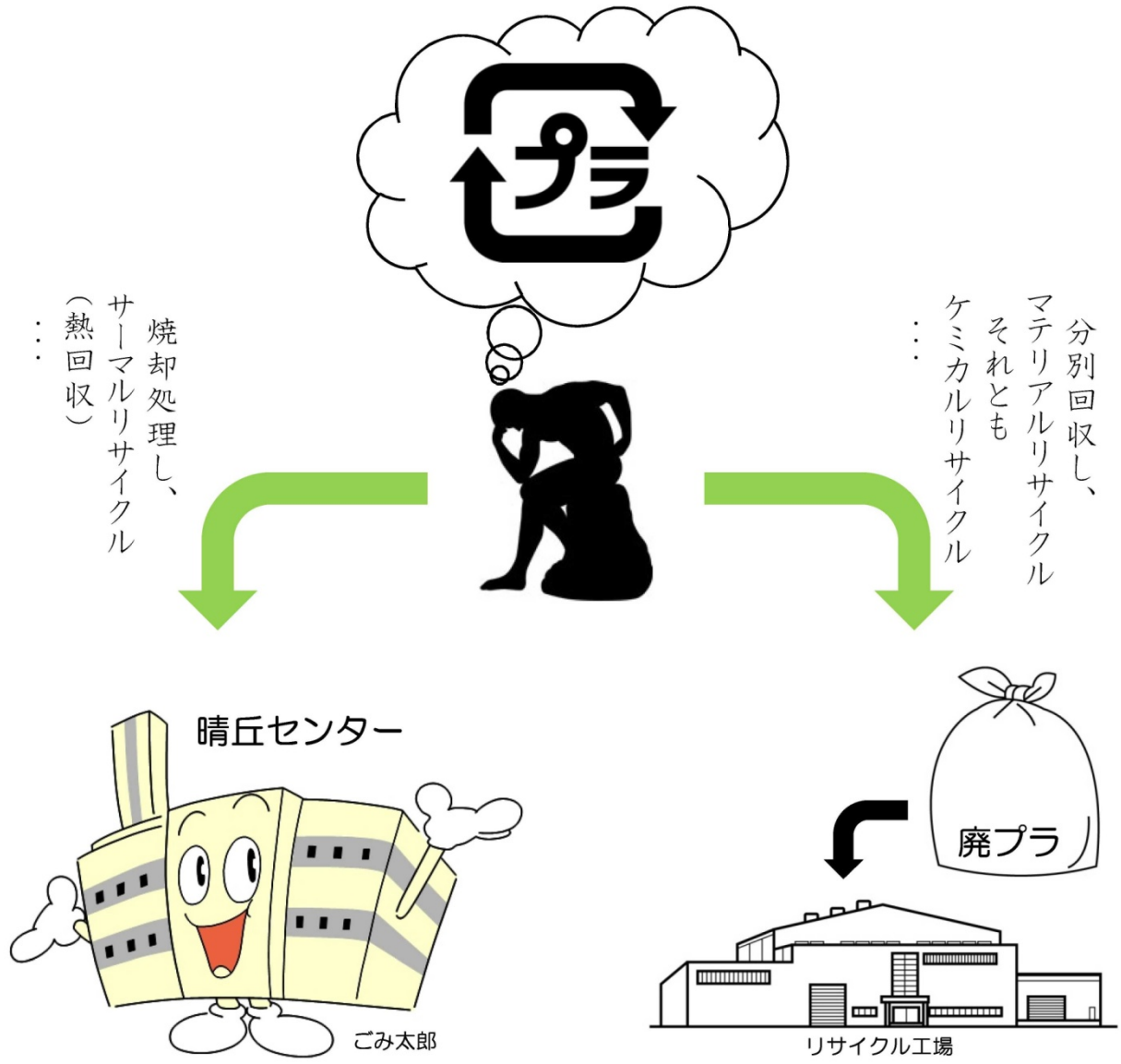
プラごみの取扱について考える



平成22年12月

尾張東部衛生組合
循環型社会推進会議

目　　次

１．まえがき ――――――――――――――――――――――――――――――――――――1

２．提言 ――――――――――――――――――――――――――――――――――――2

３．プラスチックは何からどうして作られるのか

３－１）プラスチックとは ――――――――――――――――――――――――――4

３－２）プラスチックの原料 ――――――――――――――――――――――――5

３－３）ナフサの精製とプラスチック加工 ――――――――――――――――――5

４．プラスチックごみの処理に関する法体系としくみ

４－１）容器包装リサイクル法 ――――――――――――――――――――――――6

４－２）循環型社会推進基本法 ――――――――――――――――――――――――6

４－３）製造業者の責務と自治体の責務、消費者の責務 ――――――――――――6

４－４）プラスチックリサイクルを取り巻く組織とその役割 ――――――――――7

４－４)－① (財)日本容器包装リサイクル協会（容リ協）

４－４)－② プラスチック容器包装リサイクル推進協議会（プラ推進協）

４－４)－③ ＰＥＴボトルリサイクル推進協議会（ＰＥＴ協）

４－５）プラスチックごみのリサイクル方法 ――――――――――――――――――9

５．私たちの地域の実態

５－１）収集の仕方、量と費用 ――――――――――――――――――――――――11

５－１)－① 各市町のプラスチックごみの排出割合

５－１)－② プラスチックごみの収集と処理費用

５－１)－③ プラスチックごみの処理に関する問題点

５－２）焼却処理の量・費用 ――――――――――――――――――――――――15

５－３）現状の問題点と課題 ――――――――――――――――――――――――16

５－３)－① ＬＣＡの観点から

５－３)－② 容リプラスチックの再商品化に伴うCO_2の削減効果

５－４）自治体の状況 ――――――――――――――――――――――――19

５－４)－①全国・県内の状況

５－４)－②近隣市の状況

６．資料

１）プラスチックごみの取扱を考えるプロジェクトチームの調査・検討の経緯【資料１】――21

２）平成２０年度容器包装リサイクルプラスチックとＰＥＴボトルのコスト【資料２】――23

３）晴丘センターにおけるごみ処理のＬＣＡ【資料３】――――――――――30

４）成田教授講演会議事録(質疑応答集)【資料４】――――――――――――40

５）新日本製鐵㈱のケミカルリサイクル施設見学報告書【資料５】――――――44

６）容器包装リサイクルの仕組み【資料６】――――――――――――――――47

７）全国の容リプラを分別収集している市町村の変遷【資料７】――――――50

１．まえがき

一．日本の社会は、昭和 35 年以降、化学工業と技術革新によって人々の暮らしに大きな変化をもたらしました。家庭においては、住宅の建材や家具、機器類までプラスチック類が使用されるだけでなく、食器類や包装資材などの分野まで多用されるようになりました。

しかし、それらは便利な反面、廃棄物処理に関していろいろな問題がある事が分かってきました。

処理の方法としては、焼却処理と埋立て処理の両方の方法を取ってきたところです。焼却処理の場合は、ダイオキシン類や CO_2 の発生が生じ、そのことから環境汚染と地球温暖化につながることが危惧されます。埋立て処理の場合では、海や山に埋立てますが、かさばり、すぐに満杯になり、費用も膨大であります。それだけでなく、人体に影響を及ぼす恐れがある浸出水を無害化するために、管理型最終処分場に埋立てています。近年では、埋立て処理はやめている状況にあります。

ニ．当尾張東部衛生組合では、平成 15 年度に市民・事業者が参画して行政関係者と三位一体で「一般廃棄物処理基本計画」の検討を行い策定しました。しかし、家庭から排出される資源ごみの内、プラスチックごみに関しては統一した処理が出来ず今日に至っています。この問題は、ごみの減量化・資源化を推進し、現焼却施設（プラント）及び灰の埋め立て処分場を永く使用（延命化）する上で重要になっています。

三．平成 21 年度、現計画の見直しの機会に際し、この問題についての検討をすることとしましたが、専門的な内容であり調査検討の必要もあるため、対策チームを作り検討を進めてきたところです。

この報告書はそのまとめであり一般市民の方が読まれても分かりやすいように努力しましたが、表現力の低さがある点についてはご容赦いただきご判読下されば幸いであります。

「提言」については二市一町の行政当局へご査収していただきたく作成したものであります。歩調を合わせてプラごみの処理をするためには施策の変更を伴うことでありますので、当然の事ながら市民の理解と納得を得て協力を得なければなりません。それらの取り組みを進める上で検討を要請するものです。

平成 22 年 12 月

尾張東部衛生組合 循環型社会推進会議
代 表 幹 事　　江 尻　吉 彦
プラスチックごみの取扱を考えるプロジェクトチーム
チーフ委員　　杉 島　重 男
委員　　竹 内　春 雄
委員　　松原 八壽雄
事　務　局　　横 山　光 義

２．提言

当推進会議市民委員は以下の事を提言します。

1　今や地球は資源枯渇の時代に入っています。世界規模で「ゼロエミッション」に挑戦する時代になっています。使用済みのプラスチックを「ごみ」として扱うことから「資源」として扱うように、適切に分別・回収・再生処理することが肝要ではないでしょうか。

2　現在「容器包装プラスチック類」の処理方法は瀬戸市が焼却、尾張旭市と長久手町は分別収集と市町によって違っていますが、今一度このことについて「どうあるべきか」について調査・検討をして頂くことが必要と考えます。

その際のポイントは次の二点であると考えます。

（1）処理方法について

現在の当衛生組合晴丘センターの焼却施設で容器包装プラスチックを焼却することは望ましいこととは言えません。すなわち、二酸化炭素ガス(CO_2)排出増大により地球温暖化につながることと、熱効率が低いことであります。

したがって、焼却をするならば高効率発電炉に取り換えるか、他の高効率発電炉に処理委託することを検討すべきと考えます。

（2）市民への情報開示と市民の意見を聴き施策への反映について

今回調査・検討して実感したことは、現在の処理方法にはコスト面、熱効率、地球温暖化など、多くの問題があることであります。しかし、市民はほとんど知らないで行政の指示に従っているのではないでしょうか。

処理方法のしくみと環境負荷の問題や費用負担等々について正確な情報を開示し、市民の意見を聞くことが必要と思われます。

3　処理方法の改革と改善

（1）現在の処理の仕組みはようやく「製造者(メーカー)の負担」が認知され、製造者が「財団法人日本容器包装リサイクル協会(容リ協会)」に再商品化委託料を支払うことで責任分担することになりました。そして、委託料の大半は再商品化事業者に支払われ、余りが自治体に再商品化合理化拠出金として容リ協会

から支払われます。しかし、その額は自治体の分別・収集・保管に要する費用に見合うものではなく、しかも余らなかったら、支払はないのが現実です。したがって、分別・収集・保管は、自治体の大きな負担となっております。このことは特にマテリアルリサイクルの場合に顕著です。

（2）そこで、行政は次のことに努力して頂きたいと考えます。

イ）容リ協会に対し、製造者(メーカー)の負担をもっと強力に求めて頂きたい。

ロ）プラスチックごみの選別・異物除去の技術開発と低コスト化を国および産業界に求めて頂きたい。

ハ）容リ協会が行っているリサイクルに関する現在の仕組みは、不合理なことが多くみられます。ケミカルリサイクル枠の拡大と、自治体の選別・異物除去負担の軽減を強力に求めて頂きたい。

（3）以上のことを進めるために、自治体間の連携を強めて頂きたいと考えます。

以上

３．プラスチックは何からどうして作られるのか

３－１）プラスチックとは

プラスチックは英語の plasticity プラスティシティ（可塑性・柔軟性・適応性）を語源にした、大きな分子量を有する合成樹脂で、それらを総称してプラスチックといいます。プラスチックは加工された最終状態では固体ですが、それに至るまでの加工工程で添加物や熱や圧力で用途に合わせ自由に変形・成形されたものです。

主なプラスチックは表 3-1 に示しますが、加熱すると軟らかくなる熱可塑性樹脂と過熱すると固くなる熱硬化性樹脂に大別されます。

表 3-1　プラスチックの分類と主な用途

種類と名称			略号	主な用途	生産量（万トン）
熱可塑性樹脂	ポリエチレンＰＥ	高密度	ＨＤＰＥ	バケツ、ポリ缶、洗い桶、酒類や飲料のコンテナ、プラモデル、油性ペンの軸	276 (22.2%)
		低密度	ＬＤＰＥ	ポリ袋、食用品ラップ、容器の蓋	
	ポリスチレン		ＰＳ	コップ、食器、ケース、ラジオやテレビのキャビネット、自動車部品、文具類、魚トロ箱	136 (10.9%)
	ポリプロピレン		ＰＰ	ビン、ビン類のキャップ、洗面器、食器、自動車の内外装、酒類のコンテナ、浴槽、家電製品の覆い	203 (16.3%)
	ポリ塩化ビニール		ＰＶＣ	パイプ、波板、電話機、タイル、容器類、農業用フィルム、玩具用フィルム、ポリホース、電線被覆、椅子張り用レザー	198 (15.9%)
	ポリ塩化ビニリデン		ＰＶＤＣ	食品用ラップ、人工芝	
	ポリエチレンテレフタレート		ＰＥＴ	飲料・ソース・醤油のビン、哺乳瓶、カセットテープ、フロッピーディスク、トレーニングウェア、各種フィルム	50 (4.0%)
	ポリカーボネート		ＰＣ	プラスチックレンズ、食器、哺乳瓶、計器盤のカバー、カメラのボディー	198 (15.9%)
	メタクリル樹脂		ＰＭＭ	水槽等アクリル板製品、調味料容器	
	アクリロニトリル・ブタジエン樹脂		ＡＢ樹脂	漬け物容器、歯ブラシの柄、ライター、電気器具の部品類、ボールペンの軸	
熱硬化性樹脂	フェノール樹脂		ＰＦ	鍋類の取っ手、電話機、食器類、お盆、配線のソケットやコンセント、電気絶縁基板、漆器の素地	33 (2.7%)
	メリア(尿素)樹脂		ＵＦ	ボタン、容器のキャップ、日用雑貨類、化粧品容器、玩具、合板用接着剤	40 (3.2%)
	メラニン樹脂		ＭＦ	食器類、お盆、灰皿、自動車等の塗料	109 (8.8%)
	不飽和ポリエステル		ＵＰ	(ガラス繊維で強化した)ヘルメット、浴槽、洗面台、漁船の船体、釣竿、建材、自動車の内外装品類	
	ポリウレタン		ＰＵＦ	椅子等のクッション、マットレス、靴底、スポンジ、梱包材、断熱材、バンパー	
プラスチック総生産量（1993 年＝平成 5 年）					1,243

（出典）　プラスチックごみの危うさ　安東毅著　自治体研究社

３－２）プラスチックの原料

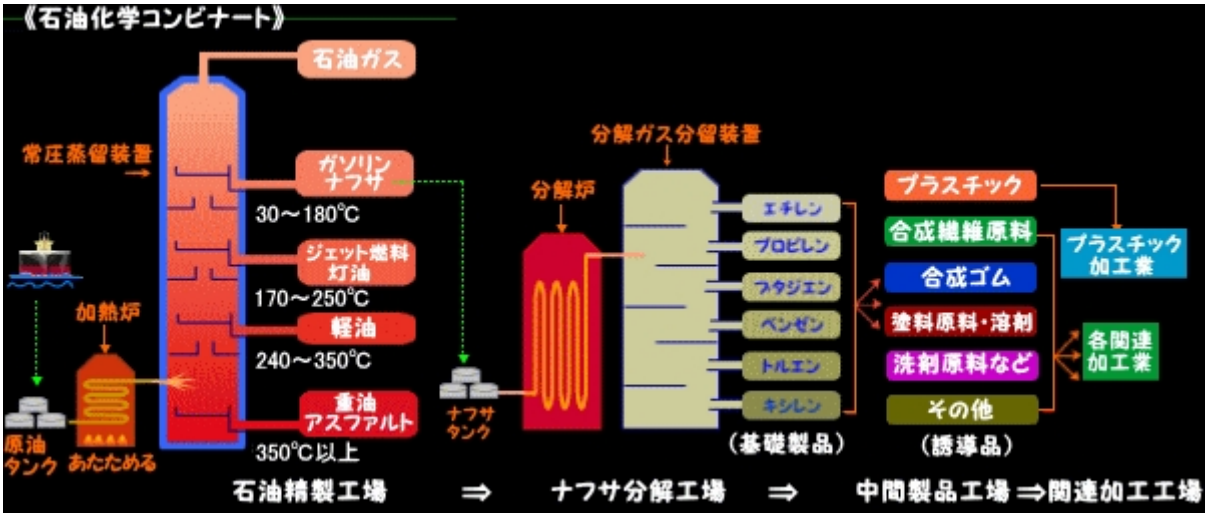
プラスチックのほとんどが石油から合成された高分子化合物です。石油の中の化学原料にするナフサという成分をさらに分別したり、重合させたりしてプラスチックにします。重合のさせかたによりいろんな種類のプラスチックが作られます。

また近年、石油系に依存しない環境負荷の少ないプラスチックとして、生分解性プラスチック（グリーンプラ）がいろいろ研究開発され、いくつかは実用化されています。

３－３）ナフサの精製とプラスチック加工

石油化学コンビナートに運ばれた原油は、石油精製工場の加熱炉で加熱し常圧蒸留装置で蒸留され沸点の差により「石油ガス」「ガソリン・ナフサ」「ジェット燃料・灯油」「軽油」「重油・アスファルト」に分けられます。

図 3-1　原油の精製



（出典）　http://www.geocities.jp/tukuba777/page1.html

このうちの合成樹脂などの原料となる「ナフサ」をナフサ分解工場に送り、分解炉で加熱しそれを分解ガス分留装置で蒸留し、基礎製品となる「エチレン」「プロピレン」「ブタジエン」「ベンゼン」「トルエン」「キシレン」に分けられます。

これらを中間製品工場でナフサを分解して得た基礎製品に、重合させたりほかの分子をくっつけたりして、身近にある製品を形づくる材料（プラスチック・合成繊維原料・合成ゴム・塗料原料・溶剤・洗剤原料）になります。

できたばかりのプラスチックは粉や塊で扱いにくいため、いったん溶かして加工しやすくする添加剤などを加え、米粒状（ペレット）に形を整えます（通常はこの段階からプラスチックと呼ばれます）。

そしてプラスチック製品を製造する成形工場に出荷され、いろいろな製品に加工されます。

４．プラスチックごみの処理に関する法体系としくみ

４－１）容器包装リサイクル法（平成７年６月 16 日公布）

（正式名称：容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律）

私たちの生活は大量生産・大量消費によって大変便利になりましたが、その一方で、廃棄物は増え続け、これらがもたらす環境への影響は大きくなってきました。家庭から出るごみの約 60％は容器包装廃棄物です。この法律はこれら容器包装廃棄物の減量化と再資源化を促進するために、平成７年に制定され、平成９年４月に一部施行、平成 12 年４月から完全実施されました。また、事業者・自治体・消費者相互の連携をはかり、より一層の 3R（Reduce＝減らす、Reuse＝再利用、Recycle＝再資源化）を推進させるために、平成 18 年６月に一部改正されました。

４－２）循環型社会形成推進基本法（平成 12 年６月２日公布）

廃棄物・リサイクル対策については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）の改正などによる個別の対策が図られてきましたが、

- 廃棄物の発生量は依然として膨大であること
- 廃棄物の最終処分場の確保が年々困難になっていること
- 不法投棄の増大

などの問題が、年々複雑化している。そこで、このような廃棄物・リサイクル問題の解決のため、「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の経済社会から脱却し、環境への負荷が少ない「循環型社会」を形成することに解決策をもとめることとし、循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律を新たに制定した。

４－３）製造事業者の責務と自治体の責務、消費者の責務

容器包装リサイクル法の特徴は、従来は市町村だけが全面的に責任を担っていた容器包装廃棄物の処理を、消費者は分別して排出し、市町村が分別収集し、事業者（容器の製造事業者・容器包装を用いて中身の商品を販売する事業者）は再商品化（リサイクル）するという、３者の役割分担を決め、３者が一体となって容器包装廃棄物の削減に取り組むことを義務づけたことです。

これにより、廃棄物を減らせば経済的なメリットが、逆に廃棄物を増やせば経済的なデメリットが生じることになります。

ａ．事業者（製造者）の役割「リサイクル」

事業者（製造者）はその事業において用いた、又は製造・輸入した容器包装について、リサイクルを行う義務を負います。実際には、容器包装リサイクル法に基づく指定法人（容器包装リサイクル協会）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ます。また、リサイクルを行うだけでなく、容器包装の薄肉化・軽量化、量り売り、レジ袋の有料化等により、容器包装廃棄物の排出抑制に努める必要があります。

ｂ．市町村の役割「分別収集」

家庭から排出される容器包装廃棄物を分別収集し、リサイクルを推進する指定法人に引き渡します。また、容器包装廃棄物の分別収集に関する５か年計画に基づき、地域の容器包装廃棄物の分別収集・分別排出の徹底を進めるほか、事業者・市民との連携により、地域の容器包装廃棄物の排出抑制の促進を担います。ただし、容リ法（第６条第１項）では市町村は分別収集に努めなければならないとあり、必ずしも義務づけられておらず、瀬戸市は焼却処理をしています。

ｃ．消費者の役割「分別排出」

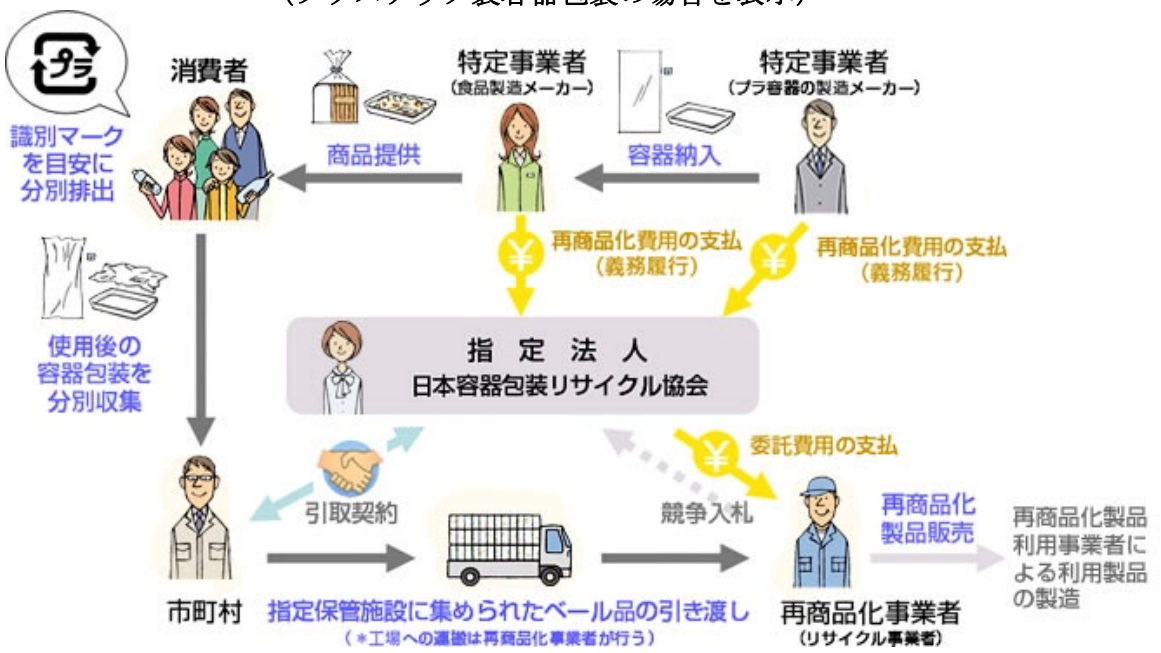
消費者には、家庭から排出される容器包装廃棄物を分別し、市町村が定める分別ルールに従ってごみを排出することが求められています。そうすることで、リサイクルしやすく、資源として再利用できる質の良い廃棄物が得られます。

また、市町村の定める容器包装廃棄物の分別収集基準に従って徹底した分別排出に努めるだけでなく、マイバックを持参してレジ袋をもらわない、簡易包装の商品を選択する、リターナブル容器を積極的に使うなどして、ごみを出さないように努めることも求められています。

４－４）プラスチックリサイクルを取り巻く組織とその役割

プラスチック処理に関係する協会は３組織あり、それらは(財)日本容器包装リサイクル協会（容リ協)、プラスチック容器包装リサイクル推進協議会（プラ推進協)、PET ボトルリサイクル推進協議会（PET 協）で、それぞれの役割は次のようになっています。

図 4-1　(財)日本容器包装リサイクル協会（容リ協）の役割
（プラスチック製容器包装の場合を表示）



（注）　日本容器包装リサイクル協会ホームページより抜粋

４－４）－①（財）日本容器包装リサイクル協会（容リ協）

財団法人日本容器包装リサイクル協会（通称：容リ協）は容器包装リサイクル法の制定（平成７年６月）にともない、容器包装の収集・再商品化を実施する指定法人として平成７年１２月に設立されました。

平成９年度から、「ガラスびん」、「ペットボトル」が対象品目となり、更に平成１２年度からは「紙製容器包装」、「プラスチック容器包装」が対象となりました。

容リ協は容器包装メーカーおよびそれを利用する食品メーカーなど（特定事業者）、消費者、市町村、リサイクル加工をする事業者（再商品化事業者）を図４-１に示すように有機的に連結し、容器包装のリサイクルを進めています。

４－４）－② プラスチック容器包装リサイクル推進協議会（プラ推進協）

プラスチック容器包装リサイクル推進協議会（通称：プラ推進協）は、プラスチック製容器包装の再商品化の義務を負う団体及び企業で構成する任意団体で、平成 10 年に設立されました。

プラ推進協は容器包装リサイクル法に基づき、プラスチック製容器包装に関し、合理的な再商品化システムを構築し、その運用を円滑に履行できるよう体制を整備し、その普及及び啓発に努めることを目的としている。団体会員は 32 団体、企業会員は 67 社で設立しています。

４－４）－③ PET ボトルリサイクル推進協議会（PET 協）

ＰＥＴボトルリサイクル推進協議会は、ＰＥＴボトルの知識普及とリサイクルの推進のために平成 5 年にＰＥＴボトルを製造するメーカーなどからなるＰＥＴボトル協議会と、ＰＥＴボトルを飲み物などに使用する飲料メーカーなどからなる業界団体が一緒になって設立されました。

設立の目的は、ＰＥＴボトルのリサイクルに関係する啓発、研究及び調査、指導及び建議などを進めるとしています。

４－５）プラスチックごみのリサイクル方法

プラスチックごみのリサイクル方法には大きく分けて、マテリアルリサイクル（材料リサイクルとも言います)、ケミカルリサイクル、そしてサーマルリサイクル（燃料化リサイクル）があります。平成 20 年度に全国の市町村から容リ協が引き取った容リプラごみ 60 万トンのうち、35 万トン(58%)がマテリアルリサイクルで、25 万トン(42%)がケミカルリサイクルで再商品化され、サーマルリサイクルはゼロでした。

それぞれのリサイクルの特徴は次表のようにまとめられます。

表 4-1　プラスチックごみのリサイクル手法

リサイクル手法		定　　義	用 途	再商品化単　価（円/トン）	特徴・課題
マテリアルリサイクル（材料リサイクル）		異物を除去、洗浄、破砕その他の処理をし、ペレット等のプラスチックの原料を得る。	ﾊﾟﾚｯﾄ、ｺﾝﾊﾟﾈ、擬木、再生樹脂等	94,658	残渣が多い
ケミカルリサイクル	油化	異物の除去、破砕、脱塩素、熱分解、精製その他の処理をし、炭化水素を得る。	化学原料、燃料	84,904	コストが安い、厳密な選別を要しない、複合素材でも対応できる。
	高炉還元剤	異物の除去、破砕、塩ビ除去、検査、分級その他の処理をし、高炉で用いる還元剤を得る。	コークスの代替	68,089	
	コークス炉化学原料化	異物の除去、破砕、塩ビ除去、検査、分級その他の処理をし、コークス炉で用いる原料等の代替物を得る。	石炭の代替	62,499	
	ガス化	異物の除去、破砕、熱分解、改質、精製その他の処理をし、水素および一酸化炭素を主成分とするガスを得る。	アンモニア製造等	65,824	
サーマルリサイクル（固形燃料化）		塩ビ除去後、固形燃料等の燃料を得る。	ＲＰＦ(固形燃料)製造		

（注）１．容リ協とプラ推進協のホームページを参考に作成。

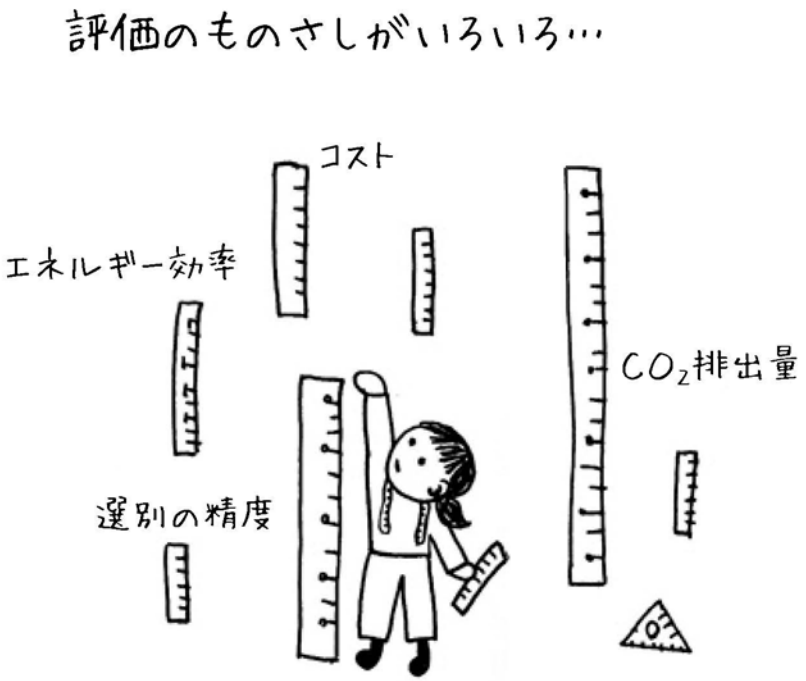
２．再商品化単価は平成 20 年度再商品化合理化拠出金配分額明細書による。

マテリアルリサイクルの特徴は厳密な選別を必要とし、リサイクルコストも高いと言えます。それに対し、ケミカルリサイクルは厳密な選別を必要とせず、リサイクルコストが安価で、複合素材にも対応していると言えます。新日鉄の見学では処理単価はトン当たり 40,000 円まで下げられるとの情報を得ました。

また、マテリアルリサイクルは厳密な選別を必要とするため残渣が多いことも

特徴的です。平成 20 年度の残渣はマテリアルリサイクルが 18 万 2000 トン（35 万トンの 52%）、ケミカルリサイクルは 5400 トン（25 万トンの 2%）でした。残渣のほとんどは固形燃料化、焼却エネルギーとしてエネルギー回収されます。（残渣については容リ協ホームページ参照）従って、マテリアルリサイクルの約半分はサーマルリサイクルされているのが実情です。

一方、以上とは別のサーマルリサイクルの形態があります。これはプラスチックごみを分別せず、高効率発電焼却施設で可燃ごみと一緒に燃やして電気に変換するものです。これは最近の技術革新により、非常に高いエネルギー変換効率が期待できるからです。（「プラスチックごみは、もっと燃やせ」中央環境審議会の廃棄物・リサイクル部会長　田中勝氏　朝日新聞 2010 年 7 月 24 日）現在、晴丘センターでは４％程度のエネルギー効率ですが、2000 年代に稼働した焼却施設では 10～20%のエネルギー効率で、最新の高効率発電では 25%の高い効率になっています。



5．私たちの地域の実態

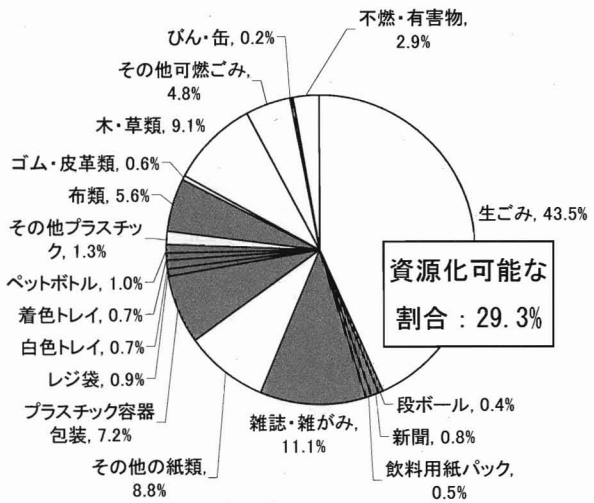
5－1）収集の仕方、量と費用

5－1）－① 各市町のプラごみの搬出割合

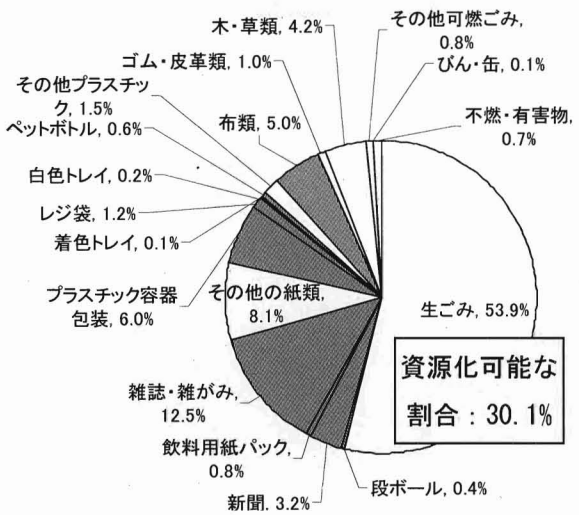
以下の３つの円グラフは、平成 20 秋に各市町でごみ組成調査を行った結果を示します。（家庭系ごみのみ）

分別収集されているとはいえ、尾張旭市と長久手町の容リプラごみの比率は 6.0%と 5.4%で、分別収集されていない瀬戸市の 7.2%と比較し依然として高い比率です。しかし、分別収集の比率は表 5-1 に見るように尾張旭市では 59%、長久手町では 69%となっており、平成 15 年の分別収集の比率（それぞれ 31%、50%）に比べ両市町とも分別収集が進んでいることが分かります。一方、資源化可能なごみの比率は長久手町が 19.7%と、他の２市の 29.3%、30.1%と比較し分別排出が進んでいると言えます。

瀬戸市



尾張旭市



長久手町

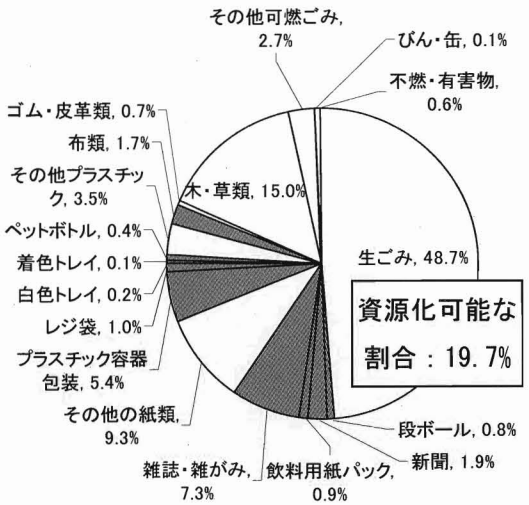


表5-1 容リプラごみの収集量および収集比率

年度	市町	可燃ごみ (t/年) *1	容リプラごみ 混入率	総量(t)	収集量(t)	未収量(t)	収集率	未収率
H15	瀬戸市	29,485	8.98%	2,648	0	2,648	0%	100%
	尾張旭市	17,894	7.76%	1,389	437	952	31%	69%
	長久手町	8,445	5.51%	465	233	232	50%	50%
	計	55,824	8.06%	4,502	670	3,832	15%	85%
H20	瀬戸市	26,887	7.20%	1,936	0	1,936	0%	100%
	尾張旭市	15,553	6.00%	933	554	379	59%	41%
	長久手町	8,549	5.40%	462	317	145	69%	31%
	計	50,989	6.53%	3,331	871	2,460	26%	74%

*1：平成15年および平成20年ごみ処理基本計画

５－１)－② プラスチックごみの収集と処理費用

現状、容器包装プラスチック(容リプラ)ごみの収集と処理の方法は 2 市 1 町で統一がとれたものとなっていません。尾張旭市と長久手町では分別収集され、リサイクルされていますが、瀬戸市では可燃ごみと一緒に収集され、晴丘センターで焼却されています。

図 5-1-1 に示す平成 20 年度の実績をみると、瀬戸市では 870 t の容リプラごみが可燃ごみと一緒に収集され、焼却処分されていますが、その収集・焼却費用は合わせて 1,593 万円で、処理単価は 18,000 円/t でありました。一方、尾張旭市と長久手町では容リプラがそれぞれ 554 t と 317 t 分別収集され、汚れなど不適格なものを取り除く中間処理をへて材料リサイクルという手法で再商品化されています。それぞれの市町へ容リ協から再商品化合理化拠出金という形で補助がありますが、負担は尾張旭市が 2,092 万円、長久手町が 1,225 万円で処理単価は 38,000 円/t、39,000 円/t と瀬戸市の倍以上の費用がかかっていることが分かります。尾張旭市と長久手町にとっては、焼却しない分の炭酸ガスの発生抑制効果はありますが、処理費が瀬戸市の倍も掛かってしまうことになります。

一方、図 5-1-2 にケミカルリサイクル手法による場合の処理費用の比較を示します。ケミカルリサイクル手法は容リプラごみの汚れの影響をほとんど受けないというメリットがあります。従って、汚れたものを取り除くコストのかかる中間処理がほとんど不要で、ケミカルリサイクルに不都合な電池だとか磁気テープなど機械的に除去できるものを除去したあとプラスチックフィルムで圧縮梱包するベール工程へ入れるということです。従って、瀬戸市と同じ処理単価 18,000 円/t にするには図 5-1-2 に示すように中間処理費を 1/2 まで圧縮できれば良いことが分かります。これには選別の技術革新と中間処理業者の十分な競争原理が働くことが必要と考えます。

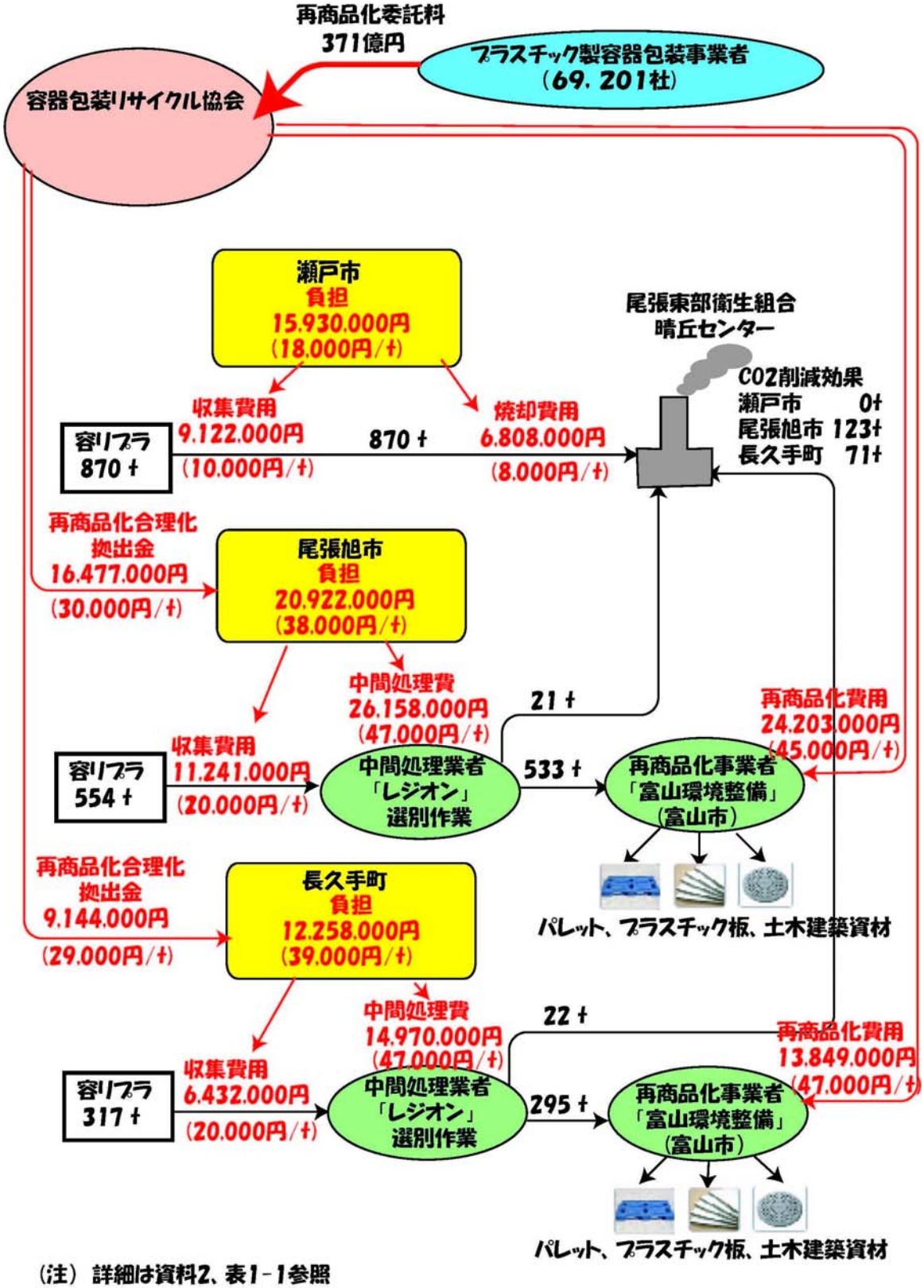
直近の資料によって、平成 21 年度の合理化拠出金の配分額が尾張旭市、長久手町ともに平成 20 年度の半分程度に落ち込んだことが分かりました。この落ち込みは品質が低下したからではなく、再商品化業者の平成 21 年度の落札価格が高かったため配分額が低下しました。これはたまたま両市町の平成 20 年度の落札価格が全国平均より低かったために配分額が多くなったと言えます。現に、平成 21 年度の落札価格は全国平均に近いのですが、平成 20 年度の落札価格は全国平均よりかなり低くなっています（資料 2　表 4-1、表 4-2 参照)。このように、今後も落札価格の変動によって市町の負担額は大きく左右されます。

５－１)－③ プラスチックごみの処理に関する問題点

１：中間処理費用(選別費用)をできるだけ下げる。

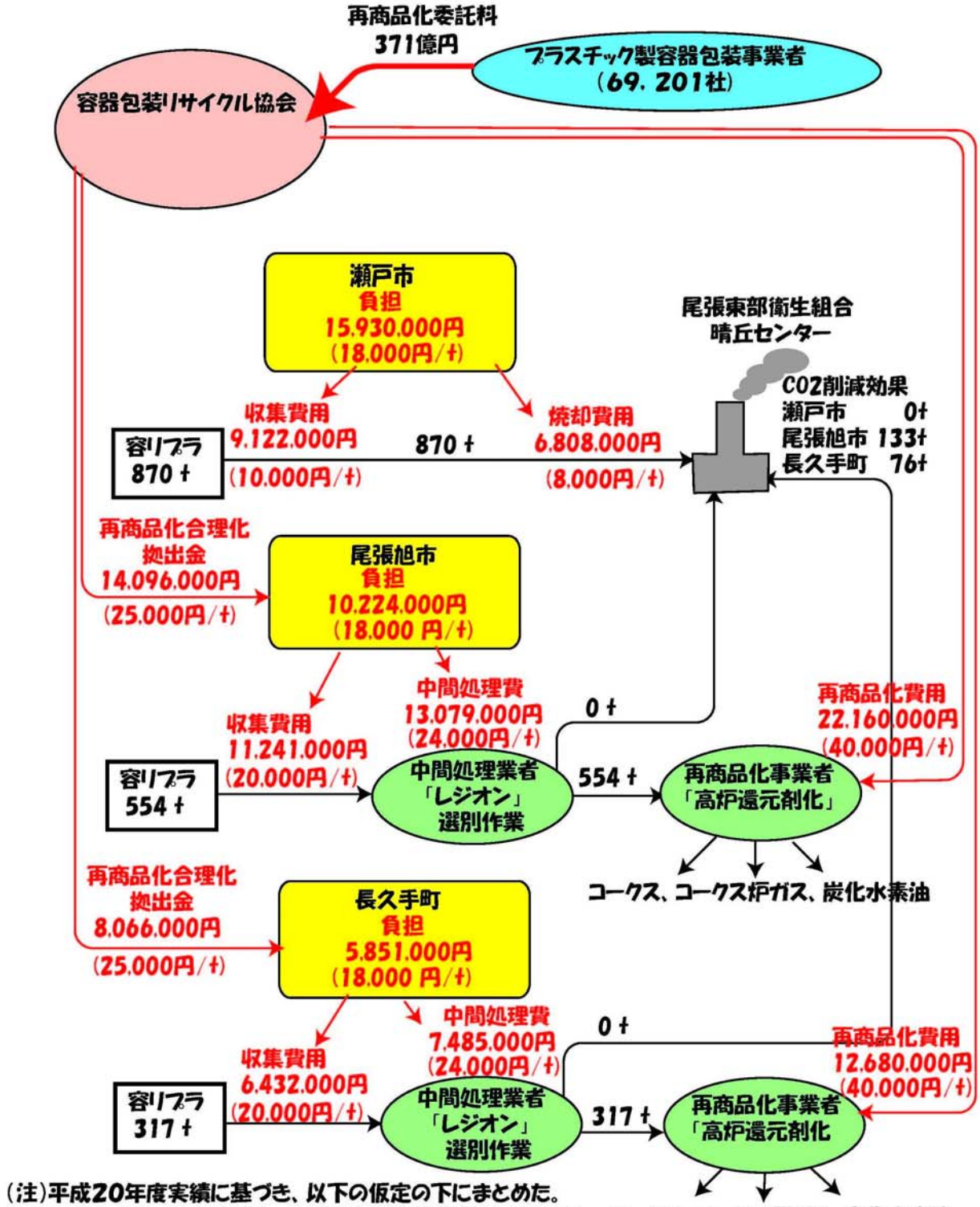
容器包装プラスチックごみのリサイクルで市町の負担を圧迫しているのは汚れ・不純物を除去するための中間処理費（選別費用）であることは明白で

図5－1－1　我が市町の容器包装プラスチックごみのリサイクルとコスト
（平成20年度の実績：材料リサイクルで再商品化）



（注）詳細は資料2、表1－1参照

図5-1-2 我が市町の容器包装プラスチックごみのリサイクルとコスト（ケミカル・リサイクルで再商品化された場合）



（注）平成20年度実績に基づき、以下の仮定の下にまとめた。
1. ケミカル・リサイクルの場合、中間処理（選別）作業が軽減され、材料リサイクルの場合の1/2の費用で済むとした。
2. ケミカル・リサイクルの場合の再商品化単価は40,000円/tとした。
詳細は資料2、表1-2参照

す。従って、国および企業は選別技術の開発・低コスト化を強力に進めるべきであります。また、市町は分別収集費用を極力下げる努力をするほか、中間処理業者の選定に競争原理が充分機能するように努力するべきであります。

２：ケミカルリサイクルを拡大し、ごみの選別精度を緩和する。

容器包装リサイクル法に従う限り、プラスチックごみの汚れ、不純物除去は必須であります。しかし、ケミカルリサイクルの場合では汚れは大幅に許容されます。平成 22 年度から材料リサイクル手法の優先度が全体の 50%に抑えられたことから、今後ケミカルリサイクルは拡大すると予測されます。それが市町にとって大きな負担軽減となるためには、中間処理の選別精度を大幅に緩和することであります。国はこのことを充分検討すべきであると考えます。

３：将来の焼却施設でのエネルギー回収によるリサイクルの検討。

焼却施設での発電などによるエネルギー回収効率は日進月歩であります。愛知県は尾張東部衛生組合の広域化計画の検討を求めていますが、その検討に当たって、エネルギー回収によるリサイクルの可能性を検討するべきであります。

５－２）焼却処理の量・費用

５－２）－① 焼却について

尾張東部衛生組合では、その他プラスチックや瀬戸市の容器包装プラスチックを焼却しているが、その熱回収（サーマルリサイクル）は数パーセントで焼却熱のほとんどは大気放出されています。

平成 20 年度可燃ごみ焼却量は 77,006ｔで、不燃・粗大ごみと合わせると 78,701t となります。処理費用はごみ 1t 当たり 12,568 円（最終処分費含む)、住民 1 人当たり 2,336 円となります。

ごみ減量により焼却量は減少していますが、機器の経年劣化により修繕費が増加していますので、ごみ処理費は横ばい傾向にあります。

５－２）－② 埋立について

焼却灰は、平成 20 年度 10,165ｔ発生し、北丘最終処分場と愛知臨海環境整備センターに埋め立てられています。

煙突からの排ガス規制により消石灰（年間約 534ｔ）を使用し、焼却灰からの重金属溶出防止にはキレート（年間約 125ｔ）を使用している。これらの薬品は灰といっしょにすべて最終処分場に運ばれている。ただし、キレート剤は液体のため、水処理施設に流出し、埋立て量に影響はしないと考えています。

埋立て量は焼却量の減少により年々減少しています。現状のまま推移すると今後 26 年間は埋め立て可能です。

５－３）現状の問題点・課題

５－３)－① ＬＣＡの観点から

名古屋産業大学：成田暢彦教授の「晴丘センターにおけるごみ処理のＬＣＡ」（資料３）講演とそれに引き続く「質疑応答集」（資料４）に基づくと次のことがいえる。

１：平成 18 年度操業データに基づくと、ごみ 1 トン当たり 58kWh の売電と 217kg の蒸気の生成で 118kg の CO_2 の削減ができた。（資料３，スライド 3～6）ＬＣＡの手法で平成 20 年度の売電と蒸気の発生量は売電が 66kWh、蒸気が 137kg となり 101kg の CO_2 の削減ができた。可燃ごみ焼却量は 77,006t であったことから 7,778t の CO_2 が削減できたと推定できる。現在の CO_2 の価格約 2,000 円/t（質疑応答集）で評価すると可燃ごみ 1t 当たり 202 円、全体で約 1,560 万円となる。従って、売電（約 3,800 万円）と蒸気供給（約 650 万円）の直接便益の他に、1,560 万円の CO_2 削減効果が見込まれる。

２：平成 19 年度操業データに基づくと、1t のごみ組成は水分 530kg（ごみ全体の 53%)、廃プラ 104kg（可燃分中の 22.2%)、廃プラを除く可燃ごみ 366kg であっ（スライド 10～11）た。廃プラを全て焼却する場合（現状：焼却量 22%）と約半分マテリアルリサイクルする場合（焼却量 10%)、全量マテリアルリサイクルする場合（焼却量 0%）として、追加燃料からの CO_2 発生とマテリアルリサイクルの際発生する CO_2 を加味して次のように評価している。

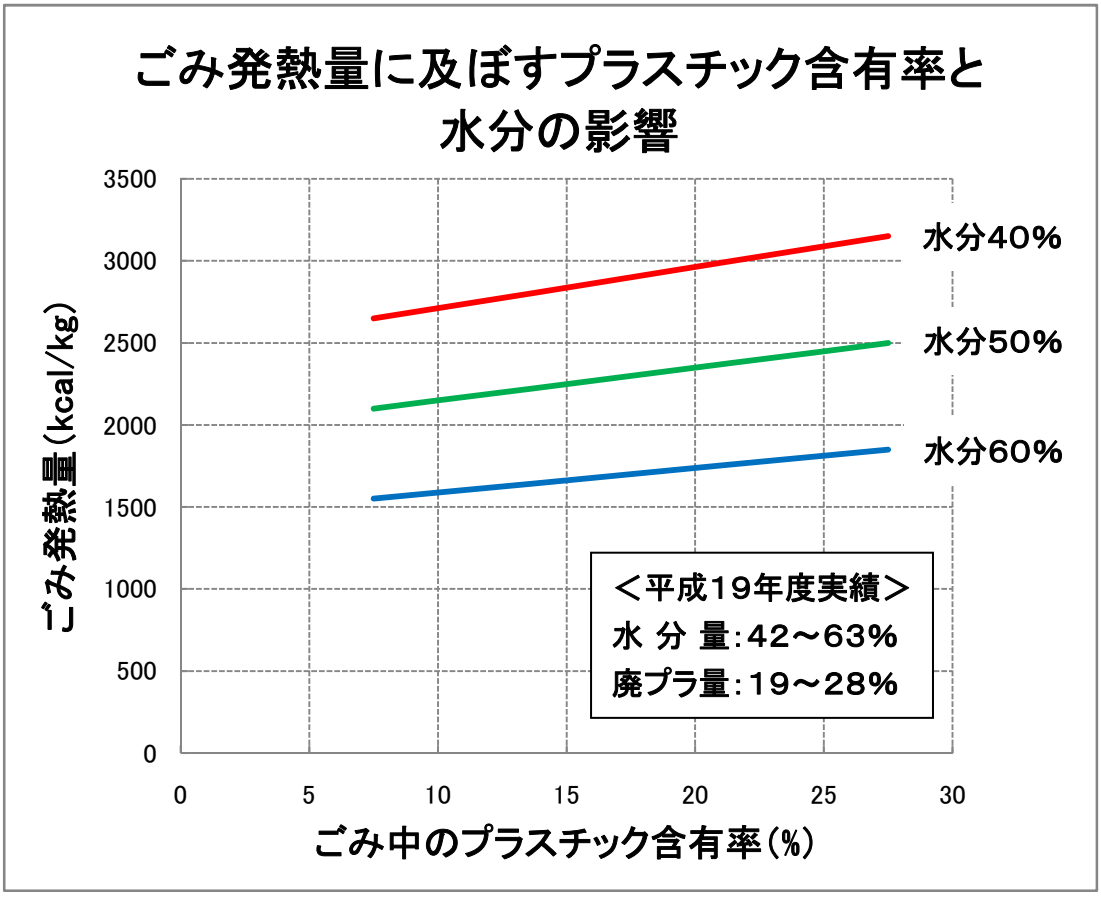
表 5-3-1　プラスチック分別回収・利用と CO_2 排出量の関係（P33,ｽﾗｲﾄﾞ 18）

廃プラ量	ごみ処理 CO_2 (kg/t ごみ)	プラ生産 CO_2 (kg/t ごみ)	総計 CO_2 排出量 (kg/t ごみ)
0%	182	47	229
10%	166	82	248
現状 22%	204	124	328

従って、廃プラをマテリアルリサイクルすれば、全体の CO_2 排出量を削減できる。

３：瀬戸市の容器包装プラスチックを分別したとき、補助燃料が必要になるかどうかの質疑が行われた。焼却炉は 1,100kcal/kg～2,600kcal/kg の変動に対応できるように設計されており、試算では瀬戸市がプラ回収をしても 19kcal/kg 下がるのみで補助燃料の必要はないと予想される。（注：瀬戸市の容器包装プラスチックの可燃分中に占める割合=870t/(77,006t×0.47)=2.4%、但し、870t の根拠は 5-１節参照）

４：可燃ごみの中でプラスチック成分量の変動は小さいが、水分量の変動が大きい。従って、発熱量を高めるにはごみの中の水分量を抑制することが重要である。生ごみの水切りをし、水分量を 60%から 40%に落とした場合、プラごみ混入率 25%のときの発熱量は 1,800kcal/kgから 3,000kcal/kgに上昇します。（生ごみの水切りの重要性）



（出典）成田暢彦教授　ごみ処理のＬＣＡ

５－３）－② 容リプラスチックの再商品化に伴う CO_2 の削減効果

プラスチック製容器包装の再商品化に伴う CO_2 の削減効果については、環境省報道発表資料（平成 21 年 9 月 15 日）の図 2 より容リプラを分別する（再生品の廃棄まで考慮する）と、焼却して発電するより CO_2 の発生が 0.24t/ﾌﾟﾗ 1t 当たり少なくなります。

従って、平成 20 年度容リプラを収集した尾張旭市は 554ｔ×0.24＝**132.92ｔ**、長久手町は 317t×0.24＝**76.08t** の CO_2 の発生が抑えられた事になります。

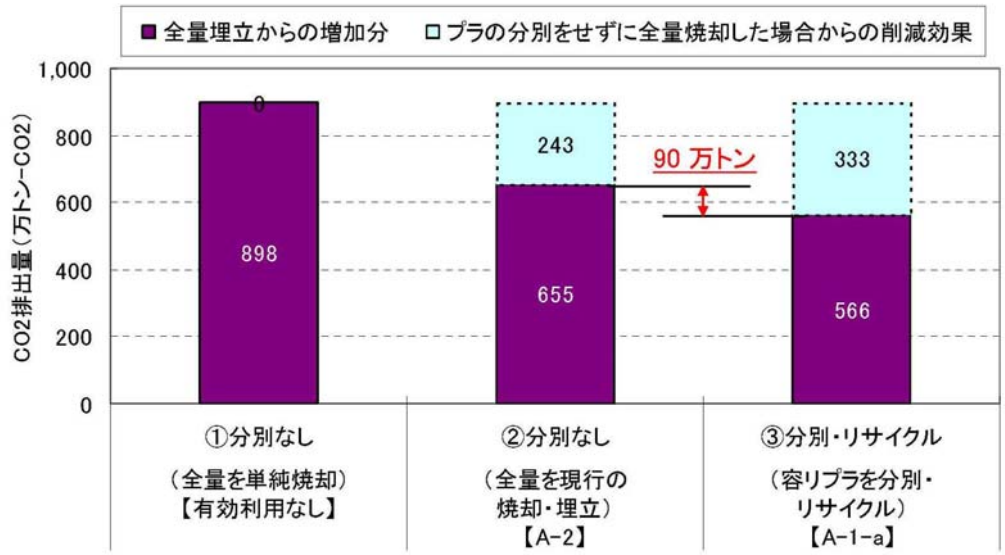


図１　分別収集・リサイクルを行った場合の環境負荷とその削減効果（CO2）

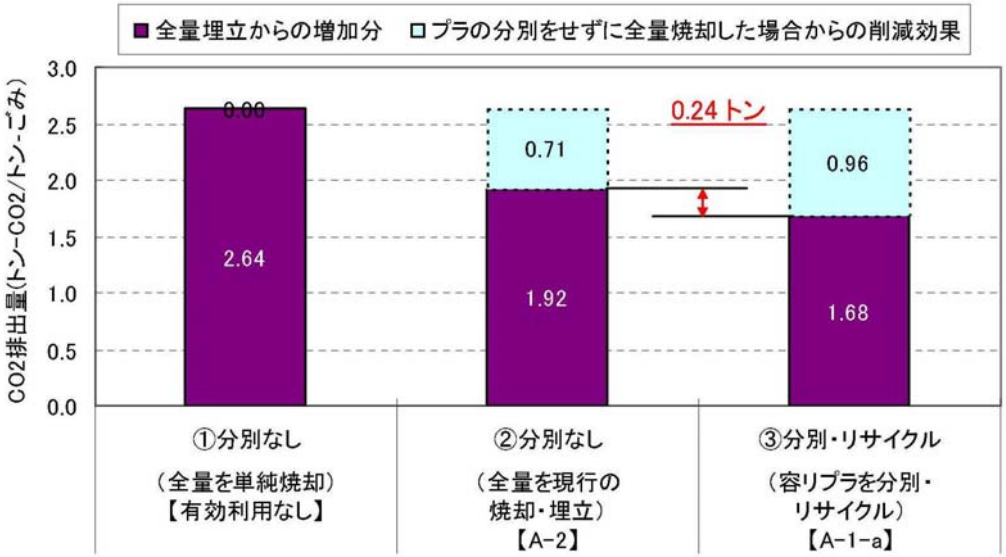


図２　分別収集・リサイクルを行った場合の環境負荷とその削減効果
（CO2、ごみ１トンあたり）

（出典）　環境省報道発表資料（平成 21 年 9 月 15 日）

５－４）自治体の状況

５－４）－①全国・県内の状況

ａ．全国の状況

資料７（p45）の円グラフが示すように、プラスチック製容器包装の分別収集を行っている自治体数は、全国 1,800 の自治体中 1,308 団体（72.7%）です。その内 1,017 団体（77.8%）が容リ協と引取契約を行っています。また、数量でみると 672,065t の分別収集のうち 604,486t（89.9%）が容リ協に引き取られています。（全て平成 20 年度の数値）

ｂ．愛知県内の状況

愛知県が発行している平成 20 年廃棄物処理事業実態調査（平成 22 年 3 月発行）によると、市の自治体でプラスチック製容器包装の資源回収を行っていない自治体は、春日井市・瀬戸市・豊川市・碧南市・新城市・知多市・愛西市・清州市・弥冨市の 9 市です。春日井市は下記のとおり平成 22 年度からモデル地区で資源回収をおこないますので 30 市のうち 8 市（26.7%）がプラスチック製容器包装の資源回収を行っていない状況です。

５－４）－②近隣市の状況

最近容器包装リサイクルのプラスチックを収集し始めた一宮市と春日井市の状況を報告します。

ａ．一宮市

容リプラを始めた理由は平成 17 年に旧一宮市、尾西市、木曽川町が合併し平成 20 年度までにごみ収集を統一するという約束があったためで、平成 19 年 10 月から平成 20 年 5 月まで 405 回の説明会を開いて市民に周知した。開始の平成 20 年度は予想よりも約 1,000ｔ多く回収できたが、これは、ごみ収集体系をがらり変更したため、すべての市民の意識が変わったからだと考えている。また、容リプラを回収しようとした動機は、「法律の順守です。」と答えられた。

ｂ．春日井市

廃棄物減量等推進審議会（平成 14 年度から年 2～3 回開催）の提言を受け、平成 22 年 9 月よりモデル地区を決めて収集する計画です。収集量は約 3,000ｔを計画しているが、人口の割に少ないのは、きれいなプラスチック容器だけを回収する計画で、汚れた容器（マヨネーズ容器など）は清掃工場で焼却する予定です。

６．資料

１）プラスチックごみの取扱を考えるプロジェクトチームの調査・検討の経緯　【資料１】
２）平成２０年度容器包装リサイクルプラスチックとＰＥＴボトルのコスト　【資料２】
３）晴丘センターにおけるごみ処理のＬＣＡ【資料３】
４）成田教授講演会議事録(質疑応答集)【資料４】
５）新日本製鐵㈱のケミカルリサイクル施設見学報告書【資料５】
６）容器包装リサイクルの仕組み【資料６】
７）全国の容リプラを分別収集している市町村の変遷【資料７】

参考文献

- 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会　ホームページ
- 社団法人 プラスチック処理促進協会　ホームページ
- 名古屋産業大学 成田暢彦教授　晴丘センターにおけるごみ処理のＬＣＡ
- 新日本製鐵株式会社 名古屋製鉄所　プラスチックリサイクルパンフレット

プラスチックごみの取扱を考えるプロジェクトチームの調査・検討の経緯

平成 19 年 10 月 14 日(水)	名古屋産業大学：小川教授のセミナー「循環型社会　自然地球の環境及びＬＣＡの観点から」(99 名)
平成 20 年 9 月 2 日(火)	第 18 回推進会議全体会で個別プロジェクトとして発足
10 月 14 日(火)	推進会議全体会議の中で 晴丘センターの現状と瀬戸市が容リプラを回収した場合の焼却炉の影響について報告と成田教授参加（32 名）
11 月 27 日(木)	ＬＣＡについて成田教授と面談（3 名）
平成 21 年 2 月 5 日(木)	ＬＣＡについて成田教授と面談（2 名）
7 月 3 日(金)	一宮市(容リプラ分別回収を開始した方法と問題点)、レジオン(中間処理業者)視察（14 名）
7 月 22 日(水)	春日井市視察(容リプラ分別回収を始めるきっかけと方法について)（2 名）
11 月 18 日(水)	成田教授による「ＬＣＡ」講習会（43 名）
12 月 9 日(水)	第 1 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名）
12 月 14 日(月)	推進会議全体会議の中で 「プラごみについて考える」シンポジウム（33 名）
平成 22 年 1 月 14 日(木)	第 2 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名）
1 月 19 日(火)	東洋大学：山谷教授、月刊廃棄物：新倉課長と面談・情報収集（2 名）
1 月 20 日(水)	容器包装リサイクル協会で 2 名と面談（1 名）
2 月 13 日(金)	人間環境大学：吉野教授と面談・情報収集（2 名）
2 月 15 日(月)	新日鉄プラスッチクリサイクル施設視察（13 名）
2 月 24 日(水)	第 3 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 新日鉄視察のまとめ
3 月 17 日(水)	第 4 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 報告書の検討
6 月 22 日(水)	第 5 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 報告書の検討と市町会議の動向
7 月 15 日(木)	第 6 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 報告書の検討
8 月 3 日(火)	第 7 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 報告書の検討
8 月 11 日(水)	推進会議幹事会で報告書の説明を行う
8 月 24 日(火)	第 8 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 報告書の検討

9 月 28 日(火)	第 9 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 学習討論会の打ち合わせ
10 月 12 日(火)	第 10 回「プラごみ」プロジェクト会議（4 名） 推進会議会員のアンケート回答書作成 学習会の進行について
10 月 15 日(金)	名古屋産業大学成田教授（2 名） 中間報告と資料提供協力のお願い
10 月 18 日(月)	「プラごみ」の学習会

表 1-1　平成20年度容器包装リサイクルプラスチック（容リプラ）とPETボトルの行方とコスト

（実際のケース）

項目		算定式	瀬戸市			尾張旭市			長久手町		
			容リプラ	PETボトル	計	容リプラ	PETボトル	計	容リプラ	PETボトル	計
市町関連											
収集量(t)	①		870 *1	288	1,158	554	173	727	317	114	431
収集費用(円)	②		9,122,000 *2	5,010,000 *2	14,132,000	11,241,000	3,010,000	14,251,000	6,432,000 *2	1,983,000 *2	8,415,000
収集単価（円/t）	③	=②/①	10,485 *3	17,397 *4	12,204	20,291	17,399	19,602	20,290 *4	17,395 *4	19,524
中間処理費(円)	④		0 *5	5,804,000 *6	5,804,000	26,158,000	5,631,000	31,789,000	14,970,000	4,050,000	19,020,000
中間処理単価（円/t）	⑤	=④/①	0	20,153 *7	5,012	47,217	32,549	43,726	47,224	35,526	44,130
中間処理業者	⑥		－	ｳﾂﾐﾘｻｲｸﾙｼｽﾃﾑｽﾞ（小牧市）		レジオン（小牧市）	循環資源（豊田市）		レジオン（小牧市）	循環資源（豊田市）	
ベール引渡量(t)	⑦		0	156.85	156.85	532.8	171.02	703.82	295.12	111.74	406.86
ベール選別比率	⑧	=⑦/①	0%	54%		96%	99%		93%	98%	
引渡実績量(t)	⑨		0	156.85	156.85	511.488	171.02	682.508	295.12	111.74	406.86
引渡実績比率	⑩	=⑨/⑦	0%	100%		96%	100%		100%	100%	
リサイクル手法	⑪		－	材料		材料	材料		材料	材料	
有償分拠出金（円）	⑫		0	3,943,000	3,943,000	0	5,555,000	5,555,000	0	3,516,000	3,516,000
再商品化合理化拠出金（円）	⑬		0	286,000	286,000	16,477,000	375,000	16,852,000	9,144,000	245,000	9,389,000
焼却費単価(円/t)	⑭		7,825	0		0	0		0	0	
焼却費(円)	⑮	=①x⑭	6,808,000	0		0	0		0	0	
市町の負担収支	⑯	=②+④−⑫−⑬+⑮	15,930,000	6,585,000	22,515,000	20,922,000	2,711,000	23,633,000	12,258,000	2,272,000	14,530,000
市町の処理単価(円/t)	⑰	=⑯/①	18,000	23,000	19,000	38,000	16,000	33,000	39,000	20,000	34,000
CO2発生削減量(t)	⑱	=0.24x⑨	0	38	38	123	41	164	71	27	98
容器包装リサイクル協会関連											
再商品化費用(円)	⑲		0	0	0	24,203,000	0	24,203,000	13,849,000	0	13,849,000
再商品化単価（円/t）	⑳	=⑲/⑨	－	0	0	47,000	0	35,000	47,000	0	34,000
再商品化事業者			なし	ｳﾂﾐﾘｻｲｸﾙｼｽﾃﾑｽﾞ（小牧市）		富山環境整備（富山市）	アースグリーン（飯田市）		富山環境整備（富山市）	ｳﾂﾐﾘｻｲｸﾙｼｽﾃﾑｽﾞ（小牧市）	
リサイクル製品			なし	繊維、シート、ボトルなど		パレット、プラスチック板、土木建築資	繊維、シート、ボトルなど		パレット、プラスチック板、土木建築資	繊維、シート、ボトルなど	

（注）

収集量①：市町によって収集された量。（表-2参照）

収集費用②：ごみの収集にかかる費用、人件費・燃料費・収集車両維持管理費等で構成される。ただし、瀬戸市のみ②=①x③

収集単価③：=②/①、但し、瀬戸市のデータが入手できていないので、尾張旭市と長久手町の平均値を適用。

中間処理費④：収集した資源ごみのうち汚れなど規格外のごみを除去する費用。

中間処理単価⑤：=④/①、但し、瀬戸市ではPETボトルの中間処理費がビンと缶と一緒に計上されているので、重量単価を適用している。（表-2参照）

中間処理業者⑥：収集された資源ごみから汚れたものや規格外の素材のものを除去し、資源ごみとして適合するごみを選別する事業者。自治体が入札により選定する。

ベール引渡量⑦：中間処理業者によって汚れなどによる不適合素材を除去し、ベール（プラスチックフィルムで四角く圧縮梱包したもの）で容リ協に引渡した量。
（容リ協ホームページ）

ベール選別比率⑧：中間処理業者によって不適合素材を除去した選別量の比率。不適合素材は焼却処分に廻る。

引渡実績量⑨：ベールで容リ協に引渡されたものを、更に容リ協が選別した量。95%以上が求められている。（容リ協から市町への再商品化合理化拠出金明細

引渡実績比率⑩：ベール引渡し量と引渡し実績量の比率、95%以上が求められており、それ以下の場合、90%以上で前年比2%以上の改善が求められてい

リサイクル手法⑪：容器包装リサイクル協会（容リ協）から再商品化事業者に引渡されるときに決定されるリサイクル方式。平成21年度までは材料リサイクルが優先されたが、
平成22年度からは材料リサイクルの優先枠は50%に制限されている。

有償分拠出金⑫：資源ごみとして収集されリサイクルされた場合、容器包装リサイクル協会から自治体に還元される拠出金。

再商品化合理化拠出金⑬：再商品化に必要と思われる見込み費用より実際に再商品化に掛かった費用が少なかった場合の自治体に還元される拠出金。

焼却費単価⑭：分別収集されずに可燃ごみとして処理された場合の建設経費を除く一般経費のみを考慮した焼却費単価。（算定根拠　表-3）

CO2発生削減量⑱：分別なしで全量を焼却した場合と分別した場合の炭酸ガス削減量は0.24t-CO2/t-ごみ（容リプラの再商品化に伴う環境負荷の削減効果：環境省）

再商品化費用⑲：再商品化事業者が落札した価格で、再商品化に要するとした費用。容リ協から再商品化事業者に支払われる。

再商品化単価⑳：再商品化に要する単価で、⑩/⑦で計算される。

*1：平成21年度以降に分別収集されると予測されている容リプラの推定量。「瀬戸市分別収集計画（第5期）平成21年2月、瀬戸市」による。

*2：瀬戸市、長久手町については②=①x③で計算している。

*3：瀬戸市では焼却処分されているため、瀬戸市の可燃ごみの収集単価を適用している。

*4：データ入手できないので、尾張旭のPETボトルの収集単価を適用している。

*5：瀬戸市では容リプラをリサイクルしていないので中間処理費は不要である。

*6：瀬戸市ではPETボトルの中間処理費がビンと缶と一緒に計上されているので、④=①*⑧で求めている。

*7：瀬戸市ではPETボトルの中間処理費がビンと缶と一緒に計上されているので、重量単価を適用している。（表-2参照）

☆ 瀬戸市のPETボトルの46%は三和清掃→よのペットボトルリサイクルへとなっている。

資料２
（表1）

表 1-2　平成20年度容器包装リサイクルプラスチック（容リプラ）とPETボトルの行方とコスト

（容リプラがケミカルリサイクルされた場合）

項目	算定式		瀬戸市			尾張旭市			長久手町		
			容リプラ	PETボトル	計	容リプラ	PETボトル	計	容リプラ	PETボトル	計
市町関連											
収集量(t)	①		870	288	1,158	554	173	727	317	114	431
収集費用(円)	②		9,122,000	5,011,000	14,133,000	11,241,000	3,010,000	14,251,000	6,432,000	1,983,000	8,415,000
収集単価（円/t）	③	=②/①	10,485	17,399	12,205	20,291	17,399	19,602	20,291	17,399	19,524
中間処理費(円)	④		0	5,804,000	5,804,000	13,079,000 *1	5,631,000	18,710,000	7,485,000 *1	4,050,000	11,535,000
中間処理単価（円/t）	⑤	=④/①	0	20,153	5,012	23,608	32,549	25,736	23,612	35,526	26,763
中間処理業者	⑥		－	ｳﾂﾐﾘｻｲｸﾙｼｽﾃﾑｽﾞ（小牧市）		レジオン（小牧市）	循環資源（豊田市）		レジオン（小牧市）	循環資源（豊田市）	
ベール引渡量(t)	⑦		0	156.85	157	554 *2	171.02	725	317 *2	111.74	429
ベール選別比率	⑧	=⑦/①	0%	54%		100%	99%		100%	98%	
引渡実績量(t)	⑨		0	156.85	157	554 *2	171.02	725	317 *2	111.74	429
引渡実績比率	⑩	=⑨/⑦	0%	100%		100%	100%		100%	100%	
リサイクル手法	⑪		－	材料		高炉還元剤化 *3	材料		高炉還元剤化 *3	材料	
有償分拠出金（円）	⑫		0	3,943,000	3,943,000	0	5,555,000	5,555,000	0	3,516,000	3,516,000
再商品化合理化拠出金（円）	⑬		0	344,000	344,000	14,096,000 *4	375,000	14,471,000	8,066,000 *4	245,000	8,311,000
焼却費単価(円/t)	⑭		7,825	0		0	0		0	0	
焼却費(円)	⑮	=①x⑭	6,808,000	0		0	0		0	0	
市町の負担収支	⑯	=②+④−⑫−⑬+⑮	15,930,000	6,528,000	22,458,000	10,224,000	2,711,000	12,935,000	5,851,000	2,272,000	8,123,000
市町の処理単価(円/t)	⑰	=⑯/①	18,000	23,000	19,000	18,000	16,000	18,000	18,000	20,000	19,000
CO2発生削減量(t)	⑱	=0.24x⑨	0	38	38	133	41	174	76	27	103
容器包装リサイクル協会関連											
再商品化費用(円)	⑲		0	0	0	22,160,000 *5	0	22,160,000	12,680,000 *5	0	12,680,000
再商品化単価（円/t）	⑳	=⑲/⑨	－	0	0	40,000	0	31,000	40,000	0	30,000
再商品化事業者			なし	ｳﾂﾐﾘｻｲｸﾙｼｽﾃﾑｽﾞ（小牧市）		新日鉄	アースグリーン（飯田市）		新日鉄	ｳﾂﾐﾘｻｲｸﾙｼｽﾃﾑｽﾞ（小牧市）	
リサイクル製品			なし	繊維、シート、ボトルなど		コークス、コークス炉ガス、炭化水素油	繊維、シート、ボトルなど		コークス、コークス炉ガス、炭化水素油	繊維、シート、ボトルなど	

（注）

*1：中間処理費はケミカルリサイクルを前提とするとシビアな選別は必要ない（新日鉄見学メモ）ため、材料リサイクルを前提とした費用の10分の1ですむと仮定。

*2：シビアな選別は必要ないため、ほとんど減量はない。

*3：ケミカルリサイクルのうち、高炉還元剤化リサイクルを仮定。

*4：高炉還元剤化リサイクルの場合の再商品化合理化拠出金。

*5：ケミカルリサイクルの場合、再商品化単価は40,000円/t程度で実施できるとの調査に基づく。（新日鉄見学メモ）

表－2　平成20年度　2市1町収集経費

21. 8.12

①収集量(t)

	可燃ごみ	不燃ごみ	粗大ごみ	合計
瀬戸市	37,828	1,557	1,010	40,395
尾張旭市	22,050	836	463	23,349
長久手町	8,551	581	208	9,340

ごみ1t当たり収集費用(円/t)	容リプラを可燃ごみとすると	ごみ(すべて)1t当たり収集費用(円/t)
10,485	**10,485**	10,745
12,844	**12,546**	12,660
22,428	**21,692**	19,485
		14,297 （二市一町平均）

②収集費用(千円)

	人件費と委託料	収集車購入	修繕と燃料	合計
瀬戸市	405,317	5,037	13,176	423,530
尾張旭市	291,144	0	8,743	299,887
長久手町	198,717	7,322	3,440	209,479

③資源ごみ(t)

	紙類	ﾍﾟｯﾄﾎﾞﾄﾙ	びん	缶	容りプラ	その他	合計t
瀬戸市	4,769	288	910	145	0	380	6,492
尾張旭市	2,064	173	568	137	554	46	3,542
長久手町	1,744	114	335	112	317	81	2,703

資源ごみ1t当たり収集費用(円/t)

12,362

11,452

9,317

＊容リプラを収集すると資源ごみ収集経費の約2．5倍費用がかかる

④中間処理費(千円)

	紙類	ﾍﾟｯﾄﾎﾞﾄﾙ	びん	缶	容りプラ	協会委託費	その他	合計
瀬戸市	50,526			27,065	0	0	2,665	80,256
尾張旭市	0	5,631	5,131	0	26,158	1,601	2,042	40,563
長久手町	291	4,050	3,025	518	14,970	887	1,442	25,183

資源ごみ収集単価(円/t)

紙類	ﾍﾟｯﾄﾎﾞﾄﾙ	びん	缶	容りプラ
10,595	20,153			0
0	32,549	9,033	0	47,217
167	35,526	9,030	4,625	47,224

⑤容リプラを除く資源ごみ(t)

	紙類	ﾍﾟｯﾄﾎﾞﾄﾙ	びん	缶	容りプラ	その他	合計
瀬戸市	4,769	288	910	145	0	380	6,492
尾張旭市	2,064	173	568	137	0	46	2,988
長久手町	1,744	114	335	112	0	81	2,386

容リプラを除く資源ごみ1t当たり収集費用(円/t)

12,362

4,285

3,909

⑥容リプラを除く資源ごみ収集費用(千円)

	紙類	ﾍﾟｯﾄﾎﾞﾄﾙ	びん	缶	容りプラ	協会委託費	その他	合計
瀬戸市	50,526			27,065	0	0	2,665	80,256
尾張旭市	0	5,631	5,131	0	0	0	2,042	12,804
長久手町	291	4,050	3,025	518	0	0	1,442	9,326

（注）尾張東部衛生組合まとめ

資料２
（表 3）

表－3　尾張東部衛生組合負担金

（単位：千円）

構成市町	区分	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度
瀬戸市	一般経費	268,270	287,805	264,827	316,073
	建設経費	216,656	177,245	86,950	86,950
	計	484,926	465,050	351,777	403,023
尾張旭市	一般経費	163,431	168,002	156,071	183,527
	建設経費	139,738	114,320	57,948	57,948
	計	303,169	282,322	214,019	241,475
長久手町	一般経費	88,578	95,642	94,509	112,674
	建設経費	96,591	79,021	40,651	40,650
	計	185,169	174,663	135,160	153,324
合計	一般経費	520,279	551,449	515,407	612,274
	建設経費	452,985	370,586	185,549	185,548
	計	973,264	922,035	700,956	797,822

＊千円以下切り上げ

（出典）「ごみ事業概要」平成21年7月　尾張旭市市民生活部環境課

ごみ搬入状況

（単位：t）

構成市町	区分	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度
瀬戸市	可燃ごみ	39,156	39,567	39,396	37,828
	不燃・粗大ごみ	2,502	2,727	2,560	2,566
	計	41,658	42,294	41,956	40,394
尾張旭市	可燃ごみ	22,866	22,729	22,548	22,051
	不燃・粗大ごみ	1,416	1,433	1,263	1,300
	計	24,282	24,162	23,811	23,351
長久手町	可燃ごみ	14,086	14,197	14,337	14,126
	不燃・粗大ごみ	928	982	863	831
	計	15,014	15,179	15,200	14,957
合計	可燃ごみ	76,108	76,493	76,281	74,005
	不燃・粗大ごみ	4,846	5,142	4,686	4,697
	計	80,954	81,635	80,967	78,702

（出典）「ごみ事業概要」平成21年7月　尾張旭市市民生活部環境課

ごみ処理単価（一般経費＋建設経費）

（単位：t/円）

構成市町	区分	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度
瀬戸市		11,641	10,996	8,384	9,977
尾張旭市		12,485	11,685	8,988	10,341
長久手町		12,333	11,507	8,892	10,251
全体		12,022	11,295	8,657	10,137

ごみ処理単価（一般経費のみ）

（単位：t/円）

構成市町	区分	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度
瀬戸市		6,440	6,805	6,312	7,825
尾張旭市		6,731	6,953	6,555	7,859
長久手町		5,900	6,301	6,218	7,533
全体		6,427	6,755	6,366	7,780

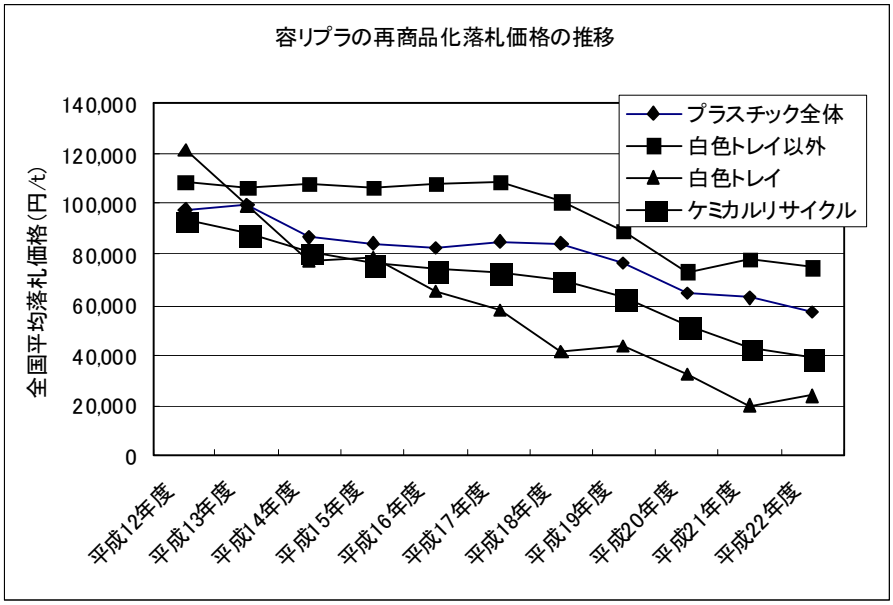
（注）　尾張東部衛生組合資料

表4-1　容器包装プラスチックの再商品化落札価格の推移

（円/t）

リサイクルの手法	材料	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
プラスチック全体		97,800	99,600	86,400	84,100	82,400	85,200	84,600	76,400	64,494	62,751	57,347
材料	白色トレイ以外	109,300	106,400	108,000	106,200	107,900	109,300	100,700	89,400	73,379	77,725	74,498
	白色トレイ	121,600	99,600	77,100	78,800	65,500	58,340	41,600	43,700	32,765	19,743	23,501
ケミカルリサイクル		94,200	88,500	81,500	76,700	74,200	73,000	69,700	62,800	51,630	43,334	38,646

（出典）容リ協ホームページ



（出典）容リ協ホームページ

表4-2　平成20年度と平成21年度の再商品化合理化拠出金の配分の比較

市町	尾張旭市			長久手町		
年度	H20	H21	H21/H20	H20	H21	H21/H20
容リプラ引渡し量(t)	511.488	481.706	94%	283.315	280.962	99%
落札業者	富山環境整備	ｸﾞﾘｰﾝﾙｰﾌﾟ		富山環境整備	ﾊﾞｯｸｽ	
再商品化手法	材料リサイクル	材料リサイクル		材料リサイクル	材料リサイクル	
落札価格（円）	24,203,351	38,990,731	161%	13,849,000	21,338,185	154%
落札単価(円/t)	47,319	80,943	171%	48,882	75,947	155%
全国平均落札額単価(円/t)	73,379	77,725	106%	73,379	77,725	106%
落札単価/全国平均単価	64%	104%		67%	98%	
再商品化合理化拠出金の配分額						
品質基準配分額(円)	7,959,042	6,600,348	83%	4,408,541	3,849,748	87%
低減額貢献度配分額(円)	8,518,329	2,276,277	27%	4,735,628	1,811,319	38%
総配分額(円)	16,477,371	8,876,625	54%	9,144,169	5,661,067	62%
単位配分額（円/t）	32,215	18,427	57%	32,276	20,149	62%

（注）配分額は以下の算定式で計算される。
品質基準配分額=再商品化合理化拠出金 x（各市町村の引渡し量/全国の総引渡し量）
低減額貢献度配分額=再商品化合理化拠出金 x各市町村の低減額/全国の低減額の総和
各市町村の低減額=商品化手法別の想定単価x各市町村の引渡し量−落札価格
各諸元の金額・量は以下のようになっている。

諸元	H20	H21	H21/H20
再商品化合理化拠出金(円)	4,551,034,131	4,610,169,412	101%
全国の総引渡し量(t)	292,472	336,459	115%
材料リサイクルの想定単価(円/t)	94,658	94,658	100%

晴丘センターにおける
ごみ処理のLCA

1.目的と範囲の設定（前提条件）
2.ごみ発電による売電、売蒸気の効果
3.廃プラ分別の効果
  (1)廃プラ全量リサイクル
  (2)ごみ中の廃プラ10%
  (3)発熱量に及ぼす廃プラと水分の関係
4.まとめ

名古屋産業大学　成田暢彦

2009年11月

1

1.目的と範囲の設定

1）何を提言するのか？
　→どんな目的で、どんな環境問題（排出物）を対象にするのか?
　地球温暖化：CO_2排出、最終処分場逼迫：埋立量＝焼却灰量
　本地域の課題から設定
　　焼却方式（プロセス）の変更、ごみ収集区分、・・・・・・・
2）分析1
　発電付ごみ焼却は、CO2削減にどのような効果があったのか?
3）分析2
　容器包装対象のプラスチックを分別収集
　　→何がどう変わるのか?
　　（収集方法、焼却条件、・・・、廃プラのリサイクルまで）

2

2. 分析1)ごみ発電による売電、売蒸気の効果

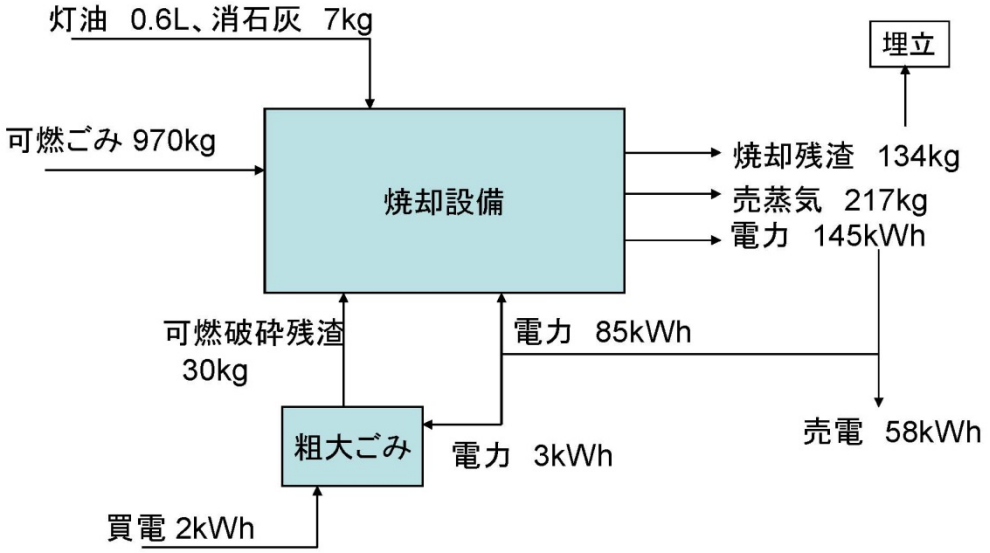


図 晴丘センターのごみ処理フロー

平成18年度操業データから作成

3

比較するには、便益(出力)が等しくなければならない

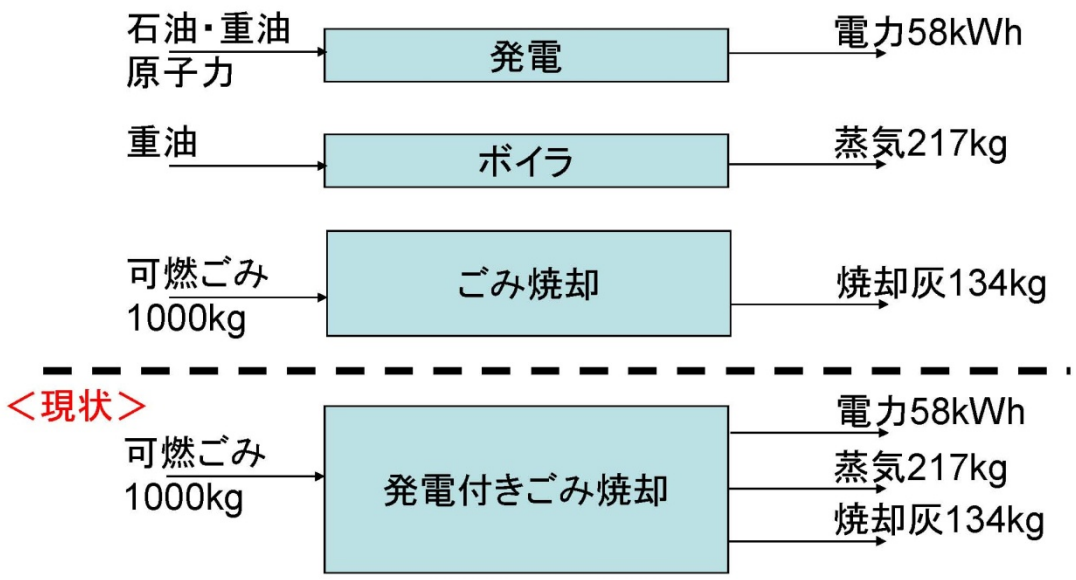


図 発電付きごみ焼却の効果

4

＜従来＞

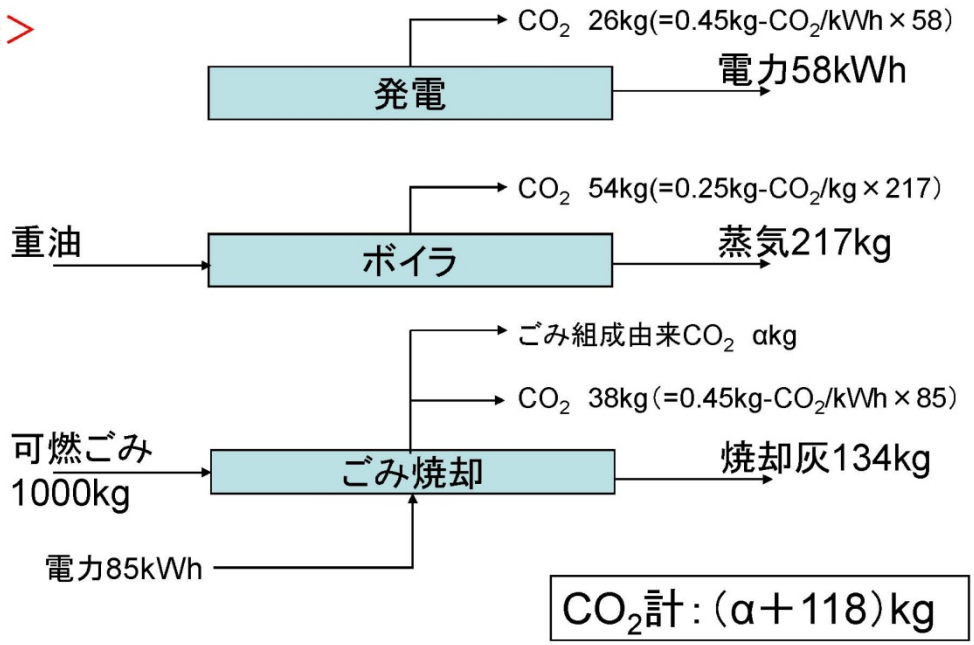
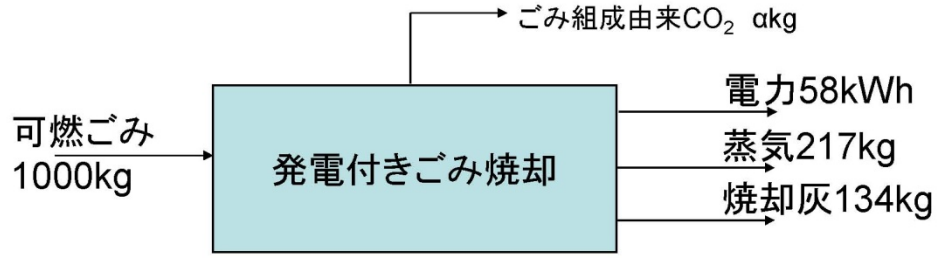


図　ごみ焼却に付帯するCO$_2$排出量(1)

5

＜現状＞



ごみ焼却に伴う電力や蒸気は自家発電で賄うので、不要。

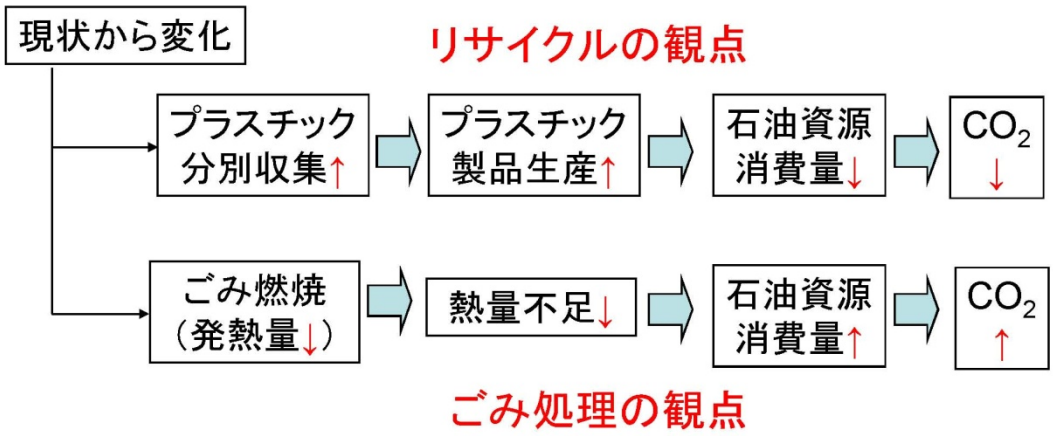
CO$_2$計：(α)kg

図　ごみ焼却に付帯するCO$_2$排出量(2)

発電付ごみ焼却設備の導入により、
ごみ1トンあたり約118kgのCO$_2$排出量が削減された。

6

＜分別回収の意義－基本的な考え方－＞
原料（ごみ成分）のみ変化する。



プラスチックを分別回収し、プラスチック製品を生産することで
全体のCO2排出量はどのように変化するのか?

7

3. 分析2）廃プラ分別の効果

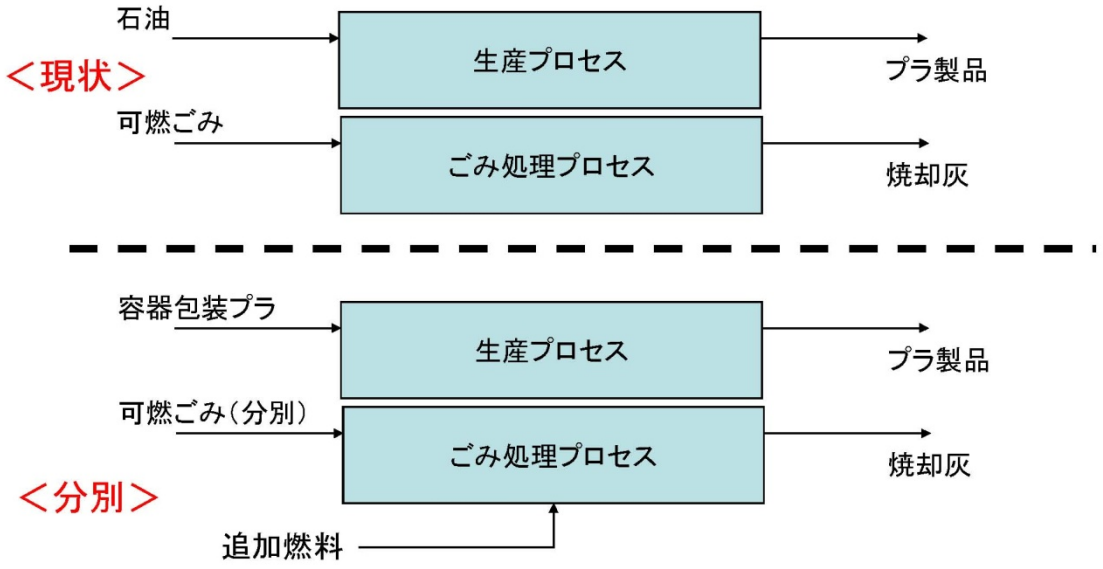


図　廃プラ分別の効果

8

＜ごみの発熱量＞

狩郷の式によれば、

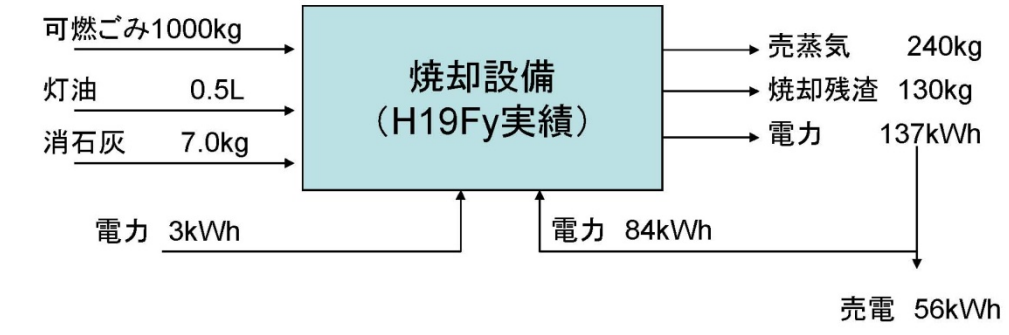
（乾燥重量）
プラ：8500kcal
その他：4500kcal
と仮定し、重量比から
発熱量を設定する

－

水分量の補正（蒸発熱）として
600kcal/kgの水分相当量を
差し引く。

ごみ燃焼に及ぼす
〇ごみ組成の影響
〇水分の影響　　を分別し、
地球温暖化への影響（CO2排出量）を分析する。

9



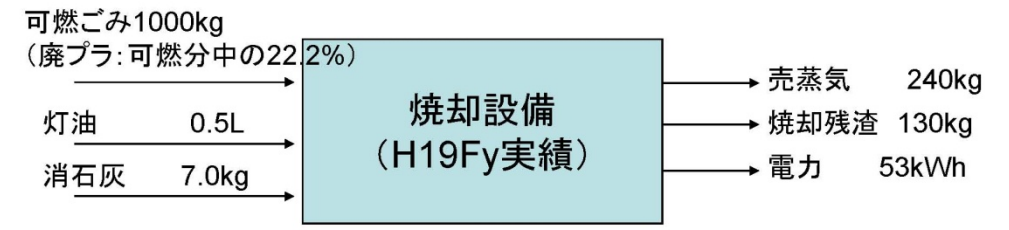


図　晴丘センターのごみ処理フロー

平成19年度操業データから作成

10

【計算の前提】

	CO_2排出原単位	CO_2排出量(kg-CO_2)
		22.2%　水分53%
廃プラ	2.69kg/kg	2.69×222kg×0.47＝281kg
灯油(製造+燃焼)	2.60kg/L	2.60×0.5L　＝1.30kg
消石灰(製造)	0.86kg/kg	0.86×7.0kg ＝6kg
蒸気(ー)	0.25kg/kg	0.25×240kg ＝60kg(ー)
電力 (ー)	0.45kg/kWh	0.45×53kWh＝24kg(ー)

総計）204kg-CO_2/t-ごみ

【想定する条件】

1）廃プラ全てがリサイクルされると仮定
2）廃プラは分別しても、ごみ全体の10%は残ると仮定（名古屋並）

＊実際には生ごみ比率が増加するため、水分増加
　⇒発熱量低下が避けられない可能性?もあるが、検討範囲外とする。
＊＊プラ製品生産には射出成形で1kWh/kgのエネルギーを消費する。

廃プラのCO_2排出原単位:「温室効果ガス排出量　算定・報告・公表制度」の値を採用。
その他:LCAソフトウェア「Simple LCA」（産業環境管理協会）を採用。

11

＜現状の整理＞

ごみ燃焼時に排出される204kgのCO_2に加え、
プラスチック製品(PP)を石油から製造するまでのCO_2を加算して、
「ごみ処理＋プラスチック製造」というシステム全体を考える。
プラスチック製品量は、104kgと設定できる。

	CO_2排出原単位	CO_2排出量(kg-CO_2)
PP（ポリプロピレン）	0.74kg/kg	0.74×104kg　＝77kg
電力	0.45kg/kWh	0.45×104kWh＝47kg
		124kg-CO_2

従って、総計で
328kg（＝204+124）のCO_2が排出される。

12

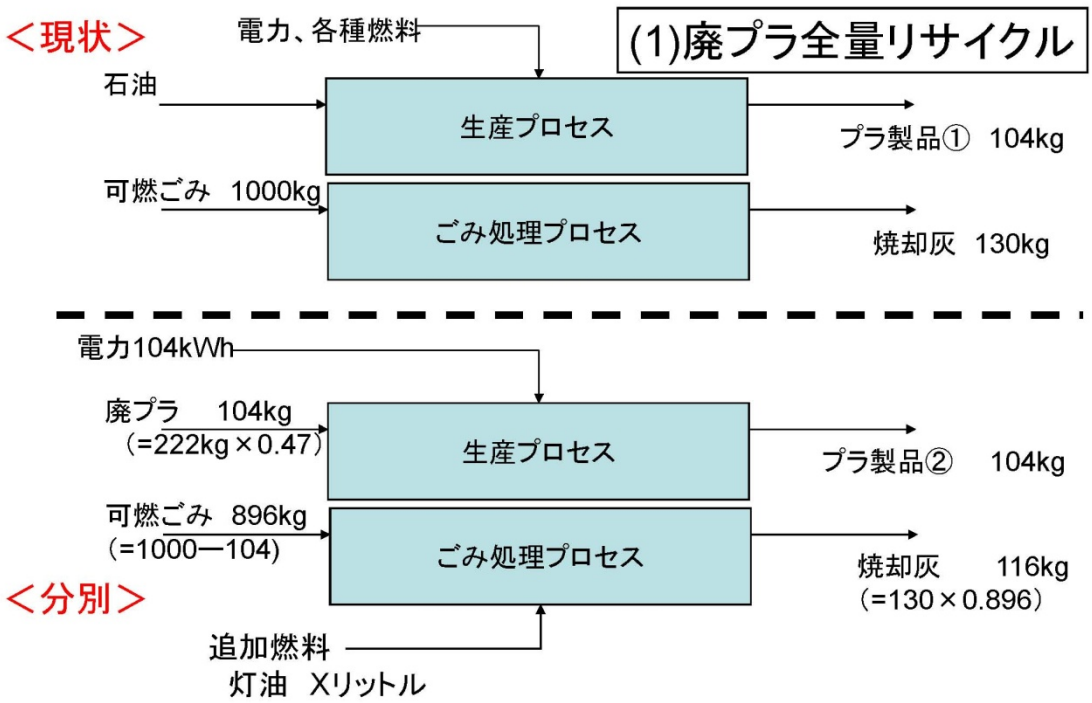


図　廃プラ分別によるCO_2排出量変化のモデル

13

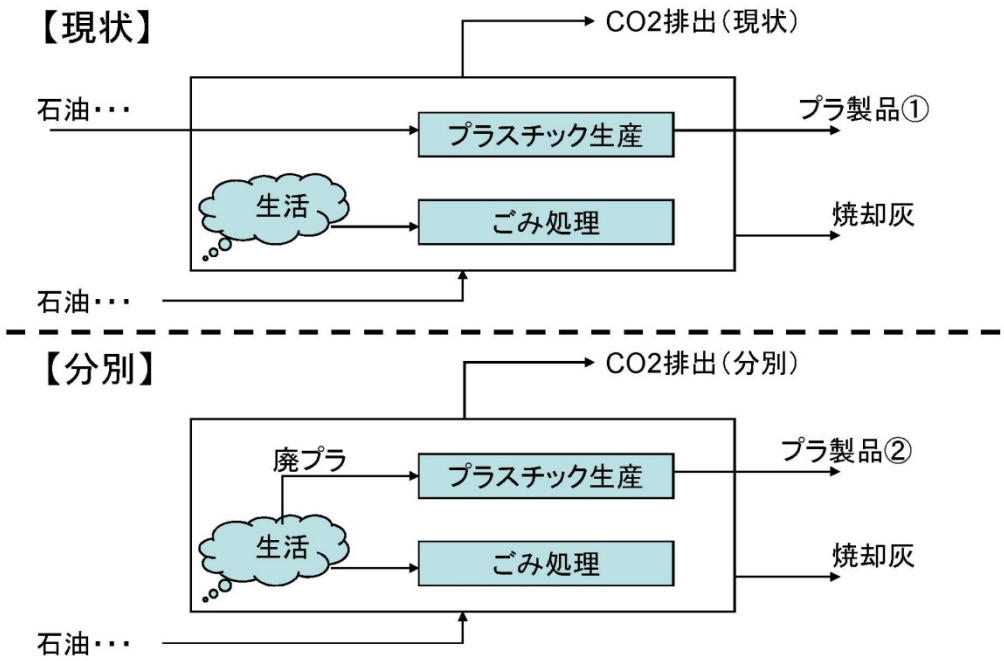


図　廃プラ分別によるCO_2排出量変化のモデル

14

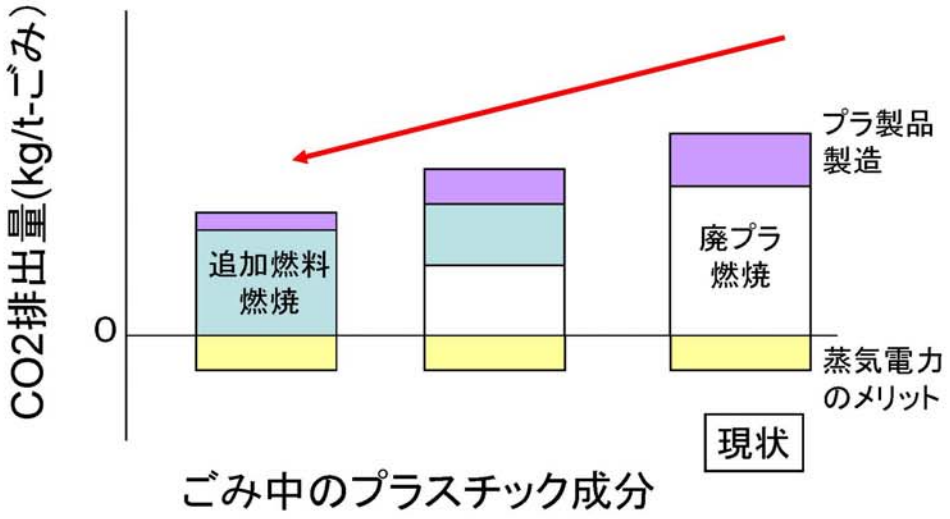


図　廃プラ分別によるCO2排出量変化の模式図

15

＜廃プラが全量リサイクルされた場合＞
ごみ焼却量は、プラスチック分だけ削減され、
896（=1000-104）kgが燃焼される。
なお、プラスチック製品の原料は石油でなく、
分別された廃プラスチックなので、加工用電力のみを消費。
実際には、リサイクルの前処理工程でエネルギー消費あるが
本調査では無視した。

＜製品の価値＞プラ製品①と②は同じ価値を持ち、
歩留まり100%と仮定する
＜追加燃料の考え方＞
104kgの廃プラ分のエネルギーを追加投入すると仮定する。
104kg×8500kcal/kg＝884000kcal
この不足エネルギーは、灯油99Lに相当。（灯油の発熱量：8900kcal/L）
CO_2排出量に換算すると、99×2.60＝259kg-CO_2

CO_2排出原単位：LCAソフトウェア「Simple LCA」（産業環境管理協会）を採用。

16

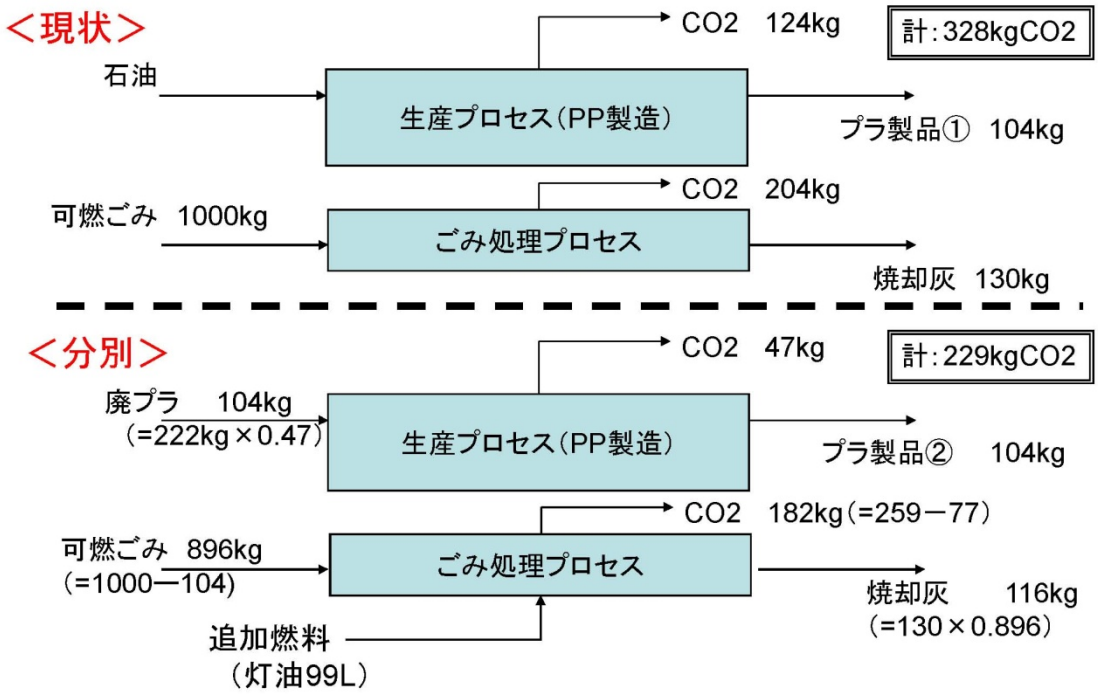


図　廃プラ分別によるCO2排出量変化

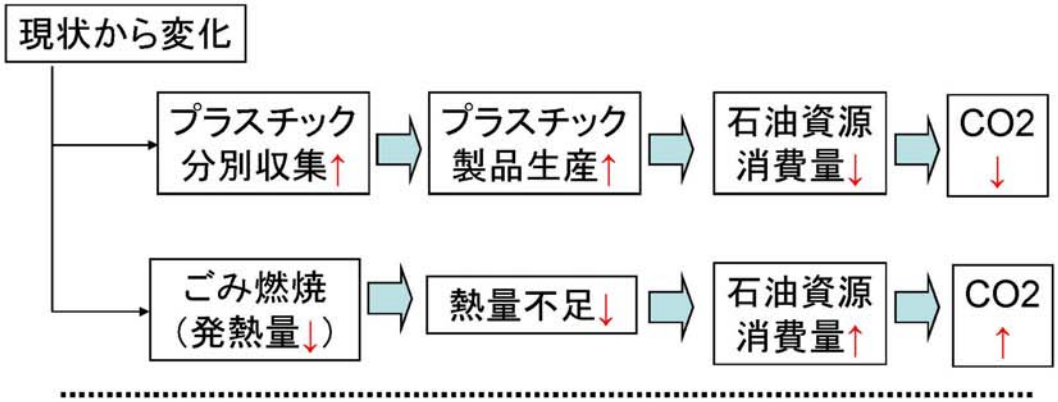
17

表　プラスチック分別回収・利用とCO2排出量の関係

廃プラ量	ごみ処理 CO2 (kg/tごみ)	プラ生産 CO2 (kg/tごみ)	総計CO2 排出量 (kg/tごみ)
0%	182	47	229
10%	166	82	248
現状　22%	204	124	328

●廃プラをマテリアルリサイクルすれば、
　システム全体のCO2排出量は削減できる
○具体的な廃プラ削減量はどこまで可能だろうか？

18



○プラスチック分別による発熱量低下は19kcal/kgと予想されている。
（尾張東部衛生組合）

＜分析上の課題＞
・熱量不足を生じないプラスチック成分量は、どの程度なのか?

＜考えるべきこと＞
・ごみの発熱量に影響する要因は何か？
　プラスチック成分量の変動は小さいが、水分量の変動が大きい。
　ごみの発熱量を高めるためには、ごみ中の水分量を抑制すべき。

19

4.まとめ

推測されたこと:（ゴミ回収に伴う輸送のCO2は考慮していない）
　LCA手法を用いて、ごみ処理に伴うCO2排出量を試算した。
1）廃プラをリサイクルすればCO2排出量は、削減できる。
2）プラ分別よりも現実的な対応は、水切り・・・

【課題】
・石油から生産されるプラ製品と、廃プラを原料とするプラ製品の
　価値は同じか？　歩留まりは同じか？
　　→分別収集されても、利用されずに燃やされれば・・・・・
　　（需要があるのか?）
・ごみ中の廃プラがどの程度削減されると、
　ごみ処理に追加燃料が必要なのか？
・売電、売蒸気を変化させると、どのような条件が変化するのか？

20

資料４

成田教授講演会　～プラごみの取扱について考える～　議事録（質疑応答集）

H21.12.18 作成　事務局　池谷

日　　時　　平成２１年１１月１８日（水）　午後７時～９時
場　　所　　晴丘センター　２Ｆ　研修室
出 席 者　　別紙一覧参照

講　　師　　成田暢彦　名古屋産業大学教授
内　　容　　「晴丘センターにおけるごみ処理のＬＣＡ」　別紙資料参照

質疑応答

Q：ＬＣＡの基本概念として、製品の資源発掘～廃棄（ゆりかごから墓場まで）を対象とするという前提条件に立って分析されているが、リサイクル品については言ってみれば「未来永劫使う」という前提である。実際には製品寿命がある訳だが、時間軸についてはどう評価していくべきとお考えか。

A：何年後までを対象とすべきか、というのは実際には分らないため、任意の時点（つまり、リサイクル品は「出来るまで」）で区切る。但し、リサイクルされたプラスチックは最終的には燃えるごみとして焼却する訳で、そこまでを分析の対象としても、CO_2の全体量は増えるが「プラ分別回収によるCO_2排出量の傾向」には影響を及ぼさない。

Q：CO_2、コスト、…と、評価対象が複数あるが、何で評価するべきなのか。

A：ＬＣＡではコストに関しては扱っていない。が、カーボン・オフセットに倣ってCO_2を貨幣換算してみるのもひとつの例かとは思う。$CO_2$１トンあたりの価格はヨーロッパで高い時で約４，５００円、現在は約２，０００円である。晴丘センターの操業コストについては厳密には分析していない。

Q：CO_2の価格は、なぜ変動するのか。

A：株と同じで先物取引であるため。排出量取引の絡みで、誰かが「○○％削減する」と表明すれば、高くなる。

Q：① 名古屋市では、回収した廃プラを新日鉄に渡してコークスと一緒に燃やしているという話を聞いた。原料が少なくて済むし、多少汚れていても燃やすのだからいい、とのこと。そうなると、廃プラは燃やしてエネルギーとして使った方がいいのではないかという気もする。

② 再生するにしても回収後のルートが各自治体でバラバラなのは、研究途上だからなのか、国の考え方が明示されていないからなのか。

A：① 容リ法では、まず最初にマテリアルリサイクルが認められ、その後に新日鉄の還元剤の例にもあるケミカルリサイクルが認められたという背景がある。現研究段階では「どの方法が最も効果的か」という確定したものは、ない。
② 回収後のルートについては市場原理がはたらくため、行政は深く立ち入る事ができず、その結果、自治体ごとに様々なリサイクルの形態となっているのが現状。

Q：実際にプラを分別した場合、カロリー不足で追加燃料を入れるとなると相当量のCO_2が発生することになる。カロリー不足の最大の要因は水分であるから、プラを分別するのと同時に生ごみの堆肥化を行えばかなり効果的だと思われる。
A：北九州と横須賀では生ごみをエタノール化する事業を実験的に行っている。これらを組み合わせることで確かに水分は減り、効果的であるが、まだまだ実験の段階であり、生ごみの収集を大規模に行っているところはない。今後、実現性が議論されるだろうと思われる。

Q：① 晴丘センターでは生ごみから垂れる汚水を炉内に噴霧して炉内温度を調整しているという話を聞いた。それはつまり、エネルギーがむしろ余っているということで、先のカロリー不足の話とは矛盾してくる。
② 尾張旭市で回収されたプラスチックは、マテリアルリサイクルがメインとは思えない。それこそ新日鉄で燃やしているんじゃないかという気がする。そうなら（わざわざ分別して、運搬して、…とやっているなら）晴丘センターで燃やしてエネルギー利用（蒸気・電気）した方が（＝サーマルリサイクル）いいんじゃないか。地産地消である。しかもエネルギーロスを減らすために生ごみの水分を減らして、さらには生ごみそのものを（堆肥化して）燃やさない…と、理想論に近づくが、実際はどうなのか。
晴：① ごみ汚水は生活排水に比べ濃度が非常に高く、水処理するにも負荷が大き過ぎるため炉内に噴霧して燃やさざるを得ないというのが実のところ。
A：② 新日鉄では単に燃やしているというより、「石炭の代わりに使っている」と認識している。ただ、廃プラの使い道としてどちらが「良い」のかは検証していかなければならない。研究している人は既にいる。

Q：今日の話は、あるモデルケースを作ると（さまざまな課題を加味しても）「分別も悪くない」という話だったかと思う。と言うのは、とある書籍に影響を受けたと思われるご意見をよくいただくからで、我々は意思決定をする立場ではあるが学者ではなく、「市民にも双方の考え方がある」ということしか言えない。実際に東京をはじめ関東圏では、コストも安いし環境的にも良いという判断で廃プラを燃やしているところがあり、「実際にそうしているところがあるのに、なぜ尾張旭はそうしないのか」と聞かれたときに答えにくい。今日の話は晴丘センターにおけるモデルケースであったが、炉の種類や運搬のしくみによって話は違ってくる訳で、例えば「東京ではどうなのか」と聞かれたときにどう答えていくべきか。
A：近々、東京のごみ焼却についての説明会（廃棄物学会）に出席するが、恐らく廃プラの

需要、つまり「何らかのものに使えるのか」ということが大きな判断材料になっていると思われる。ＬＣＡでは１００％使えるという前提であるが、聞くところによるとそこまで需要はないようである。かつ、コスト・実験費が高いため、多くは中国に流れていく…という現況を鑑みるに、特にコスト面では「燃やした方が良い」と東京は判断したのだと思う。

Q：尾張旭・長久手のプラ回収前後の実データ（焼却及び輸送にかかる燃料消費）を比較すれば実際のCO_2排出量の変動が分かるのでは。

晴：晴丘センターのピットから年４回、２００ｋｇずつ採取して分析したごみ組成データがＬＣＡの基礎データになっている。炉内でカロリー計算はしているが、大きな変動は見られない。今のところ補助燃料は使っていない。焼却炉は１，１００ｋｃａｌ～２，６００ｋｃａｌの変動に対応できるように設計されており、試算では瀬戸市がプラ回収をしても１９ｋｃａｌ下がるのみで補助燃料の必要はないと予想される。が、相対的に水分が増える分、蒸発熱にカロリーをとられるため、１００％要らないとは言い切れない部分もある。※1

A：結局、「量」の問題だが、定量的に「ああすればこうなる」ということは言い切れない。

Q：① 行政の立場としてはCO_2はもちろん、コストも考えなければならない。また、ＬＣＡの枠組に入っていないエネルギーはまだまだある。例えば、プラ分別のためのエネルギー（資源袋、…）や、容器を洗うことによるエネルギー（その後の水処理のエネルギーも含め）等々。また、収集運搬は「重さ」ではなく「かさ」で回収するため、比重の小さい容器プラを回収するには大変なコストがかかる。

② 理論的には、原油から精製された原料（ＰＥ、ＰＰ）は完全燃焼すれば灰は出ないはず。廃プラを燃やすと１３％の焼却灰が出るというのは少々乱暴な推論ではないか。

A：① 東京の例からも、コストが大きな判断材料となるのは事実。CO_2を貨幣換算する例を挙げたが、本当にそれでいいのか、という意見もある。

② ＬＣＡでは「可燃ごみ」というくくりで実データを使っているため、廃プラを燃やすと灰が出るかについては議論していない。が、実際にはＰＰ、ＰＥからは灰はほとんど出ないが、ＰＶＣは約半分が混ぜ物であり、焼却灰になる可能性は十分ある。

Q：分別回収によるコスト云々というのは結局、末端の話であって、ごみそのものを「出さない」生活へシフトする意識付けのためには、分別することが大切ではないかと考えている。トータル的な意識改革が必要。

A：「意識」をどう評価するか。コストの中に「意識」も含めるという考え方もある。まだ不明確な部分も多いが、私自身は、リサイクルは「需要があれば進めるべき」と考えている。

Q：プラ製品にもいろいろあるが、それぞれ個別にＬＣＡの検討をされたか。それはどんな結果になるか。

A：一番有名なのは床材（ＰＶＣ）。ＰＶＣは純石油製ばかりではなく、床材はサンドイッチ構造で真ん中部分はリサイクル素材になっている。ＰＶＣは燃やすとややこしいのでリサイクルが進んでいる。パイプ類もほとんどリサイクル素材。結果的には石油から作るよりCO_2排出量は圧倒的に少ないことがＬＣＡで分かっている。そういった面が評価されており、例えば再生ＰＶＣのパイプはグリーン調達品目に指定されている。

Q：回収された廃プラの種類とその比率は把握されているか。
A：分析したことはないが、ＰＶＣは床材に代表されるように寿命の長い製品に使われており、それを考えると菓子の袋など他の素材（ＰＥ、ＰＰ）のものの方が多いと思われる。

※ Q は出席者からの質問、A は成田教授の回答、晴 は晴丘センター横山主幹の説明を示す。

閉会あいさつ

本日の学習討論会は、ご参加いただきました皆様の積極的なご意見をいただき誠にありがとうございました。

成田先生には、極めて専門的な話を市民に分かり易くお話しいただき感謝いたします。

組合議会議員の方々だけでなく、各市町の環境分野でご活躍なされる議員の外、職員の方々にも一緒に学び討論出来ました事について互いによろこぶ事と思う次第であります。

従来の組合の「プラごみを燃やす必要性についての考え方」と今回の横山主幹の見解とは違っている事であります。（※１）

プラごみ処理を考える上で、このあたりの事は重要であると思います。

今後、市町会議をはじめとして検討することを確認し、本日の会を閉会したいと考えます。

ありがとうございました。

以上

資料５

新日鉄のコークス炉化学原料化法によるプラスチックリサイクル施設見学報告書

H22.2.15 作成　松原八壽雄

日　　時　　平成 22 年 2 月 15 日（火）　午後 1 時 30 分～3 時 30 分
場　　所　　新日本製鉄株式会社　名古屋製鉄所　プラスチックリサイクル施設
出 席 者　　委　　員：市川、岡田、奥村、杉島、梶田、竹内、中西、西堀、松原
　　事　務　局：横山、森田、廣岡、池谷
　　新　日　鉄：山口

１） 新日鉄のプラスチックリサイクルの基本

① 新日鉄のプラスチックリサイクルは無酸素状態下で安定した熱分解により、コークス（高炉還元剤)、コークス炉ガス（発電燃料)、炭化水素油（石油化学原料）に分離するケミカルリサイクルである。
② プラスチックは熱分解によってコークス、コークス炉ガス、炭化水素油へ概ね 20%、40%、40%の割合に分離され、その割合はプラスチックの組成によっては数パーセントの範囲で変動するが、概ね前述の割合であると考えてよい。
③ 炭化水素油は兵庫県のグループ会社「新日鉄化学株式会社」で化学原料に加工され、販売先でプラスチック製品、様々な製品に利用される。

２） リサイクル可能なプラスチックごみの種類と入手方法、処理量、処理能力、処理費用

① プラスチックごみ（プラごみ）の種別は原則として問わず、全てのプラスチックごみが処理対象になるが、
② 現在は生産者負担システムが出来ている容器包装リサイクルプラスチック（容リプラ）が対象となっている。
③ 入手方法は(財)日本容器包装リサイクル協会（容リ協）が主催する自治体別の容リプラ処理費用の入札によって落札し入手する。
④ 入札は材料リサイクルが優先され、残りの部分がケミカルリサイクル対象となるが、平成 22 年度分から材料リサイクルの優先枠は 50%に制限されている。
⑤ 材料リサイクルの処理落札額は 6 万円／トンあるいはそれ以上であるが、ケミカルリサイクルの処理落札額は 4 万円／トン程度と安価で処理できる。処理費には引取運搬費が含まれるので新日鉄工場から近い自治体のゴミほど処理落札額を安く出来る。
⑥ 名古屋製鉄所の処理能力は 5 万トン／年であるが、近年の落札量は 2.5 万トン／年と処理能力の半分程度に留まっている。
⑦ コークス材としての石炭への混入率は現在 0.5%程度で、１%程度が適正混入率である。混入率を更に上げる場合、コークスとなる石炭の質を上げる必要があり、石炭のコストアップになる。

⑧ 塩化ビニールから発生する塩素はコークス炉で塩化アンモニウムとして固定化できるため、無害化できる。従って、リサイクルに塩化ビニールが混入しても構わない。
⑨ 平成 22 年度の場合、容リ法全体のプラごみは全体で 70 万トンあり、そのうち優先枠以外のプラごみは 50%、35 万トンである。
⑩ 材料リサイクルの優先が外れれば落札量を増大することが可能であり、そうなることを希望している。
⑪ 処理費用 4 万円／トンを下げることが出来る見通しは現在持っていない。
⑫ 自治体のパッカー車で直接プラゴミを持ち込むことは、運搬効率、ハンドリングの面から、現在のベールで引取るシステムに比較し自治体、新日鉄双方にメリットはないと考える。

3） プラスチックごみの選別ランクと許容汚れの程度

① プラごみは各自治体が収集し、保管施設で選別、減容圧縮され、選別の精度、汚れ除去の程度で A ランク、B ランク、D ランクに分類されるが、新日鉄のリサイクルシステムではランクはあまり重要ではなく、危険物としての電池（特にリチウム電池）、磁気選別の際の異物となる磁気テープなどが含まれていないことが望ましい。
② 使いきられた洗剤容器の汚れ、焼肉のたれ等による汚れ程度のものであれば、受け入れられる。
③ 従って、各家庭での選別程度が緩和できるとともに、各自治体の保管施設での選別手間、費用、選別ロスが緩和できる可能性がある。
・レジオンへの選別程度の仕様と選別費用の見直しの可能性を秘める。選別後のランクは現在 A であるが、D に落としても落札してもらえると考える。

4） 容リ法以外のプラスチックごみ（その他プラ）の処理可能性

① 新日鉄はプラスチックゴミの処理ライセンスを持っているので、その他プラを処理することは今すぐにも出来る。が、
② 容リ法のプラごみの処理費用は生産者が負担しているが、その他プラごみには生産者負担システムが構築されていない。従って、
・自治体がその生産者負担を肩代わりできることがその他プラごみのリサイクルの前提となる。
・その処理負担額は 4 万円／トン程度となる。

5） 新日鉄のメリット

① 新日鉄としては石炭の一部がプラごみに置き換わった程度で、直接のメリットはないと考えるが、
② 製鉄業界は CO_2 の主要排出業界であり、プラごみのリサイクルに貢献できることで、社会的な責任負担の一部を果たすという評価を得ることが出来る。

6） 自治体のメリット

① コークス、コークス炉ガスとしてのエネルギーリカバリーになることと、
② 炭化水素油として回収される分の CO_2 の排出削減となる。

7） 新日鉄からの答えを期待する事項

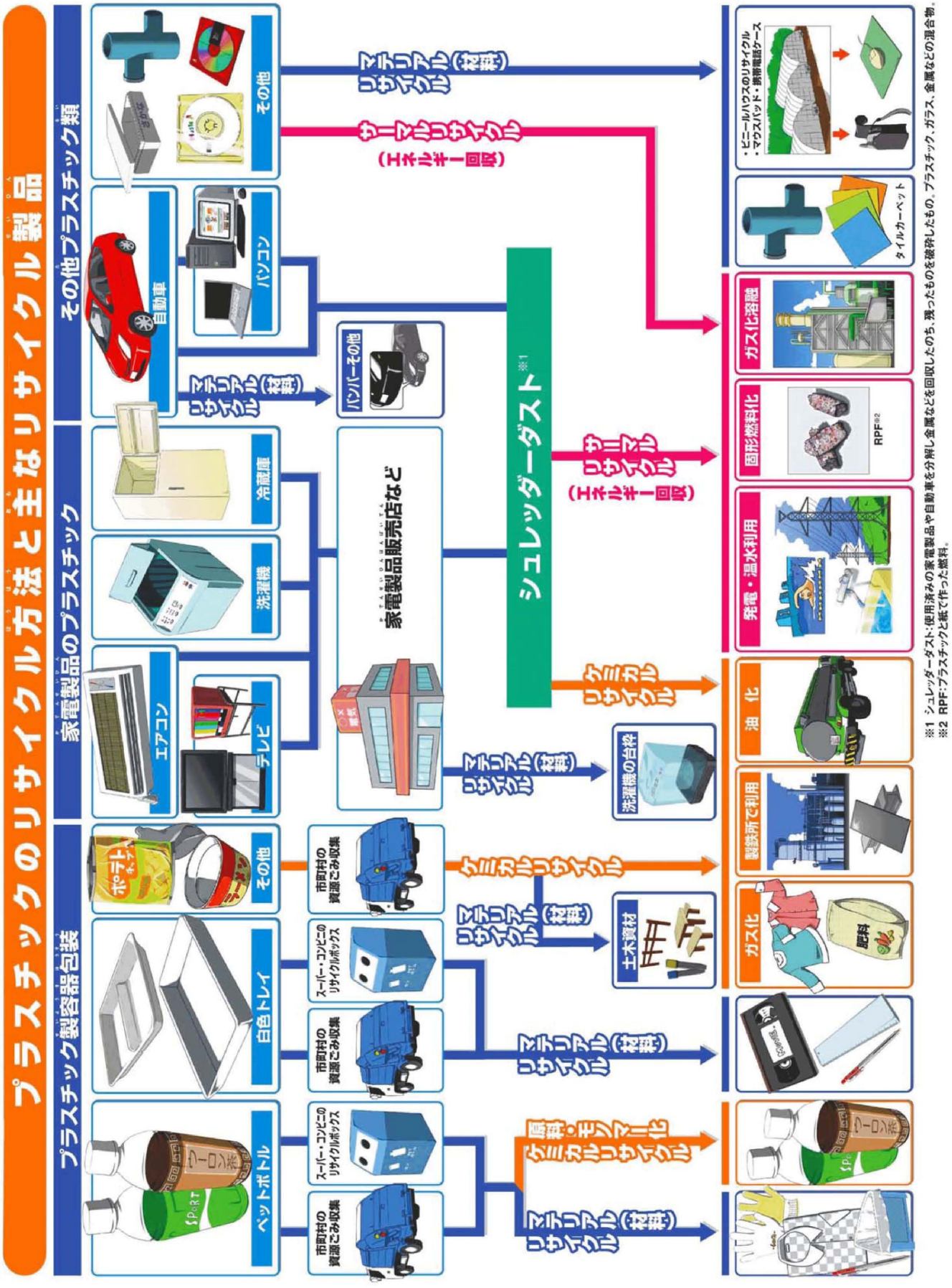
① 現在プラスチックの原料となるナフサにかかる揮発油税は免税措置が取られている。プラスチック業界は中小企業が多く、租税措置がとられた場合、プラスチック業界への影響が大きいことと、プラスチックの価格が上がり、国際的な競争力を失うことを恐れているためである。揮発油税は 53,800 円／KL で国全体として 3 兆円の免税措置となっている。
② ナフサに租税措置がかかった場合、炭化水素油は既に揮発油税を支払ったプラスチックから抽出されることとなり、課税措置は取られないと考える。その場合、新日鉄のメリットはあるか。メリットはどの程度になるか。
③ 返事を頂けるとありがたい。

8） 考察

① プラごみの評価ランクの低いプラごみまで引取ってもらえるので、各家庭、保管施設（レジオン）での選別精度が緩和でき、家庭及び保管施設での負担が楽になる。
② その他プラのリサイクルは可能ではあるが、自治体の負担が 4 万円／トンとなり、自治体の負担が大きい。その他プラの中心となる製品プラスチックの生産者は零細企業を含む中小企業が多く、生産者負担システムが構築される見通しはついていない。また、現在、晴丘では発電、水蒸気の供給として、エネルギー回収をしており、燃やすことにメリットがある。従って、その他プラは従来どおり自治体の焼却施設で燃やすことになると考える。

以上

資料６－１

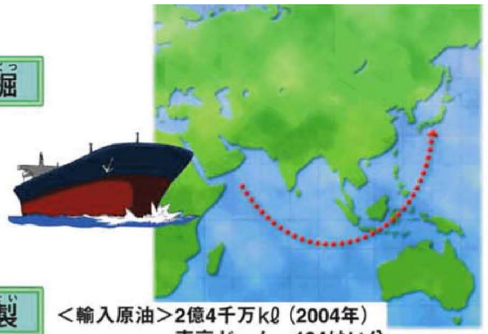

プラスチックのリサイクル方法と主なリサイクル製品
プラスチック製容器包装
家電製品のプラスチック
その他プラスチック類
ペットボトル
白色トレイ
その他
エアコン
テレビ
洗濯機
冷蔵庫
自動車
パソコン
その他
市町村の資源ごみ収集
スーパー・コンビニのリサイクルボックス
家電製品販売店など
バンパーその他
シュレッダーダスト※1
洗濯機の台枠
土木資材
マテリアルリサイクル（材料）
ケミカルリサイクル
高炉・コークス炉ケミカルリサイクル
サーマルリサイクル（エネルギー回収）
油化
ガス化
製鉄所で利用
固形燃料化
RPF※2
発電・温水利用
ガス化(化学原料)
・ビニールハウスのリサイクル
・マウスパッド・携帯電話ケース
タイルカーペット
※1 シュレッダーダスト：使用済みの家電製品や自動車を分解し金属などを回収したのち、残ったものを破砕したもの。プラスチック、ガラス、金属などの混合物。
※2 RPF：プラスチックと紙で作った燃料。

原油からプラスチック製品になるまで

原油採掘

日本へ

原油精製



＜輸入原油＞2億4千万kℓ（2004年）
東京ドーム　194はい分

中東諸国　90%
アジア　5%
※国産　0.3%

蒸留温度 30～200℃
ガソリン

蒸留温度 30～200℃
ナフサ

熱分解

石油化学基礎製品
プロピレン　ブタジエン　エチレン　キシレン　ベンゼン　トルエン

蒸留温度 150～280℃
灯油

蒸留温度 250～350℃
軽油

蒸留温度 365℃以上
重油

アスファルト

岩塩・海水

低密度ポリエチレン

高密度ポリエチレン

ポリプロピレン

ポリスチレン

AS樹脂

ABS樹脂

ポリ塩化ビニル（塩ビ）

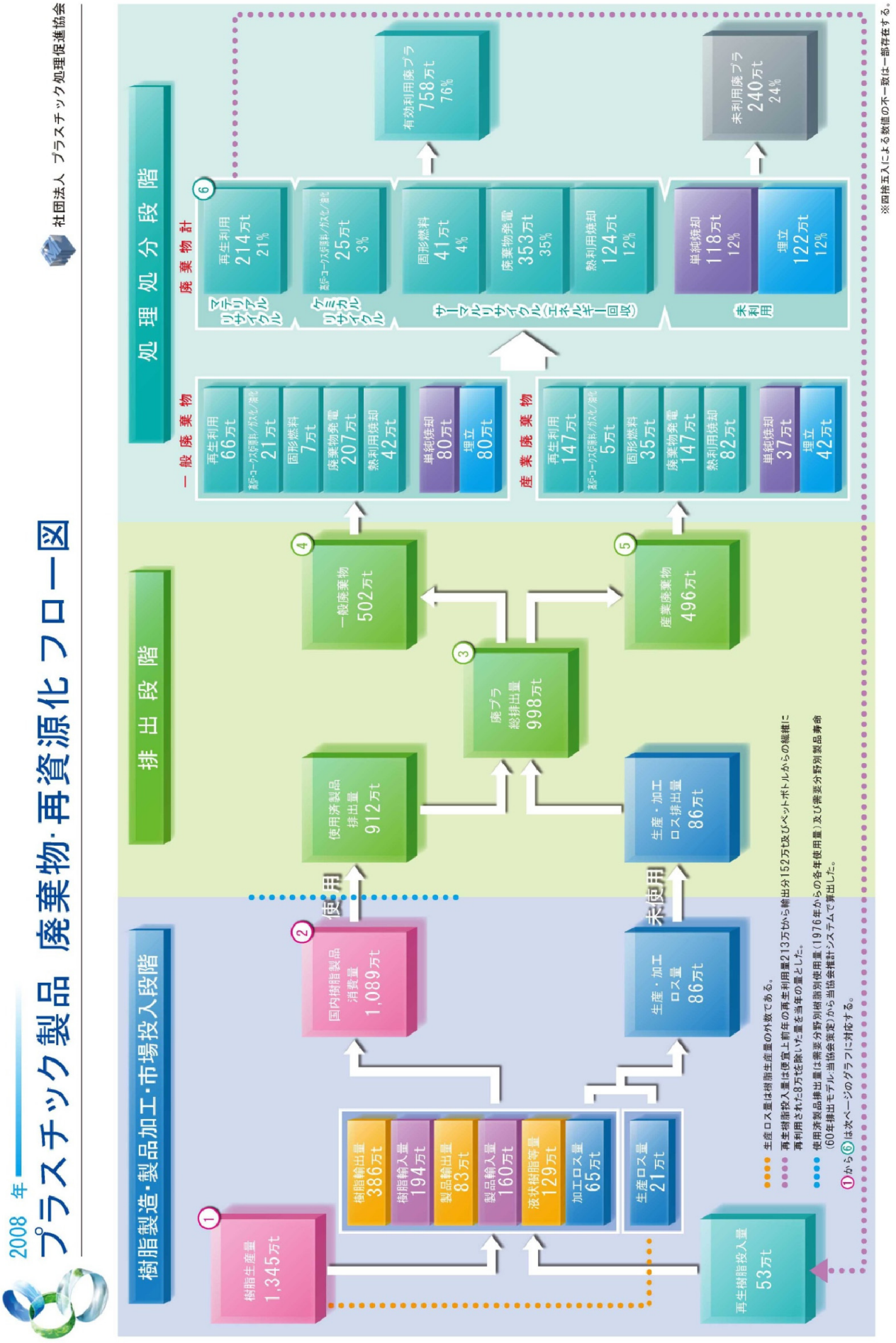
PET樹脂

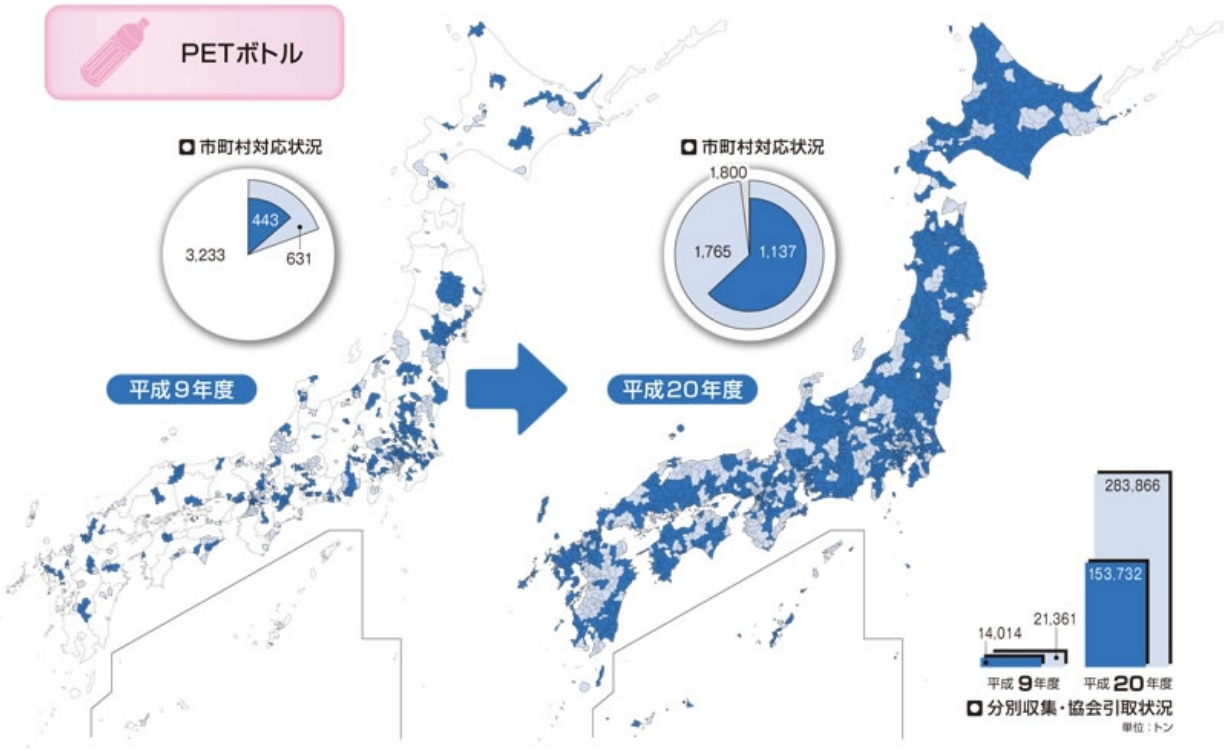
アクリル樹脂

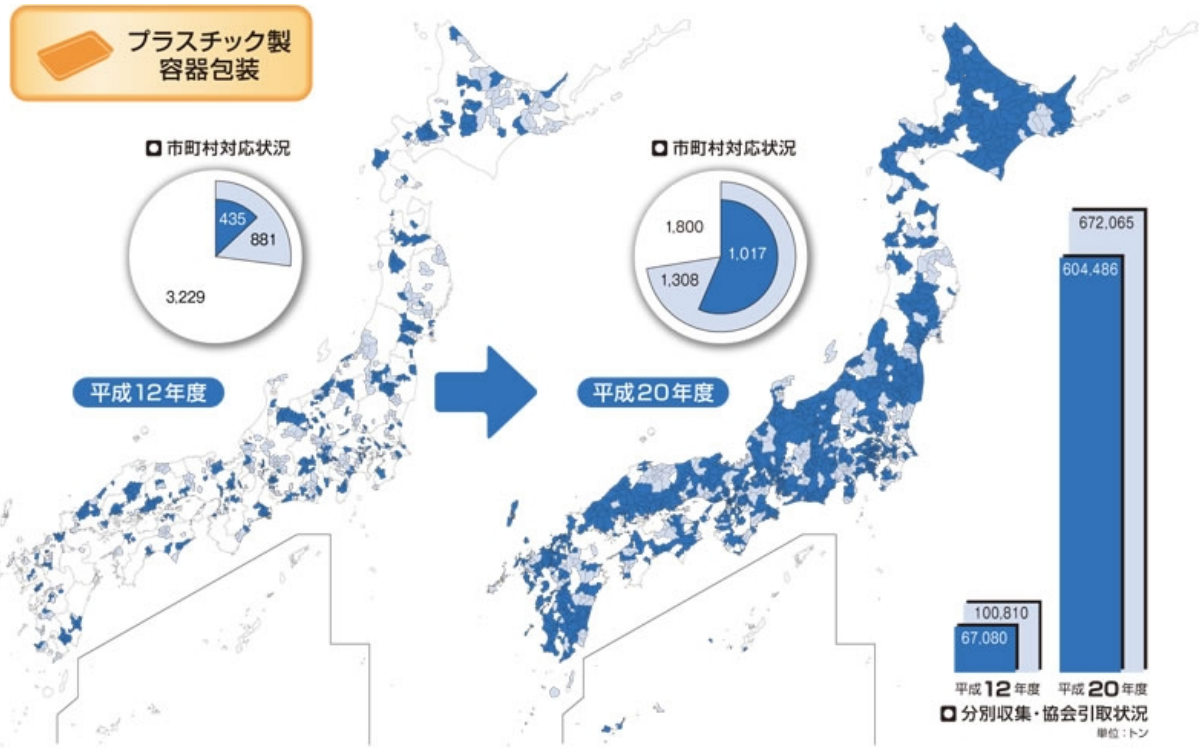
ポリアミド

ポリカーボネート

くわしくはホームページの「プラスチック図書館」を見てね。http://www.pwmi.jp


2008 年
プラスチック製品 廃棄物・再資源化フロー図
社団法人 プラスチック処理促進協会
樹脂製造・製品加工・市場投入段階
排出段階
処理処分段階
廃棄物計
一般廃棄物
産業廃棄物
樹脂生産量 1,345万t
樹脂輸出量 386万t
樹脂輸入量 194万t
製品輸出量 83万t
製品輸入量 160万t
液状樹脂等量 129万t
加工ロス量 65万t
生産ロス量 21万t
再生樹脂投入量 53万t
国内樹脂製品消費量 1,089万t
使用済製品排出量 912万t
一般廃棄物 502万t
廃プラ総排出量 998万t
産業廃棄物 496万t
生産・加工ロス量 86万t
生産・加工ロス排出量 86万t
使用
未使用
再生利用 66万t
高炉・コークス炉原料／ガス化／油化 21万t
固形燃料 7万t
廃棄物発電 207万t
熱利用焼却 42万t
単純焼却 80万t
埋立 80万t
再生利用 147万t
高炉・コークス炉原料／ガス化／油化 5万t
固形燃料 35万t
廃棄物発電 147万t
熱利用焼却 82万t
単純焼却 37万t
埋立 42万t
再生利用 214万t 21%
高炉・コークス炉原料／ガス化／油化 25万t 3%
固形燃料 41万t 4%
廃棄物発電 353万t 35%
熱利用焼却 124万t 12%
単純焼却 118万t 12%
埋立 122万t 12%
有効利用廃プラ 758万t 76%
未利用廃プラ 240万t 24%
マテリアルリサイクル
ケミカルリサイクル
サーマルリサイクル（エネルギー回収）
未利用
生産ロス量は樹脂生産量の外数である。
再生樹脂投入量は直上前年の再生利用量213万tから輸出分152万t及びペットボトルからの繊維に再利用された8万tを除いた量を当年の量とした。
使用済製品排出量は需要分野別樹脂別使用量（1976年からの各年使用量）及び需要分野別製品寿命（60年排出モデル：当協会策定）から当協会推計システムで算出した。
①から⑥は次ページのグラフに対応する。
※四捨五入による数値の不一致は一部存在する。





20年度 （単位：トン）	分別収集計画量	分別収集実績量	協会契約量	協会引取量
ガラスびん　無色	359,000	327,230	108,009	100,432
ガラスびん　茶色	309,000	286,627	125,142	118,946
ガラスびん　その他	183,000	181,060	116,919	112,731
PETボトル	303,000	283,866	161,982	153,732
紙製容器包装	146,000	83,804	27,957	26,814
プラスチック製容器包装	804,000	672,065	669,102	604,486

Memo