器包装の再商品化手法ごとに、以下の再商品化事業者に対して、電話、メール、訪問等によるヒアリング調査を行い、各手法の再商品化不適合物の発生状況や発生後の処理状況についてとりまとめた。

表 2.2-1 調査対象とするプラスチック製容器包装の再商品化事業者

再商品化手法	再商品化事業者
材料リサイクル	A社 B社
高炉還元剤化	C社
コークス炉化学原料化	D社 C社
ガス化	E社 F社
固形燃料化	G社 H社

各社へのヒアリング結果を以下に示す。

2.2.2 プラスチック製容器包装のリサイクル実態

(1) A社

1) 再商品化事業の概要

秋田県北部エコタウン（秋田県北部 9 市町村：米代川流域）計画の一つ（石炭灰・廃プラスチック活用二次製品製造事業）として、2004 年 2 月にエコタウン事業に承認され設立。東北電力の能代火力発電所から発生する石炭灰（JIS 二種フライアッシュ）と、家庭から発生する容器包装プラスチック・産業廃棄物の廃プラスチック（PE や PP など）を混練し、新素材ペレットを製造している。ただし、スクリュウの摩耗が激しいため、近年は、フライアッシュはほとんど利用していない。

製造されたペレットは成形機にて、プラスチック製品の代替製品に成形している。

また、平成 25 年度に、ミックスプラスチックの選別、破碎、洗浄施設を投資し、家電等のミックスプラスチックのリサイクル事業を開始した。

2) 容器包装の取扱量

廃棄物の種類：廃プラスチック類＊容器包装リサイクル法に基づく、廃プラスチックに限る。

- 受入量：3,341t
- 処理量：3,341 t
- 再商品化量：1,745t
（平成 24 年度実績）

3) 事業の経年変化

再商品化事業の受入量等の推移を示す。

表 2.2-2 再商品化事業の推移（年度実績）

再商品化事業	単位：t				
	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
受入量	6,327	5,057	3,751	4,025	3,341
処理量	6,314	5,057	3,751	4,025	3,341
再商品化量	3,180	2,628	1,948	2,057	1,745

（出所）A社ホームページ

4) 再商品化プロセスのフロー

プラスチック製容器包装の再商品化フローを下図に示す。

- 受入工程:工場に運び込まれた廃プラスチック類を計量し、工場内保管場所に降ろす。
- 手選別工程:廃プラスチック類から手選別によって、原料として利用可能な PP、PE、PS を分別し、分別された PS は減容し、インゴット状にする。
- 破碎・洗浄工程:分別後の廃プラスチック類を破碎、洗浄する。
- 比重分離・減容工程:比重分離し、プラスチック類を加熱・造粒し、ペレット状の顆粒を製造する。
- コンパウンド工程:プラスチック原料、石炭灰、添加剤などを混練し、ペレットを製造、木粉、炭カル等とのコンパウンドペレットも製造する。
- 成形工程:ペレットを成形加工し、製品を製造。
- 水処理工程:水工場から出る排水を、河川放流基準までの排水基準以下の水質に処理。処理水の大部分は、再利用水として工場で利用する。

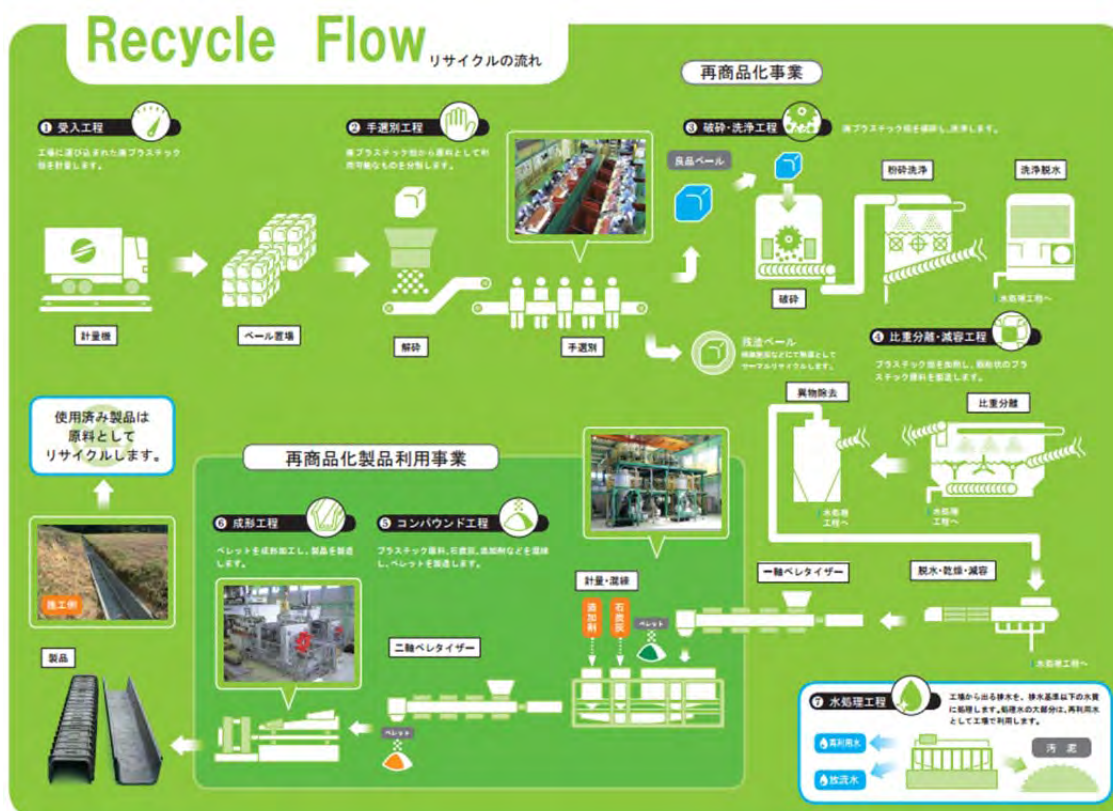


図 2.2-1 再商品化プロセス リサイクルの流れ

(出所) A社ホームページ

5) 生成品の販売先、用途

土木建築資材として、雨水貯留槽、ウッドデッキやケーブルトラフ、自動車用部品、農業用かごなどへ製品化されている。最近では、特に雨水貯留槽の需要が多い。

平成 24 年度 再商品化製品利用比率を以下に示す。

平成24年度 再商品化製品利用比率

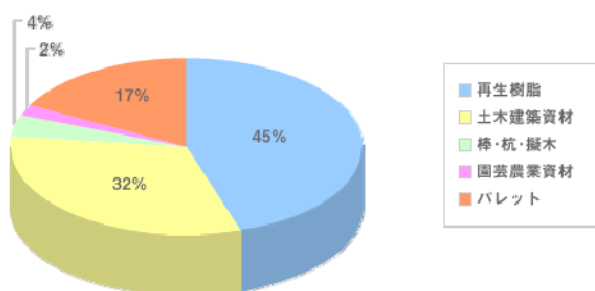


図 2.2-2 再商品化製品利用比率 (平成24年度)

(出所) A社ホームページ

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

a. 他工程利用プラスチック等の量・内容

プラスチック製容器包装の素材別割合は、PP、PEが50～60%、PSが17～18%、PETが10%、その他が、アルミ蒸着樹脂と異物といった組成である。

NEDOの実証事業で、光学選別装置を現在保有しており、技術的には、PP、PE、PS、PETまで素材別に選別可能であるが、現在、材料リサイクル事業者が再商品化委託費用を日本容器包装リサイクル協会に請求できるのは、分別基準適合物の50%までであるため、50%分は処理費を払って、処理している。

有価物として再商品化しているのは、PP、PEのポリオレフィン系のペレットと、PSのインゴットで、他工程利用としているのは、PET、PVC、アルミ蒸着樹脂、その他選別残渣である。

b. 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル用途

他工程利用プラスチックについては、現在、セメント業者、RPF業者、ごみ発電事業者に処理委託している。それらの割合は、その時々市況や、相手のニーズにより異なる。

7) 材料リサイクル不適合物の発生要因等

材料リサイクルの不適合物としては、アルミ蒸着樹脂（ただし、混入してもメルトフィルターで除去可能）や、ラップ類に利用されているPVC、食品容器包装に付着している食品などである。これらは、光学選別装置によって、樹脂別に選別したとしても材料リサイクルには不適になるため、手選別で除去することが必要になる。

前述のように、支払い基準の50%が緩和され、収率向上のための総合評価制度上のインセンティブがあれば、残渣率が50%から25%程度まで他工程利用プラスチックは削減できると考えられる。

(2) B社

1) 再商品化事業の概要

B社は、ガラスびん、PETボトル、プラスチック製容器包装の再商品化事業者であり、プラスチック製容器包装については、ペレット化までを行い、日用品や農業・園芸資材、土木建設資材等の加工メーカーに販売している。

2) 容器包装の取扱量

平成24年度のプラスチック製容器包装の受入量は30,922トンである。受け入れ先の市町村に対しては、ベール品質検査を独自に行い、異物、汚れの組成データをフィードバックし、ベール品質の向上や、市町村担当者から市民への普及啓発に役立てていただいている。

また、個々の市町村ごとには、例えば、若手職員の研修においてマテリアルリサイクルの現状について講義したり、プラスチック製容器包装を原料にごみ収集所の看板を製作したり、当該市町村が主催する環境イベントに出展したりといった取組みを行っている。

3) 事業の経年変化

再商品化事業の受入量等の推移を示す。

表 2.2-3 再商品化事業の推移（年度実績）

（単位：t）

廃棄物の種類	2010 年	2011 年	2012 年
プラスチック製容器包装等	22,240	25,431	30,922
ガラスビン	140	15	6

（出所）B社資料

4) 再商品化プロセスのフロー

プラスチック製容器包装の再商品化フローを下図に示す。

- 磁選別コンベア : 磁力で金属類を除去
- 手選別コンベア : 人手でプラスチック以外の異物と発泡スチロールを選別除去
- 浮上選別機 : 水中に搬入された原料を比重選別し、浮上した原料（製品）を次工程へ移送、また沈降した異物を排出
- 遠心選別機 : 攪拌した原料を高速遠心力により高性能比重選別し、製品を異物に分解し最終選別
- 押し出し機 : フラフとして回収したプラスチックを融解し、押し出し機にてペレット化

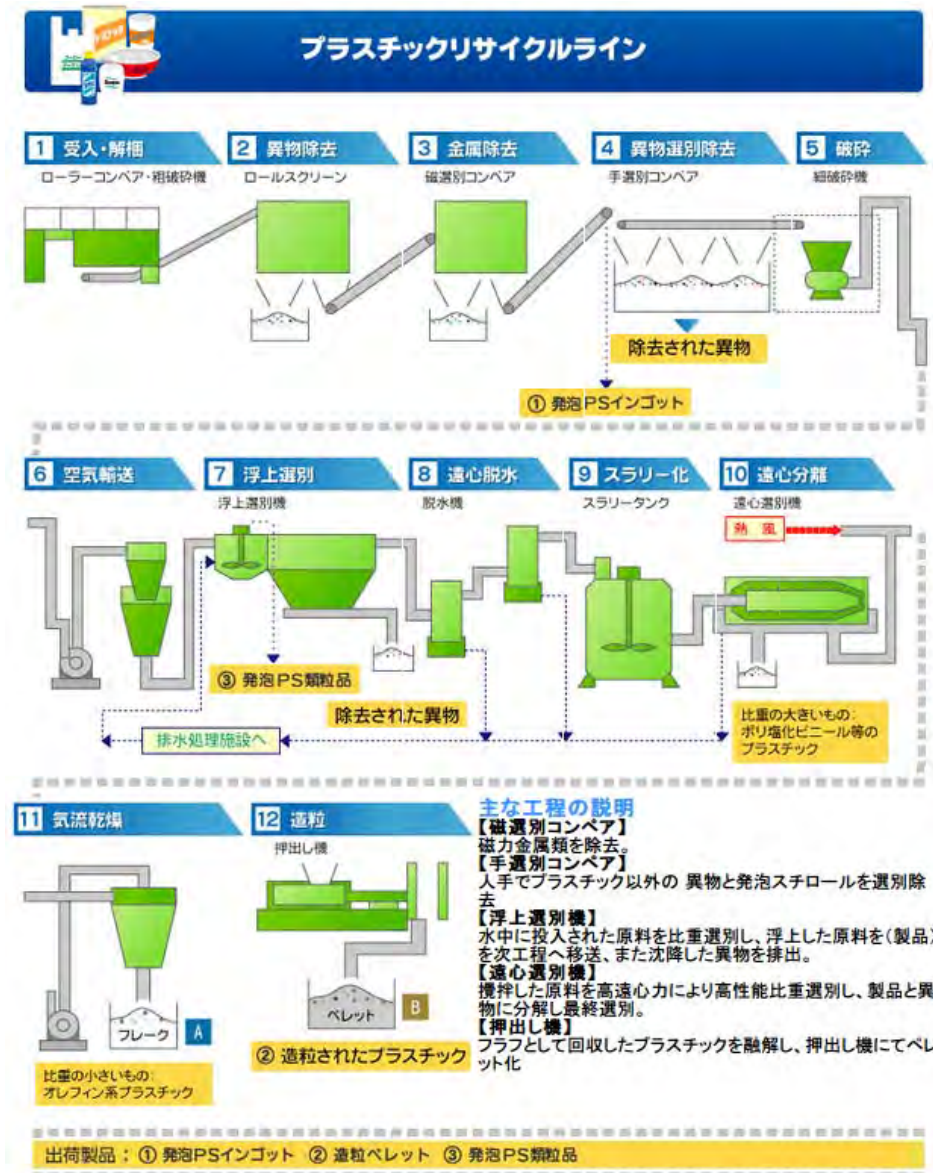


図 2.2-3 再商品化プロセス プラスチックリサイクルライン

(出所) B社ホームページ

5) 生成品の販売先、用途

出荷製品および用途としては、以下のような製品がある。

表 2.2-4 出荷製品用途例

日用品雑貨	ハンガー、押入れフリーラック、シンク下フリーラック、ゴミ箱、猫よけ、スーツケース(内材)
農業・園芸資材品	カゴトレー 畔板、育苗箱、植木鉢、プランター、プランター中敷、プラ箱
土木・建設資材	杭、コンクリート二次製品用製品、OA フロアー、デッキ材
その他製品	医療廃棄物用ペール、パレット

(出所) B社ホームページ

プラスチック製容器包装の再生ペレットは、日用雑貨が約 50% (プラスチック製ごみ箱、トランク等)、20%~30%が、農業用資材 (田んぼの水止め、育苗箱等)、10%程度がペレットとして利用されている。

最終製品のプラスチック重量当たりの製品価格でみると、ペレットは 100 円/kg 程度であるが、日用品などはそれよりは高価であるが、再生ペレットの販売価格で言うと、それほど変わらない。再生ペレットの販売価格はユーザーの求めるロットの量によっても異なる。大量に取り扱う事業者では、バージン原料も安く仕入れているため、再生ペレットも販売価格も低く抑えられる。

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

a. 他工程利用プラスチックの量・内容

自治体から引き取る再商品化適合物には、約 10%から 15%程度の不適合物(水分や金属、食品残渣などの異物)が含まれている。それでも、平成 14 年に事業をスタートした時に比べると、再商品化適合物の品質は、かなり改善されてきている。

搬入後、磁選別コンベア、手選別コンベア、浮上選別機処理などにより、不適合物を除いた約 90%のプラスチック製容器包装から、PE、PPと、PSを選別すると、55~60%程度になり、搬入量全体からすると、ちょうど 50%程度になり、他工程利用プラスチックは 40~45%程度ということになる。

b. 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル用途

PE、PP、PSを除いた残りのプラスチックは、セメント原燃料、自治体のごみ発電よりも発電効率の高いごみ発電施設での原料として、処理費を払って引き渡している。引渡し先は、中国地方だと山口県、近畿では兵庫県の事業者引き渡している。

7) リサイクル不適合物の発生要因等

リサイクル不適合物(水分、金属、食品残渣等)の発生要因としては、分別収集や、出し方等要因によるところが大きい。ごみの出し方で、水分を低下させる工夫として、水洗いではなく不要になった紙類でふき取るよう指導する自治体もある。

また、容器包装の中には、分別を間違えやすいものがある。例えば、カップラーメンのカップは、以前はプラスチックが多かったが、現在は、紙製のものも多い。しかし、オーバーラップがついているため、製品に紙マークとプラマークの両方の識別マークが表示されていることもあり、多くの消費者が、紙製のカップをプラスチック製のカップであると誤解している。

他工程利用プラスチックの対象となるものの発生増加要因としては、ペットボトルの混入も考えられる。なお、PET樹脂なども選別することは、技術的には可能で、それにより、70%~75%程度、素材別に選別することは可能であると考えられるが、選別したとしても、その選別した樹脂を有価で購入する事業者を確保する必要がある。透明なPET樹

脂を集めることができたとしても、加熱してペレット化すると、色がついてしまうため、容器包装のPET樹脂には戻せない。

8) その他

製品プラスチックとの一括回収については、かなり前から提案している。それらが入っても全く問題なく受け入れられる。自治体が分別収集するときに用いるゴミ袋についても同様である。それらと一括処理することにより、各施設の稼働率は高まり、再商品化コストも低下すると考えられる。

(3) C 社

1) 再商品化事業の概要

高炉還元剤は 2000 年から、材料リサイクルは 2002 年から、コークス炉化学原料化は 2005 年から実施している。

2) 容器包装の取扱量（取扱実績、取扱市町村数、市町村ごとの特徴）

平成 25 年度の落札トン数は、高炉還元剤として 38,232 トン、材料リサイクルとして 30,440 トン、コークス炉化学原料化として 7,956 トンである。

原料化工場は、M工場とF工場の二箇所あり、その取扱量の比は、概ね 3 : 2 である。取扱市町村は、M工場が、高炉還元剤 6、コークス炉化学原料化 4、材料リサイクル 3 であり、F工場が、高炉還元剤 5、材料リサイクル 9 である。川崎市、横浜市、東京都の市町村等から落札している。独自処理ルート分は取り扱っていない。

表 2.2-5 事業の概要

事業の規模	処理量	71,730 トン	(2012 年度)
	売上高	3,784 百万円	(2012 年度)
	従業員	141 人	(2013/4/1 現在) ^{※1}
	工場延べ床面積	11,600 平方メートル	※1 出向、派遣、請負従業員を含みます

(出所) C 社環境活動レポート

3) 事業の経年変化（取扱実績の変化、その他変化）

取扱実績については、ここ数年は概ね横ばいで推移している。2005 年に高炉還元剤の取扱量が大きく減少しているが、これは、鉄の需要変化に伴い引渡先の需要が変化したためである。2008 年にも取扱量が減少しているが、これは落札に失敗したためである。

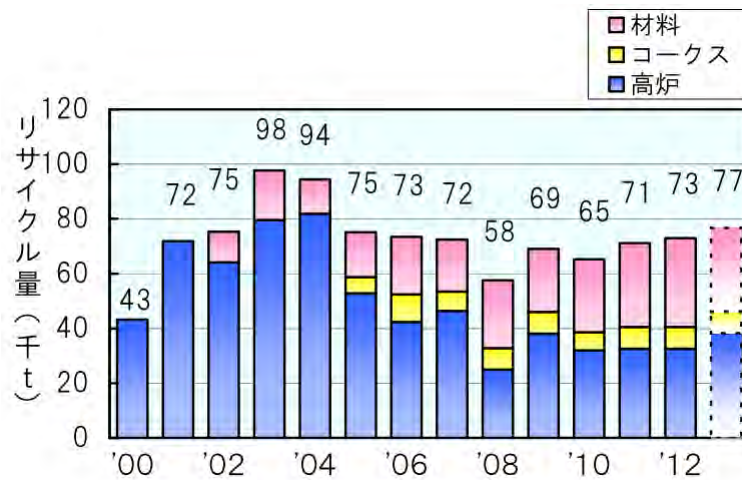


図 2.2-4 プラスチック製容器包装リサイクル量の推移

4) 再商品化プロセスのフロー

処理・リサイクル工程は以下の通り。

- 高炉還元剤と材料リサイクルは、別のラインで選別を行っている。
- 高炉還元剤では、樹脂の選別は行っていない。以前は塩素濃度の問題から PVC を選別していたが、ここ 5～6 年は塩素濃度が低いので、そのまま投入している。ペールの品質は向上している。
- 材料リサイクルでは、手選別工程で PS、塩ビ分離工程で PVC、PS、PET 等を選別している。造粒工程には、PP、PE のみが投入されることになる。
- ペレット、ボード、再生プラ造粒品を製造している。割合としては、およそ 5 : 3 : 2 である。

■ 処理・リサイクル 工程

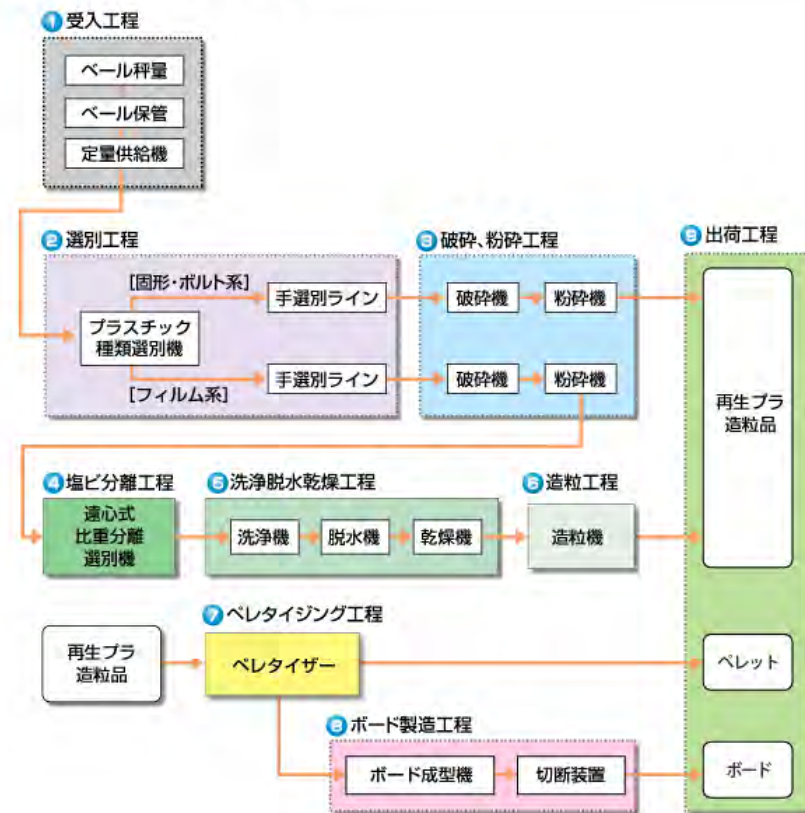


図 2.2-5 処理・リサイクル工程
(出所) C 社ホームページ

使用済プラスチックリサイクルシステム

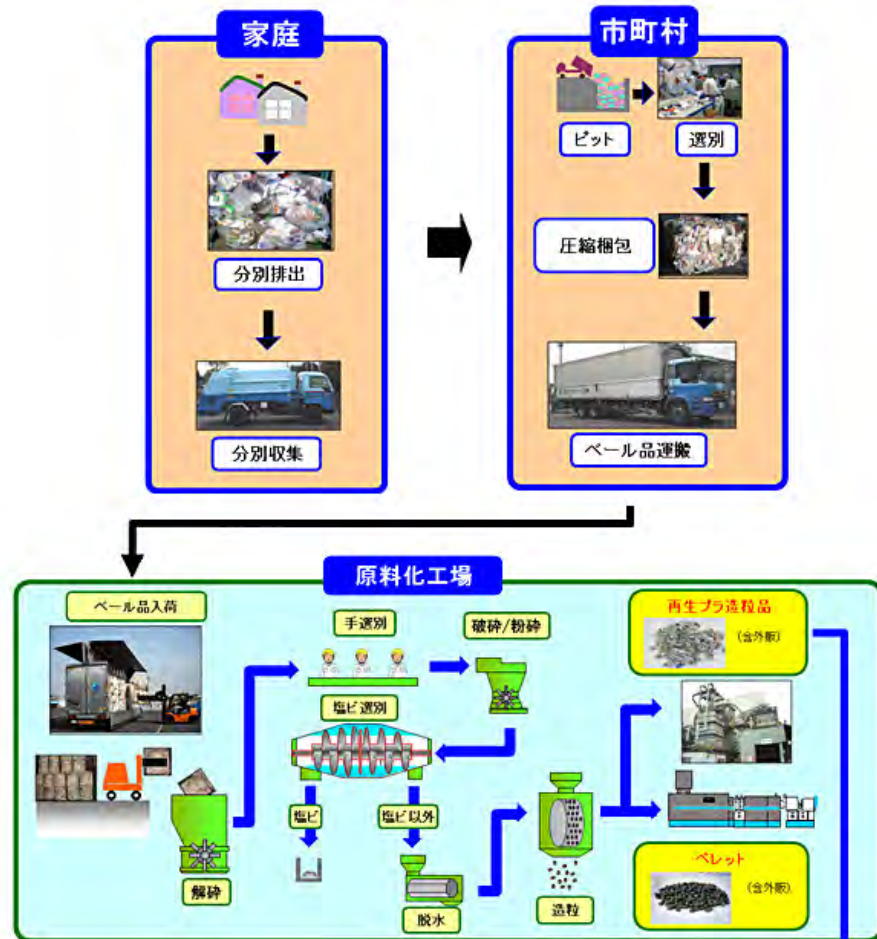


図 2.2-6 再商品化プロセスのフロー

(出所) C社ホームページ

5) 生成品の販売先、用途

生成品は、再生プラペレットとし利用事業者へ、さらにこの再生プラペレットを主原料とするコア層とスキン層用副原料を溶解しボードを製造し、コンクリート型枠や選挙ポスター掲示板として利用されている。

- ペレット及び再生プラ造粒品は、パレット、雨水貯留槽、フロー材、定植鉢等に使用されている。なるべく高度利用となるように引き渡している。
- ボードは、木材代替ということで、高度利用とは認められていない。但し畜舎内壁材用のみ認められている。

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

a. 他工程利用プラスチック等の量・内容

材料リサイクルにおいて選別する樹脂（PVC 等）は、約 30%である。また、材料リサイクルや他工程利用にも不適なもの（不適物）の量は 10～20%程度であり、平均すると約 15%である。そのうち、水分が 5～7%程度含まれている。不適物の内容は、紙類、鉄等の金属類、ゴルフボール、おもちゃなど、様々なものが含まれている。

b. 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

他工程利用プラスチックと不適物は、全量焼却している。

7) リサイクル不適合物の発生要因等

きれいに分別できている市町村とそうでない市町村とが存在する。市町村によって中間処理の方法が異なるので（設備、手選別にかかる人数等）、ばらつきが出ていると考えている。

リサイクル不適合物の削減可能性は、市町村の処理方法による。

a. その他

容器包装リサイクル法の課題としては、当初想定されていたよりも参加自治体が少ないため、全体としての量が少ない。参加自治体を増やすための取組が必要である。材料リサイクルは、事業者が多く、競争が激しい。近隣の市町村しか入札できないような仕組み、複数年契約を認めるような仕組みを検討してほしい。

(4) D社

1) 再商品化事業の概要

製鉄に必要なコークスを石炭から製造するためのコークス炉に、プラスチック製容器包装を原料とした造粒物を投入し、様々な化学原料を製造する再商品化事業である。全国5箇所の製鉄所において、プラスチック再商品化設備を保有している。

2) 容器包装の取扱量

D社では、全国の自治体で回収されるプラスチック製容器包装の約30%をリサイクルしており、累計処理量は190万トンになっている(2000～2012年度)。2013年度では、20万トン、2014年推計では21万トンになる。各自治体の分別基準適合物への入札は会社として行い、落札した場合、各自治体に近い事前処理施設に持ち込むようにしている。落札できる自治体は、結果的に同じ場合もあるが、その年ごとに異なっているのが現状である。

3) 事業の経年変化

製鉄所別廃プラスチック処理実績量を以下に示す。

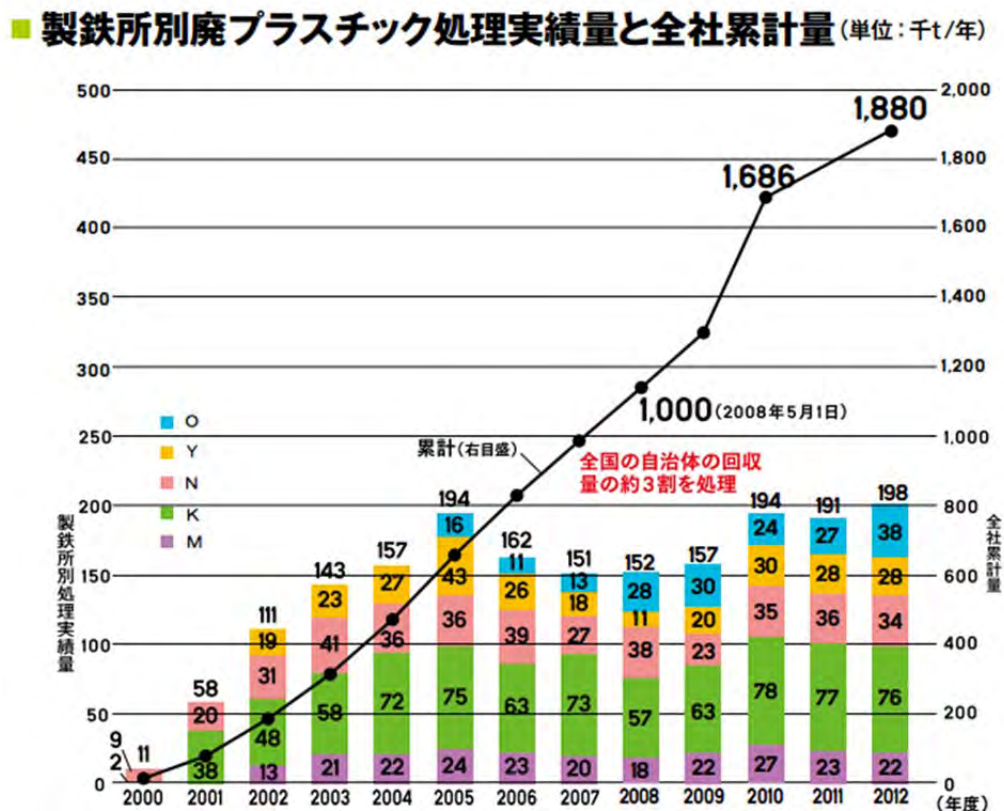


図 2.2-7 製鉄所別廃プラスチック処理実績量と全社累計量

(出所) D社 環境・社会報告書 2013 環境・社会データ集

4) 再商品化プロセスのフロー

プラスチック製容器包装を造粒物に再商品化し、コークス炉に投入し、化学原料等にするフローを以下に示す。

- 搬入したプラスチック製容器包装は、事前処理工程において、破袋、手選別、粗破碎、機械選別、重量物類除去、二次破碎、減容成形により、造粒物に生成される。
- 事前処理工程において、プラスチック以外の不適物（金属、ガラス片、土砂等）は除去される。
- 生成された造粒物 1%～1.5%を石炭とともにコークス炉に投入し、処理を行う。

■ コークス炉化学原料化法(ケミカルリサイクル)

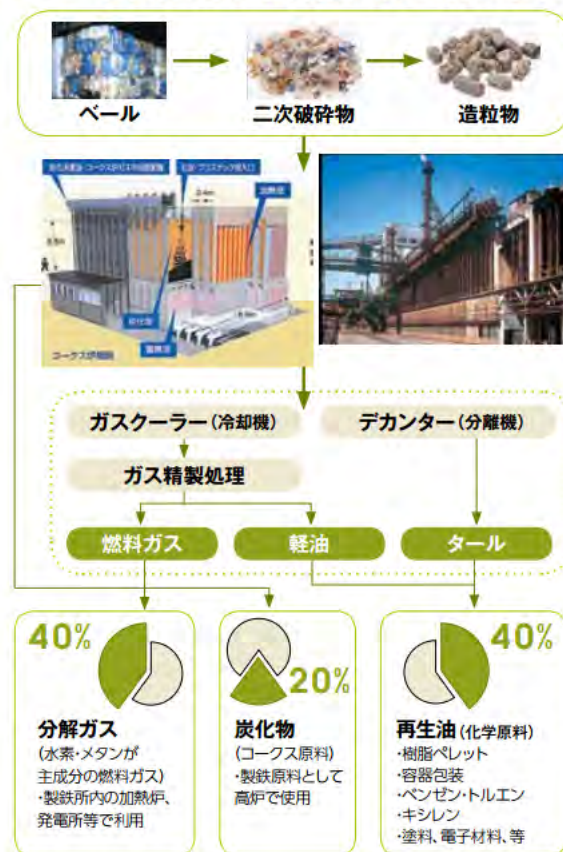


図 2.2-8 コークス炉化学原料化法 (ケミカルリサイクル)

(出所) D社 環境・社会報告書 2013 環境・社会データ集

5) 生成品の販売先、用途

プラスチック製容器包装の造粒物をコークス炉に投入し、生成される再商品化製品の割合は、炭化水素油が約 40%、コークス原料約 20%、コークス炉ガス約 40%である。なお、

石炭をコークス炉に投入した場合の再生品の生成割合は、炭化水素油 10%、コークス 70%、コークス炉ガス 20%である。実際には、石炭とプラスチック製容器包装の造粒物を同時に投入するため、厳密に、プラスチック製容器包装の造粒物分の用途別の再商品化製品量を把握することはできないが、プラスチック製容器包装の素材別の割合や、一定期間のモニタリング結果に基づいて、上記の割合は推定している。

D社では、プラスチック製容器包装の再商品化事業を行う以前から、石炭をコークス炉で処理した場合に発生する炭化水素油の利用先ルートを構築している。軽質油は、スチレン系樹脂、ベンゼン、トルエン、キシレン、染料などとして利用され、タールは、カーボンブラック、ピッチコークス、タールエナメル、フェノールなどとして利用されている。最終需要製品ではなく、化学品原料等になっているため、製品の市況等の影響は受けにくい。

コークスは高炉に投入し、鉄鉱石の還元剤として利用され、コークス炉ガスは、製鉄所内の発電所で利用されている。

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

a. 他工程利用プラスチック等の量・内容

事前処理工程で、不適合物として除去されるものの割合は、1～2%で、2013年上期は1.6%であった。不適合物の内容は、金属、ガラス、土砂等、アルミ缶などである。

分別基準適合物には、塩ビ等も数パーセント含まれるが、塩素分は、コークス炉におけるアンモニウム基との反応で中和され、除去されるため、特段問題にはならない。またこの処理が本手法のアドバンテージにもなっている。

造粒物に残る不適合物については、コークスに含まれ、最終的には、鉄鋼スラグに閉じ込められるため、少量であれば問題はない。

b. リサイクル不適合物の発生要因等

自治体、市民の努力もあり、分別基準適合物に含まれる不適合物はかなり減ってきている。

7) その他

消費者に、コークス炉化学原料化の特徴を理解してもらうために、工場見学（K工場では年間2万人）の積極的な受入や紹介DVDおよび各種のパンフレットの作成配布を通して理解活動を行っている。

(5) E社

1) 再商品化事業の概要

プラスチック製容器包装におけるガス化手法の再商品化事業者である。2003年、アンモニア製造の水素源確保を目的として事業を開始した。

2) 容器包装の取扱量（取扱実績、取扱市町村数、市町村ごとの特徴）

容器包装の処理実績は、2013年 57,227t となっている。

3) 事業の経年変化（取扱実績の変化、その他変化）

プラスチック製容器包装 処理量実績経年変化を以下に示す。

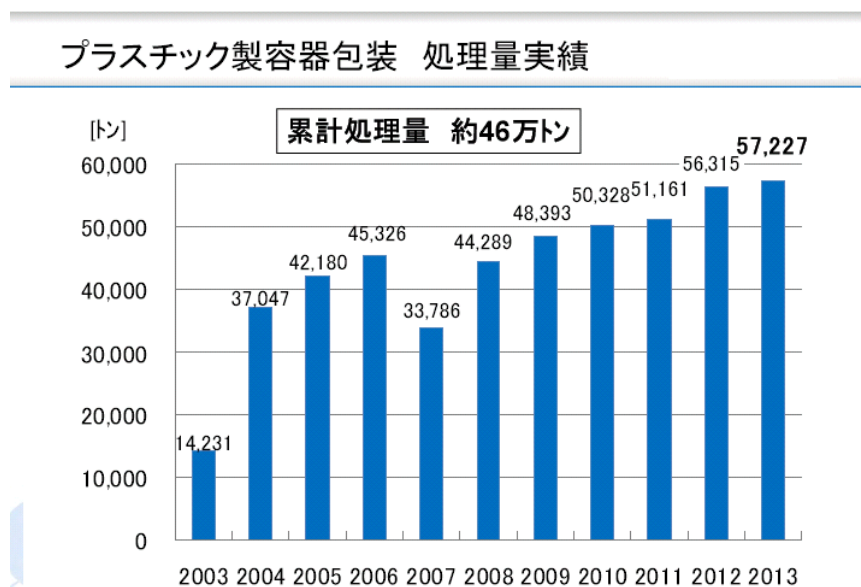


図 2.2-9 プラスチック製容器包装処理量実績経年変化

(出所) E社 容器包装リサイクル制度に関する提言

4) 再商品化プロセスのフロー

再商品化プロセスを以下に示す。

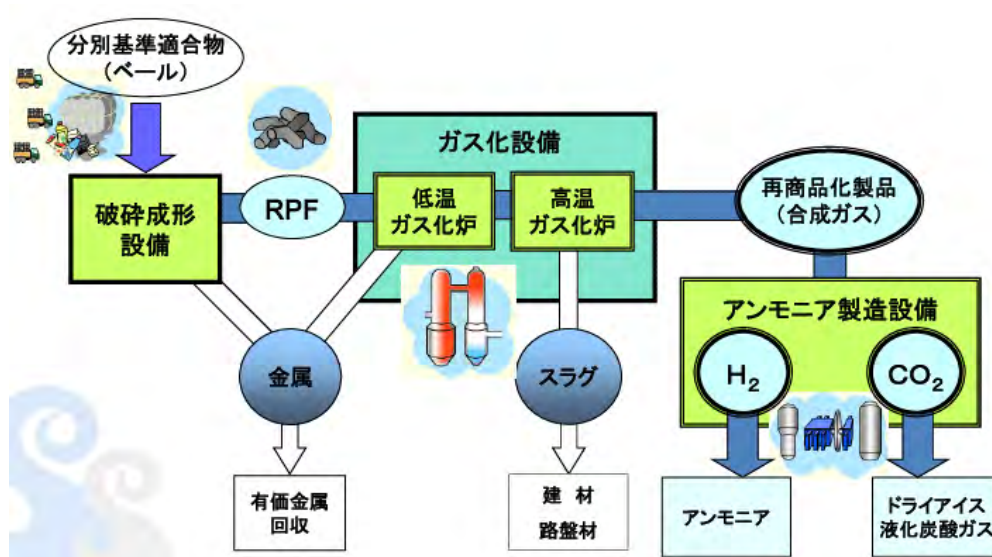


図 2.2-10 再商品化プロセスのフロー

(出所) E社 容器包装リサイクル制度に関する提言

アンモニア製造プロセスにおけるモノの流れを以下に示す。

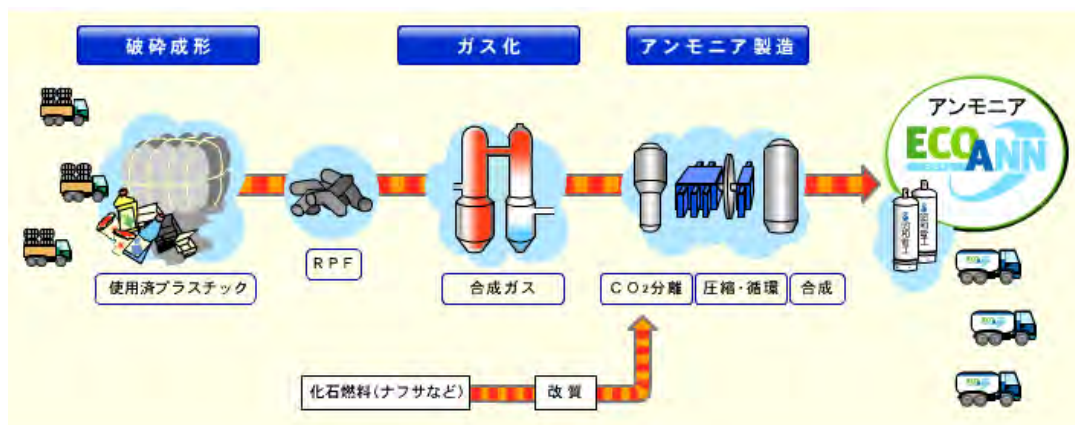


図 2.2-11 アンモニア製造プロセスにおけるモノの流れ

(出所) E社ホームページ

5) 生成品の販売先、用途

製造されたアンモニアは、自治体のクリーンセンターなどで脱硝用薬剤として使用されており、アンモニアガスを低温加熱処理し、耐熱・耐食性を持った工業用途等にも使用される。

更に、アクリル・ナイロン・メラミン、医薬、農薬、肥料等工業用原材料に使用されている。

一方、炭酸ガスは炭酸飲料、ドライアイスなどに利用されている。

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

E社が処理する容器包装プラスチックは、都市部由来のもの（横浜市、川崎市）が多いことが特徴である。都市部のものは食品残渣やその他の分別不適合物が混入されている割合が大きい。E社が有するガス化技術においては、食品残渣等の不純物は処理することが可能であるが、禁忌品（スプレー缶、乾電池、医療器具）は処理することができず、リサイクル不適合物となる。

塩ビに関しても、E社では3%程度までは処理が可能であり、これは一般的な容器包装プラスチックベールの塩ビ混入率である2%を上回っているため、特に問題にはならない（他の処理であれば、塩ビ混入率が0.3%未満、などの基準を設ける場合がある）。

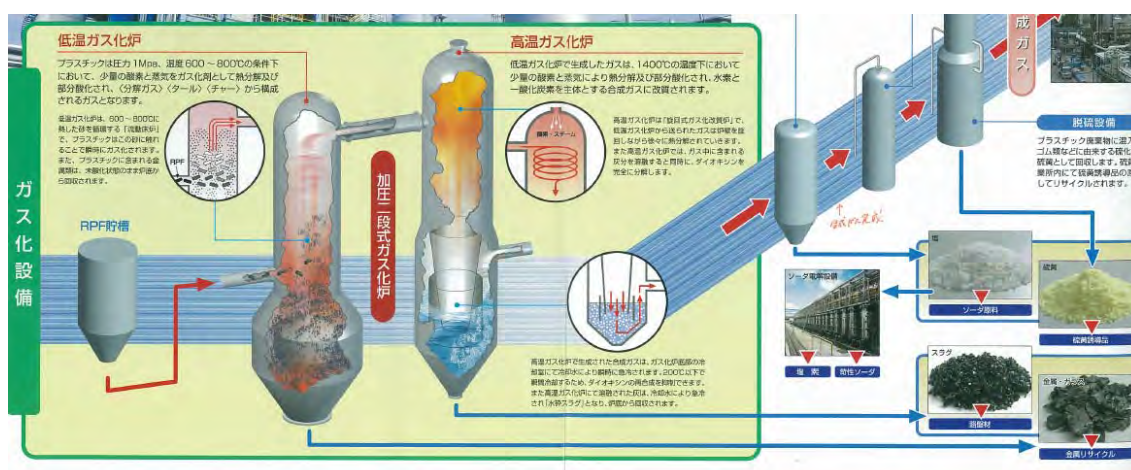


図 2.2-12 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況
(出所) E社 資料

入荷量における禁忌品の割合は、1%未満である（ppm オーダー）。ただ、混入により、機器の故障や火災のリスクがある点は留意する必要がある。処理工程においては、ベールに含まれていたリサイクル不適合物が取り除かれる。具体的な重量、プロセスを以下に示す。

処理されるベール 57,000 トンのうち、約 1%が「鉄くず」である。これは RPF 製造装置において、磁力選別で取り除く。なお、選別した鉄くずは有価で販売している。

また、低温炉においては、「非鉄金属」「ガラス」「陶磁器」が排出される。これらは全体（処理されるベール）の約 2%を占める。高温炉においては、スラグが排出され、これは全体の約 3%を占める。

以上の工程から、ベールから考えられる収率は 94%、プラスチックから考えられる収率は 97%である。

(6) F 社

1) 再商品化事業の概要

F 社のリサイクル手法は、廃棄物を高温で溶かしてガス化し、これを精製して燃料などに利用するガス化溶融方式である。精製ガスだけでなく、一連の処理工程から出てくるスラグやメタル、硫黄、金属水酸化物なども含めて徹底したリサイクルを実現しているのも大きな特長となっている。

施設は、一般廃棄物の処理施設として、立地している倉敷市と 20 年間の契約を結んでいる。また、産業廃棄物は、株主のごみとその他事業者のごみにより構成される。

2) 容器包装の取扱量

プラスチック製容器包装を受け入れている市町村は、毎年の入札結果によるが、瀬戸内圏を主体とする中四国及び近畿西部であり、複数の市町村から落札している。容器包装の落札量は平成 25 年度は合計 6,000 トンである。

プラスチック製容器包装の他、一般廃棄物と産業廃棄物を処理している。一般廃棄物には、可燃ごみ、焼却灰、下水汚泥が含まれ、それぞれ約 5 万 4 千トン、1 万 5 千トン、7,500 トンである。産業廃棄物は約 6 万トン弱受け入れている。

プラスチック製容器包装を含め、現在の総受入れ量の 14, 15 万トン受け入れると、プラスチックの混合比率が高くなる場合は発生ガスの処理能力がネックになることがあり、プラスチック製容器包装を適宜投入調整する必要がある。

3) 事業の経年変化

同施設は平成 17 年から営業運転を開始した。容器包装の受け入れは平成 21 年からである。

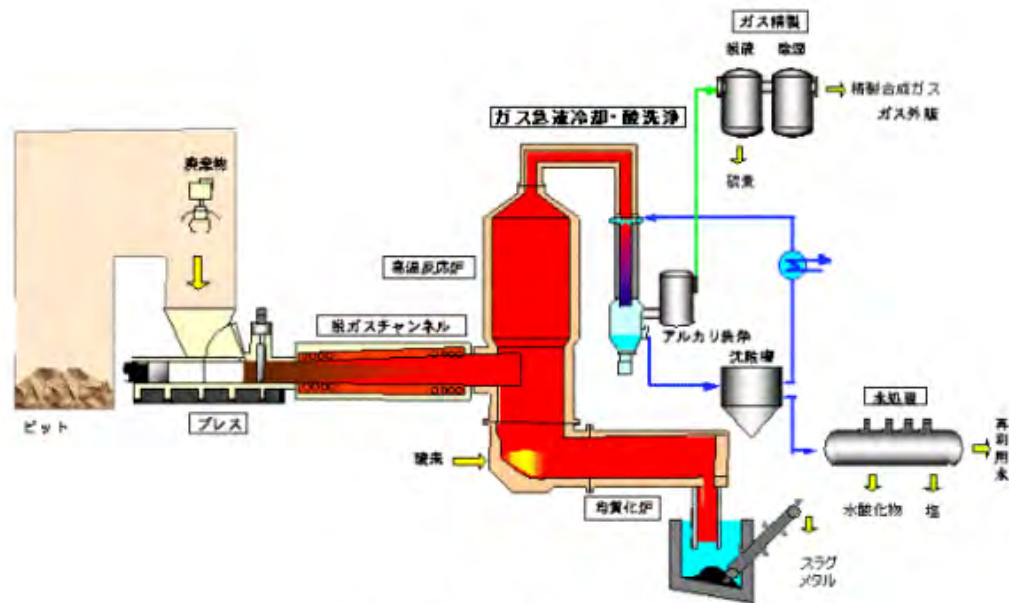
表 2.2-6 表 プラスチック製容器包装の処理実績経年変化

処理年度	取扱量(トン)
平成 21 年度	1,084.56
平成 22 年度	8,345.23
平成 23 年度	7,944.49
平成 24 年度	13,432.73
平成 25 年度	6,000(見込)

(出所) F 社ご提供資料より作成

4) 再商品化プロセスのフロー

再商品化のフロー図を以下に示す。



【処理プロセスの概略系統図】

図 2.2-13 処理プロセスの概略系統図

(出所) F 社ホームページ

施設では、廃棄物を 555 トン/日 (=185 トン/基/日 x 3 基) 処理する能力がある。廃棄物はごみホッパに投入され、5 分の 1 に圧縮される。その後、廃棄物は 1 ～ 2 時間かけて 450℃ の脱ガスチャンネルを通り、高温反応炉において酸素を吹きつけることで 2000℃ という高温状態でガス化溶融処理され、ガスとその他の溶融物に分解する。その後、ガスは高温反応炉上部で 1200℃ で 2 秒以上滞留させることでダイオキシンの無害化を行い、ガス急速冷却・酸洗浄施設において 70℃ まで急速冷却され、ダイオキシンの再合成が防止され、最終的には精製合成ガス、硫黄スラッジ、金属水酸化物、塩、再利用水となる。溶融物は粒状のスラグやメタルとして回収される。

5) 生成品の販売先、用途

回収された製品のうち、精製合成ガスは隣接するグループ会社に販売され、火力発電所のボイラー燃料に使われている。

硫黄スラッジは硫酸の原料として再利用される。金属水酸化物は亜鉛として利用され、混合塩は、凍結防止剤として高速道路管理運営会社に販売する。スラグは土木資材やブロック等へ利用され、メタルは銅の成分が高いことから銅精錬所において利用される。

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

この施設では、プラスチック製容器包装は、可燃ごみや、汚泥、焼却灰などと一括処理されるため、他工程利用量はゼロ、異物もゼロということになる。なお、プラスチックベールを金属バンドで縛っている場合は入札対象としない。

7) その他

容器包装リサイクル法に関し、マテリアルリサイクルは地域割りの入札でないことや、自治体がプラスチック製容器包装をケミカルかマテリアルによるリサイクルを選択できないことは課題（自治体の悩み）である。

本施設を広める動きは特にない。理由として、酸素が容易に入手可能であることや、生成した精製合成ガスの利用先（火力発電所等）が身近にあるなどの条件が整った地域がないためである。

(7) G社

1) 再商品化事業の概要

G社は、廃プラスチック、古紙、木くず等をRPFにリサイクルする再商品化事業者である。RPFの製造にあたっては、プラスチック製容器包装のほか、古紙も原料としている。

2) 容器包装の取扱量

年間で 36,000 トンの産業廃棄物を処理し、国内二位程度の規模であり、関東でのシェアは関連会社を合算すると約 50%と推測される。年により異なるが、年間 2,000～3,000 トンのプラスチック製容器包装（材料リサイクル企業からの残渣）をRPF材料として引き取っている。

3) 事業の経年変化

処理実績を以下の表に示す。近郊の材料リサイクル企業から残渣を引き取っている。受入価格は、産業廃棄物の処理費と同等としている。

表 2.2-7 プラスチック製容器包装の処理実績経年変化

処理年度	取扱量(トン)	契約者社数
平成 22 年度	993	4
平成 23 年度	3,120	4
平成 24 年度	2,141	4
平成 25 年度	1,683	3

(出所) G社ご提供資料より作成

4) 再商品化プロセスのフロー

再商品化製造ラインは、(Aライン)：前処理ラインおよび破碎・成形ラインで構成と(Bライン)：破碎・成形ラインのみで構成の2つのラインから成っている。

- 前処理ラインは、排出物の中で、鉄・アルミ・塩化ビニール等の混入の恐れのあるものを最終的に取り除くラインとなる。高品質のRPFを製造するため、排出企業側でRPF不適合物の分別をして排出をお願いしており、このラインで最終チェックをする。
- 成形ラインでは、RPF不適合物が含まれていない状態の原料を固形燃料化するラインとなる。破碎機（マルチローター）で細破碎し、定量供給機を経て、成形機（マルチプレス）にてRPFに成形される。成形の際は、成形機（マルチプレス）のダイとローラーの間に摩擦熱が生じ、投入された廃プラスチックが溶けて紙を包み込むような形で、押出されて成形される。外部加熱を使用していないので、製造の段階においても環境にやさしい製品となる。

●前処理ライン

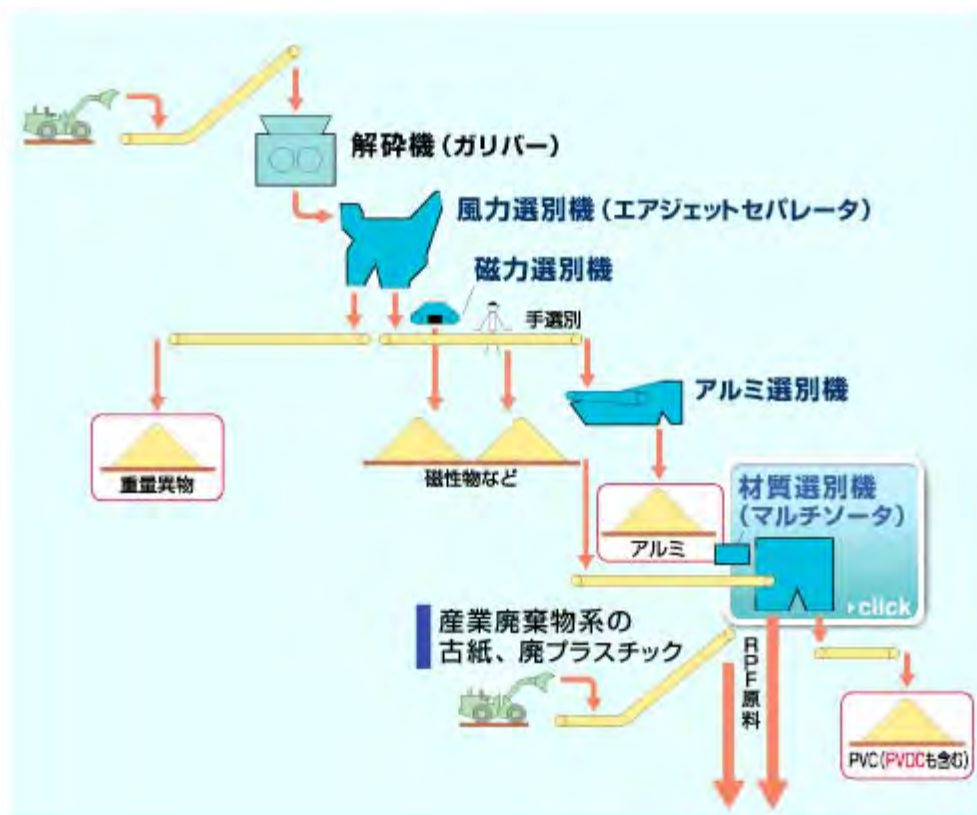


図 2.2-14 再商品化プロセス 前処理ライン

●成型ライン

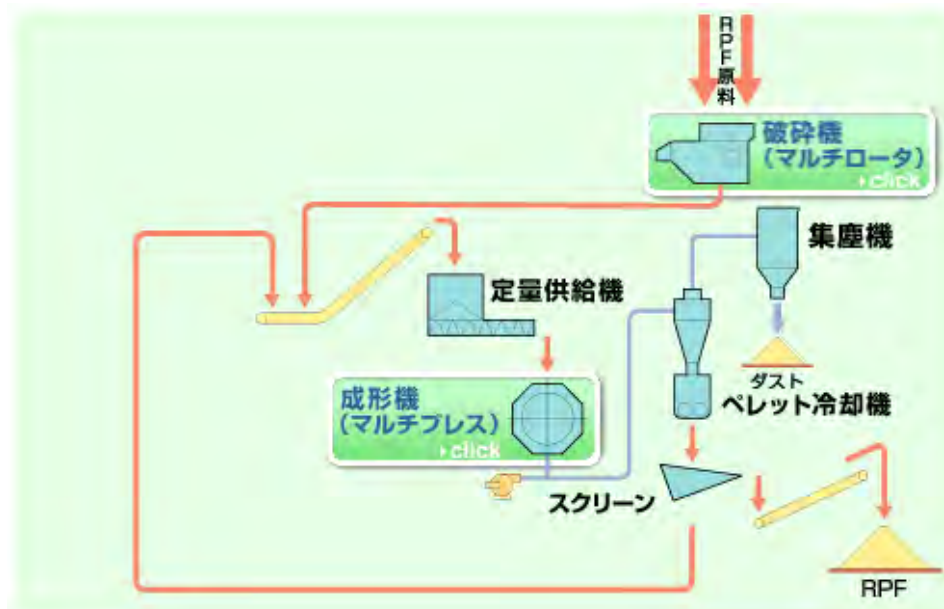


図 2.2-15 再商品化プロセス 成型ライン

(出所) G 社ホームページ

5) 生成品の販売先、用途

生成品の販売先・用途は、製紙会社、石灰会社などへ石炭の代替燃料として供給している。引渡先のRPFの仕様にあった製品を製造している。RPFの需要は高まっているため、供給量の増加を検討している。



図 2.2-16 生成品の販売先、用途

（出所）G社ホームページ（*製鉄会社への直接の納入はない。製鉄会社に隣接する石灰製造会社へ納入している。）

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

塩素分が多いと焼却設備を痛めてしまうため、PVC（ポリ塩化ビニル）が多いと良質のRPFを製造することが難しい。また、熱硬化性樹脂（ポリウレタン、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂）も対象とすることができない。しかし、それ以外のプラスチック類であれば全てをRPFにすることができるので、他工程利用（製造残渣となる）プラスチックの量はゼロである。

産業廃棄物はある程度組成を想定することができるが、自治体からの廃棄物については、組成を事前に想定（チェック）することが難しいため、塩素分が廃棄物ロットによりばらついてしまっている。製品の品質管理には気を遣っている。

7) その他

精度の高い分別の必要もなく、若干の汚れがある廃プラも有効に石炭代替のエネルギー源（固形燃料）となる。自治体との共同処理作業に参加することや自治体の入札に参加できるように、制度を見直してほしい。残渣がなく、安価で処理することが可能である。

(8) H社

1) 再商品化事業の概要

H社は、プラスチック製容器包装を再生樹脂ペレットや、減容品にリサイクルする再商品化事業者である。プラスチック製容器包装の再商品化のほか、廃棄物から古紙パルプやクレープ紙、固形燃料の RPF や木質ペレットなど製造している。

2) 容器包装の取扱量

マテリアルリサイクルの原料であるプラスチック製容器包装は、現在、50 の保管施設から受け入れているが、選別の具合で、品質は大きく異なる。熊本市（約 4,000 トン）、鹿児島市（約 2,900 トン）のものが全体に占める割合が大きい。

例えば強く圧縮されたベールは処理（解梱→二軸破碎）の際になかなかバラバラにならず、結果的に品質の高い製品となりにくい。また、自治体によってプラスチックの素材の割合もそれぞれ異なっているため、安定した品質を確保するには都度、配合バランスを検討する必要がある。

熊本市に関しては、再商品化事業の他に、容リプラの選別・圧縮・梱包・保管も請け負っている。

3) 事業の経年変化

マテリアルリサイクルの落札数量は年々増加している（H23：7,690 トン、H24：11,625 トン、H25：16,760 トン、H26：17,110 トン）。

製品の品質向上と安定した処理量を確保しており、マテリアルリサイクル事業は順調に推移している。

4) 再商品化プロセスのフロー

H社におけるプラスチック製容器包装の再商品化フローを以下に示す。

● プラスチックマテリアル事業

原料は、プラスチック廃材全般（ビニール袋・包装用プラスチック・プラスチックトレイ、プラスチック容器）などである。また、マテリアルリサイクルの対象とするプラスチック製素材は、PE、PP、PS、PETである。使用済みの容器包装プラスチック類をプラスチック自動選別機により素材毎に選別し、再生樹脂ペレット及び減容品を製造する。

プラスチック減容品を製造するにあたっては、低温処理（約 100℃）を行い、高温処理は行わない。そのため熱劣化を防止し、またコスト（エネルギー）を低く抑えることができる、というメリットがある。一方で、ペレット化の場合に行うような異物除去のプロセスは経ていない。減容品は、主にコンパウンド業者等に販売している。

また、特徴として、以下が挙げられている。

- 光学式選別機により自動的にプラスチック樹脂を判別し自動的に選別。
- 高純度・単一素材の再生樹脂ペレットが生産可能。
- 混合素材の再生樹脂ペレットに比べ、利用用途が拡大し様々な製品に利用できる。

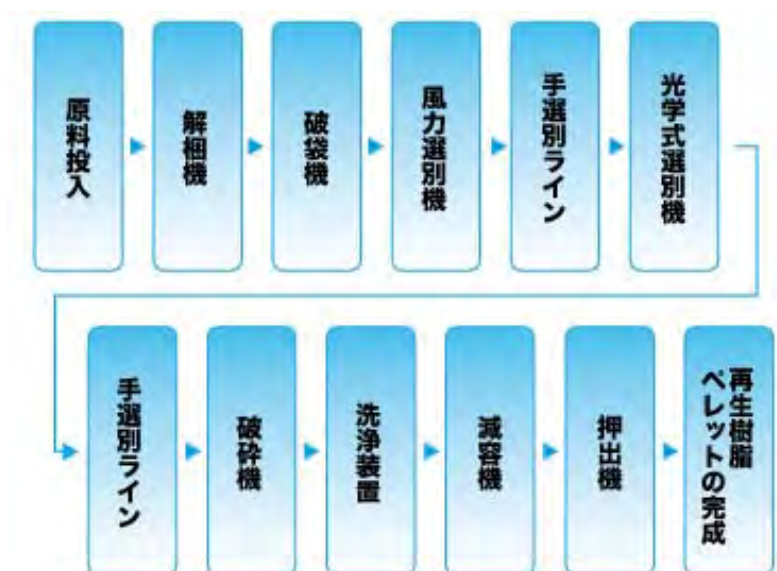


図 2.2-17 再商品化プロセス プラスチックマテリアル事業
(出所) H社ホームページ

● R P F 製造事業

R P F の原料は、廃プラスチック類、木くず、紙くず及び繊維くずである。R P F の特徴として、「発熱量が高く、原料の配合率により熱量調整可能」であることや、「固形で高密度であるため、ハンドリング性に優れている」ことが挙げられる。製品化する上で問題となる塩素系プラスチックは、光学式選別機を用い自動的に判別し、除去することで品質を向上させている。



図 2.2-18 再商品化プロセス RPF 製造事業
(出所) H社ホームページ

5) 生成品の販売先、用途

現在、3 種類（P P、P E、P S）の単一素材をペレットと減容品として製造している。P P、P E、P S の製品に関しては、主成分、塩素分等を日々測定・管理している。生産された製品は輸送用パレット、雨水桝、ケーブルトラフ、ハンガー、ごみ袋のほか、多種多様なプラスチック製品へリサイクルされている。

6) 他工程利用プラスチック等の処理・リサイクル状況

a. 他工程利用プラスチック等の量・内容

マテリアルリサイクルの工程で発生する残渣は、場内でRPFの原料として用いている。RPFにはマテリアルリサイクルの残渣の他に、外部からの原料（産廃プラ、木くず、紙くず）を用いている。

マテリアルリサイクルについては光学選別を行い、単一素材の再生樹脂製品を製造しているが、残渣率は他のマテリアルリサイクル事業者と同程度（50%程度）である。決して単一素材を製造するために残渣率が増すわけではない。

光学選別によりPVC（ポリ塩化ビニル）は除去しているため、残渣を用いて製造しているRPFの塩素分も抑えられている。また、セメント会社に提供する容リプラも塩素分が高いものと低いものを、分けて提供することが可能となっている。

b. リサイクル不適合物の発生要因等

事業所内に分析室を設け、日々マテリアルリサイクルの成分分析を行っている。各製品の成分分析（主成分、水分、塩素分）と、臭気、形状の確認を行っている。独自に品質基準を設け、それに沿った管理体制を構築している。

2.3 自治体における食品の容器包装リサイクルシステムの構築状況調査

自治体における容器包装リサイクルシステムの実態を把握するため、容器包装の種類別に、収集方法及び選別保管方法、および、各段階におけるコストに関する情報を収集することとする。

本章では、特に食品の容器包装として用いることが多いプラスチック製容器包装（以下、容リプラと示す）とペットボトルに関して、検討を行う。

2.3.1 ヒアリング対象自治体

本調査においては、10自治体（A～J）に対してヒアリング調査を行った。ヒアリング調査の対象選定にあたっては、一般廃棄物会計基準に基づくコストの把握を行い、その結果について公表している自治体のうち、容器包装の分別を行っている自治体を選出した。

10自治体のうち、自治体 H はコストの詳細データを提供頂くことができず、今回の解析の対象としなかった。また、自治体 J は容リプラの分別はしていなかったため、ペットボトルに限り、解析を行った。他の全ての自治体においては、容器包装（容リプラ、ペットボトル）の分別が行われている。

2.3.2 ヒアリング調査結果

ヒアリング調査結果を以下に示す。

(1) 基本的情報

1) 人口、面積

ヒアリング対象自治体の人口および面積を示す。なお、いずれも平成 25 年のデータである。また、自治体 A は広域処理を行っているため、対象地域の人口および面積を示している。

表 2.3-1 ヒアリング対象自治体の人口および面積

自治体名	人口（人）	面積（km ² ）
自治体 A	約 200,000	約 400
自治体 B	約 1,250,000	約 200
自治体 C	約 350,000	約 100
自治体 D	約 600,000	約 50
自治体 E	約 250,000	約 50
自治体 F	約 390,000	約 800
自治体 G	約 50,000	約 100
自治体 I	約 730,000	約 400
自治体 J	約 320,000	約 50

2) 容器包装の収集運搬量

プラスチック製容器包装およびペットボトルの収集運搬量を以下に示す。なお、自治体 E は平成 20 年度のデータ、自治体 J は平成 23 年度のデータ、その他の自治体はいずれも平成 24 年度のデータである。

表 2.3-2 プラスチック製容器包装およびペットボトルの収集運搬量

自治体名	収集量	
	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	1,208 t	536 t
自治体 B	5,579 t	3,419 t
自治体 C	4,119 t	1,148 t
自治体 D	3,539 t	1,986 t
自治体 E	5,657 t	679 t
自治体 F	3,791 t	650 t
自治体 G	381t	146 t
自治体 I	5,057 t	1,753 t
自治体 J	-	771 t

(2) 収集に関して

1) 分別排出場所

各自治体の分別排出場所数を以下に示す。なお、いずれもヒアリングを行った時点（平成 25 年度）で把握しているデータである。

自治体 E と自治体 J は個別回収を行っており、詳細な場所数は把握できていない。

表 2.3-3 分別排出場所数

自治体名	分別排出場所	
	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	1,530 箇所	1,530 箇所
自治体 B	30,000 箇所	30,000 箇所
自治体 C	8,873 箇所	8,873 箇所
自治体 D	12,700 箇所	5,900 箇所
自治体 E	(戸別回収)	(戸別回収)
自治体 F	5,426 箇所	4,458 箇所
自治体 G	700 箇所	700 箇所
自治体 I	17,887 箇所	10,009 箇所
自治体 J	-	(戸別回収)

2) 分別収集頻度

各自治体の分別収集頻度を以下に示す。なお、いずれもヒアリングを行った時点（平成 25 年度）におけるデータである。

表 2.3-4 分別収集頻度

自治体名	分別収集頻度	
	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	週 1 回	月 2 回
自治体 B	週 1 回	週 1 回
自治体 C	週 1 回	月 2 回
自治体 D	週 1 回	月 2 回
自治体 E	週 1 回	月 2 回
自治体 F	週 1 回	月 2 回
自治体 G	週 1 回	月 2 回
自治体 I	週 1 回	月 2 回
自治体 J	—	週 1 回

3) 収集運搬形態

各自治体の収集形態を以下に示す。なお、いずれもヒアリングを行った時点（平成 25 年度）における状況である。今回の調査対象においては、「直営のみ」で収集運搬を行っている自治体は見られなかった。

表 2.3-5 収集形態

自治体名	収集形態	
	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	委託のみ	委託のみ
自治体 B	委託のみ	委託のみ
自治体 C	直営と委託	委託のみ
自治体 D	直営と委託	直営と委託
自治体 E	委託のみ	委託のみ
自治体 F	委託のみ	委託のみ
自治体 G	委託のみ	委託のみ
自治体 I	委託のみ	委託のみ
自治体 J	-	直営と委託

4) 有料化の取組状況

各自治体の有料化の取組状況を示す。なお、いずれもヒアリングを行った時点（平成 25 年度）における状況である。調査対象のうち、約半数が有料化の取組を行っている。

表 2.3-6 有料化の取組状況

自治体名	有料化の取組状況
自治体 A	なし
自治体 B	なし
自治体 C	なし
自治体 D	なし
自治体 E	導入済み
自治体 F	導入済み
自治体 G	導入済み
自治体 I	導入済み
自治体 J	導入済み

2.3.3 選別保管に関して

(1) 選別保管形態

各自治体の容器包装の選別保管形態に関する情報を示す。なお、いずれもヒアリングを行った時点（平成 25 年度）における状況である。

表 2.3-7 選別保管形態

自治体名	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	委託	委託
自治体 B	委託	委託
自治体 C	直営	直営
自治体 D	直営	直営
自治体 E	委託	委託
自治体 F	委託	委託
自治体 G	直営	直営
自治体 I	委託	委託
自治体 J	-	直営

(2) 選別残渣の発生率

各自治体の選別残渣の発生率（以下、残渣率と示す）を以下に示す。なお、いずれもヒアリングを行った時点（平成 25 年度）で把握しているデータである。

残渣率に関しては、自治体による差が大きい。この要因として、「自治体ごとの選別基準の違い」「住民の容器包装分別に対する取組状況の差異」「自治体ごとの残渣率の算定方法の違い」等が考えられる。

表 2.3-8 選別残渣の発生率

自治体名	選別残渣率	
	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	5.0%	0%
自治体 B	7.8%	8.6%
自治体 C	15.9%	31.2%
自治体 D	12.4%	15.6%
自治体 E	33.3%	11.0%
自治体 F	2.0%	0%
自治体 G	41.5%	14.4%
自治体 I	15.3%	18.9%
自治体 J	-	不明

2.3.4 容器包装リサイクルコストに関して

(1) 収集運搬に係るコスト

各自治体の分別収集に係るコスト（収集運搬部門原価）を示す。なお、自治体 E は平成 20 年度のデータ、自治体 J は平成 23 年度のデータ、その他の自治体はいずれも平成 24 年度のデータである。

表 2.3-9 収集運搬に係るコスト

自治体名	分別収集に係るコスト (円/kg-収集運搬)	
	容リプラ	ペットボトル
自治体 A	50.7 円/kg	33.4 円/kg
自治体 B	56.7 円/kg	89.5 円/kg
自治体 C	67.4 円/kg	66.9 円/kg
自治体 D	39.2 円/kg	154.1 円/kg
自治体 E	23.2 円/kg	72.5 円/kg
自治体 F	13.0 円/kg	12.4 円/kg
自治体 G	90.6 円/kg	127.7 円/kg
自治体 I	38.9 円/kg	47.8 円/kg
自治体 J	-	86.7 円/kg

(2) 選別保管に係るコスト

各自治体の選別保管に係るコスト（資源化部門原価）を示す。なお、自治体 E は平成 22 年度のデータ、自治体 J は平成 23 年度のデータ、その他の自治体はいずれも平成 24 年度のデータである。

なお、自治体 A は、ペットボトルの選別保管に係るコストがマイナスとなっているが、これは日本容器包装リサイクル協会からの拠出金を負担金の減額として算出していることによる。廃棄物会計基準に基づく場合は、拠出金は算出しないこととなっているため、今回は、自治体 A の選別保管に係るコストは参考値として示すこととする。

表 2.3-10 選別保管に係るコスト

自治体名	選別保管に係るコスト (円/kg-資源化投入)	
	プラ	ペットボトル
自治体 A	0.13 円/kg	-12.0 円/kg
自治体 B	32.5 円/kg	74.9 円/kg
自治体 C	56.8 円/kg	89.3 円/kg
自治体 D	40.5 円/kg	57.5 円/kg
自治体 E	14.7 円/kg	120.7 円/kg
自治体 F	26.8 円/kg	12.8 円/kg
自治体 G	65.9 円/kg	125.0 円/kg
自治体 I	34.8 円/kg	14.2 円/kg
自治体 J	-	26.3 円/kg

2.3.5 コストに影響する要因の検討

ここでは、各自治体において、処理単価と様々な要因の相関を確認し、コストに対して影響の大きい要因を検討することとする。

なお、ここでは調査対象数が少ないため、それぞれの傾向に関して統計学的な意味は持たない。

(1) 収集箇所と収集運搬に係るコストの関係

「収集箇所あたり対象人口」と「収集運搬に係るコスト」に関しては、プラスチック、ペットボトルともに、相関は見られなかった。

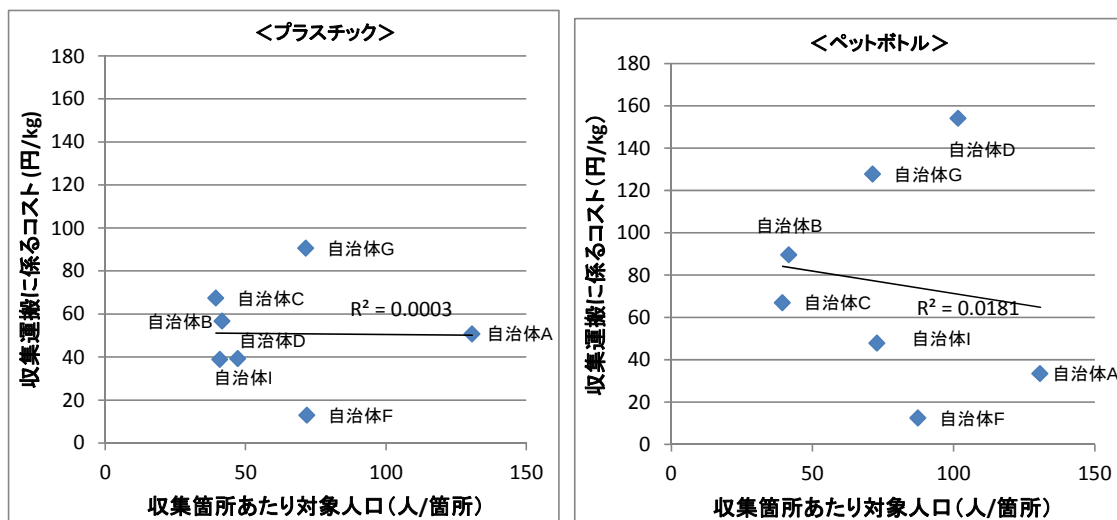


図 2.3-11 収集箇所あたり対象人口と収集運搬に係るコストの関係

「単位面積あたり収集箇所数」と「収集運搬に係るコスト」に関しては、ペットボトルにおいて、「単位面積あたりの収集箇所数が多い方が、処理単価（収集運搬）が高い」という傾向が確認できた。プラスチックに関しては、相関が見られなかった。

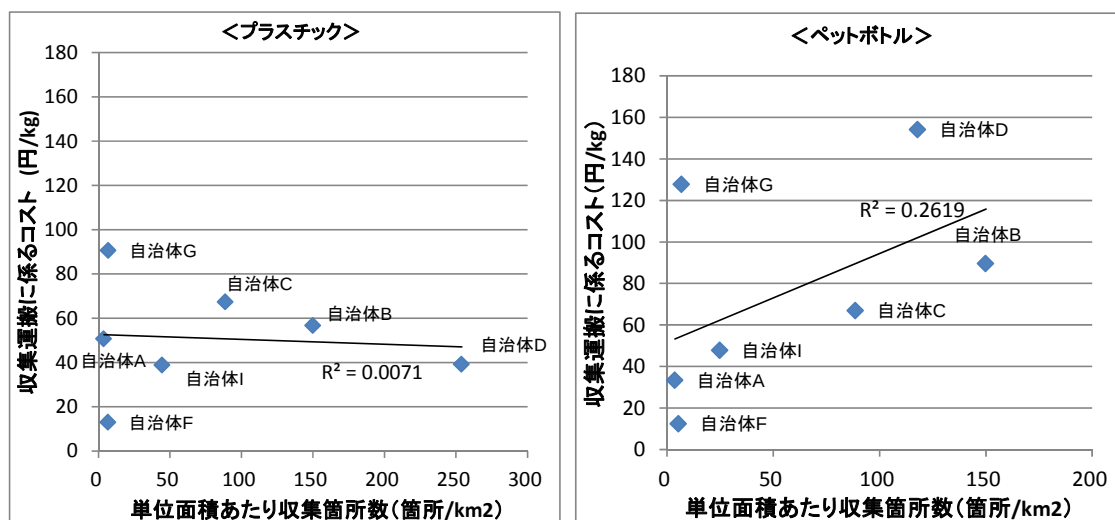


図 2.3-12 単位面積あたり収集箇所数と収集運搬に係るコストの関係

(2) 収集運搬形態と収集運搬に係るコストの関係

「収集運搬形態」と「収集運搬に係るコスト」に関しては、プラスチック、ペットボトルともに、委託の割合が大きい方が収集運搬に係るコストは減少する傾向が見られた。

なお、ここでは、すべて委託の場合は委託割合を 100%、委託と直営の場合は委託割合を 50%とした。

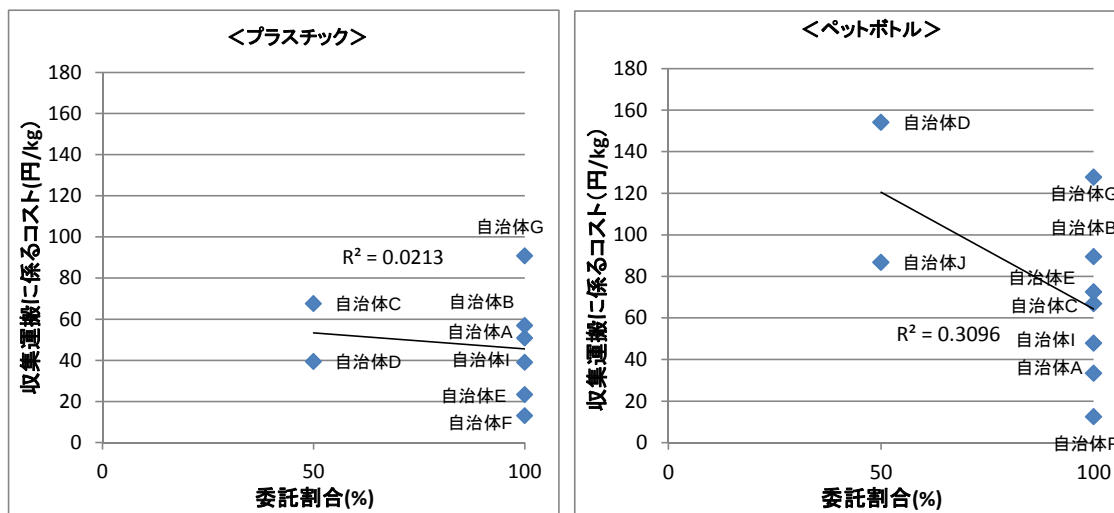


図 2.3-13 収集運搬形態と収集運搬に係るコストの関係

(3) 残渣率と資源化に係るコストの関係

「残渣率」と「資源化に係るコスト」に関しては、プラスチック、ペットボトルともに、残渣率が大きい方が資源化に係るコストが増加する傾向が見られた。

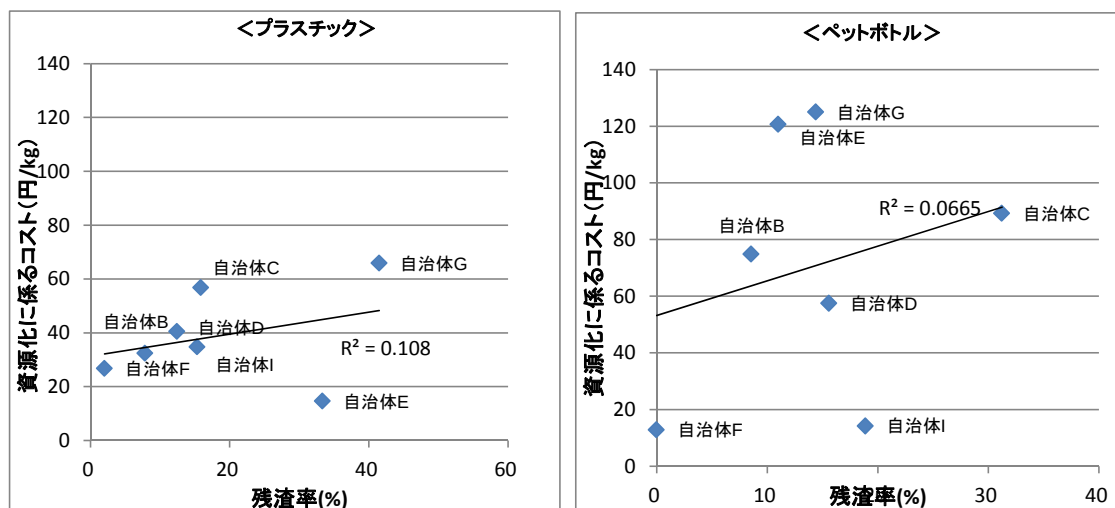


図 2.3-14 残渣率と資源化に係るコストの関係

(4) 選別保管形態と資源化に係るコストの関係

特にプラスチックにおいて、委託の割合が大きい方が資源化に係るコストは減少する傾向が見られた。

なお、ここでは、すべて委託の場合は委託割合を 100%、委託と直営の場合は委託割合を 50%とした。

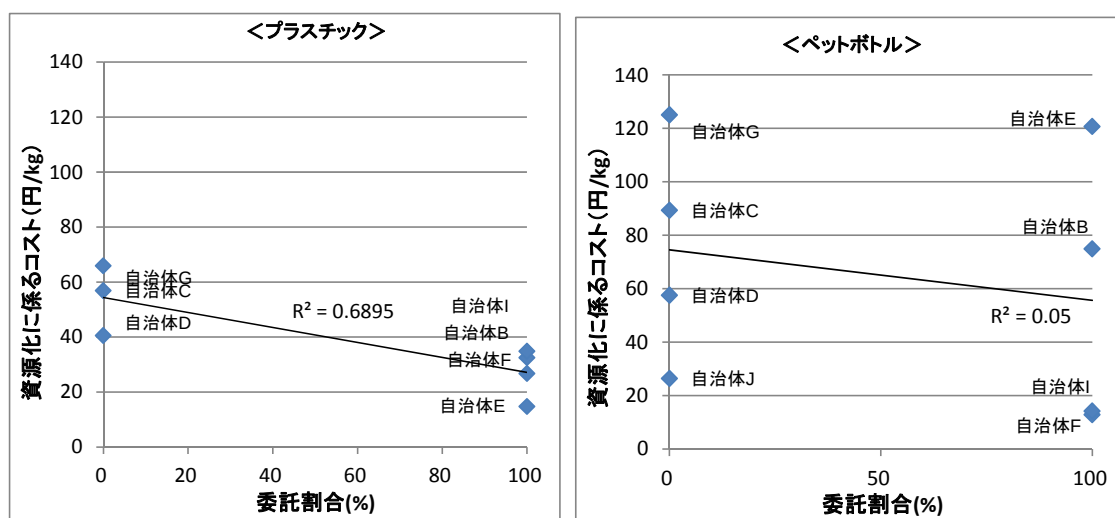


図 2.3-15 選別保管形態と資源化に係るコストの関係

食品産業リサイクル状況等調査委託事業

（リサイクル進捗状況に関する調査）報告書

2014 年 3 月

株式会社 三菱総合研究所