

講座名：環境講座（生活編）

リサイクルの仕組みと方法

（第4回）

2015年9月19日（土）

かながわ県民センター

特定非営利活動法人 NPO ブルーアース 松村 眞

目 次

1. リサイクルの目的と目標
2. リサイクルの法規
3. 容器包装リサイクルの仕組み
4. 容器包装リサイクルの現状
5. 容器包装の再利用製品
6. プラスチックのマテリアルフロー
7. まとめ

1. リサイクルの目的と目標① 目的の分類

種類	目的	回収率、再資源化率
収益リサイクル	収益確保	市場価値が高いもの（例：貴金属）が高 市場価値が低いもの（例：鉄くず）が低
資源リサイクル	地球資源保全	希少な資源（例：銅、鉛、亜鉛）が高 豊富な資源（例：鉄、アルミ）が低
	資源セキュリティ確保	輸入資源は高（例：銅、鉛、亜鉛） 国産資源は低（例：石灰、ガラス）
省エネルギーリサイクル	温暖化抑制 エネルギー資源の保全	エネルギー多消費財が高（例：アルミ、紙） エネルギー少消費財が低（例：PETボトル）
環境保全リサイクル	埋立容積負荷軽減	かさばるもの（例：空き缶・ビン）が高 かさばらないもの（例：泥状物質）が低
	環境汚染防止	有害物質（例：有害重金属）が高 無害物質（例：焼却灰）が低
	中間処理費用軽減	中間処理費用の高いものが高 （例：焼却処理を要する廃棄物）
	景観保護	散乱しやすいものが高（例：飲料カン、ビン）
理念リサイクル	環境意識の向上	分別しやすい物が高（飲料容器）

1. リサイクルの目的と目標② 資源の稀少性

天然資源の
稀少性

資源名	生産量 (P)	埋蔵量 (R)	可採年 (R/P)
銀	1.46万 t	28万 t	19年
亜鉛	733万 t	1.47億 t	20
スズ	21.1万 t	428万 t	20
金	1818 t	4.2万 t	23
チタン	645万 t	1.73億 t	27
銅	903万 t	3.52億 t	39
石油	29.9億 t	1328億 t	45
天然ガス	19.3億 t	1018億 t	53
ニッケル	87.2万 t	4900万 t	56
鉄	9.83億 t	661億 t	67
コバルト	4.34万 t	331万 t	76
石炭	34.7億 t	5158億 t	148
アルミニウム	1.14億 t	218億 t	192

出典：
「廃棄物工学」
表1.3、p26

1. リサイクルの目的と目標③

飲料容器リサイクルの意義

◎○△× : 大→小

飲料容器のリサイクル目的 適合性評価(例)		中古自動車	飲料容器 (非収益リサイクル・税負担)								
			スチール缶	アルミ缶	アルミボトル	ガラスビン	PETボトル	塩ビボトル	紙カートン	紙缶	
収益リサイクル	収益確保	◎	—	—	—	—	—	—	—	—	—
資源リサイクル	地球資源保全		△	△	△	×	○	△	×	×	
	資源セキュリティ確保		△	△	△	×	△	△	×	×	
省エネリサイクル	省エネ効果と温暖化抑制		○	◎	◎	△	△	△	△	△	
環境保全リサイクル	埋立容積負荷軽減		◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	△	
	汚染防止 (重金属など)		×	×	×	×	×	×	×	×	
	景観保護 (散乱抑制)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	
	処理費用軽減 (焼却など)		×	×	×	×	×	×	×	×	
理念リサイクル	環境意識の向上		○	○	○	○	○	○	○	△	

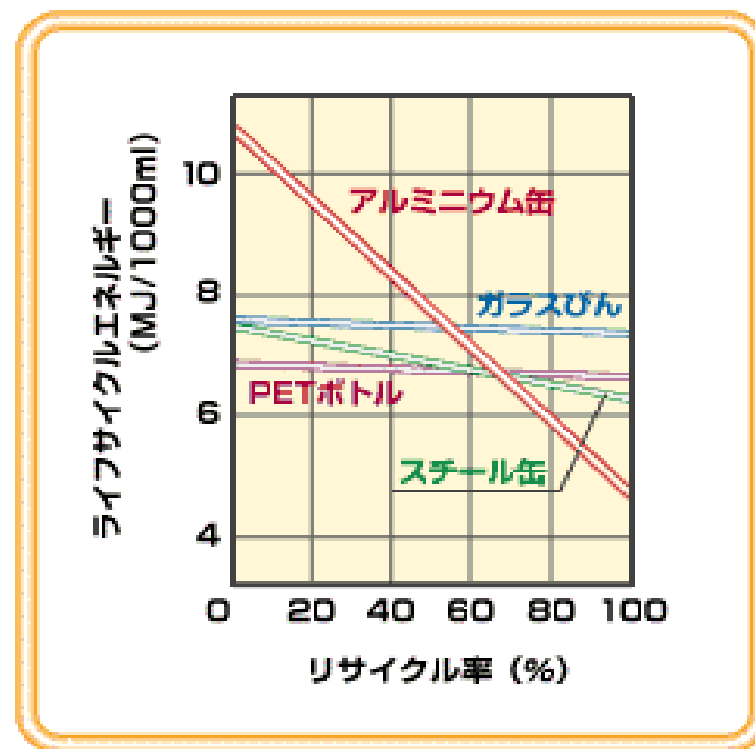
1. リサイクルの目的と目標④ エネルギー評価例

アルミ缶とスチール缶(分別数の削減)

エネルギー消費量(石油換算)(350ml缶)

エネルギー	スチール缶	アルミ缶
鉱石から製造	43g	58g
回収・再溶融	3.4 g	1.8 g

- ・アルミの溶融エネルギーは鉄より小さい
- ・使い捨てならスチール缶がエネルギー少
- ・回収利用率が高ければアルミ缶がエネルギー少
- ・スチール缶は、ほとんど缶材の薄板に戻らない。
- ・スチール缶トップのアルミは資源化できない。
- ・アルミ缶は約7割が缶材に戻る。
- ・飲料缶はアルミに統一できないか。



出展 : 軽金属、Vol. 46, No11, p,611

1. リサイクルの目的と目標⑤ 飲料容器の評価

飲料容器の評価(例)	重要性	スチール缶	アルミ缶	アルミボトル	ガラスビン	PETボトル	塩ビボトル	紙カートン	紙缶
内容物の適用範囲（圧力、温度、酸）	A	◎	◎	◎	◎	○	○	△	△
分別の容易さ（混合のし難さ）	A	○	○	◎	○	○	○	△	×
積載容易性（強度）（輸送、貯蔵）	B	◎	◎	◎	○	◎	○	△	×
素材の種類数（分離不要性）	A	○	◎	◎	○	○	○	○	○
資源化必要エネルギー	A	△	○	○	△	○	○	◎	◎
重量	B	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎
耐久性	C	◎	◎	◎	○	○	○	△	×
資源化商品価値	A	○	◎	◎	△	○	×	×	×
内容透視性	C	×	×	×	◎	◎	◎	×	×
使用途中保存性	B	△	△	◎	◎	◎	◎	△	△
容器費用	C	◎	○	△	○	○	△	◎	◎
総合評価		○	◎	◎	△	◎	×	×	×

1. リサイクルの目的と目標⑥ リサイクルの本質

- 廃棄物は下流に移動するほど混合が進む。
- 混合が進むほど価値の高い再生原料化が困難になる。
 - （有機物・可燃）： 物質回収⇒固形燃料化⇒焼却電力化⇒焼却熱利用
 - （有機物・不燃）： 飼料回収⇒肥料化⇒土壌改良剤
 - （無機物・土石）： 物質回収⇒建設資材⇒道路基盤材⇒埋立て基材
- 細分別の方が、粗分別より分離と精製の工程が短い⇒再生原料化が容易。
- 細分別の方が、粗分別より少量・多品種⇒収集の費用が高い。
- 細分別の方が、粗分別より少量処理⇒再生原料化の費用が高い。
- **分別種類の選定は、再生原料の価値と分別回収・原料化処理の費用を勘案し、客観的に評価するのが望ましい。**

1. リサイクルの目的と目標⑦ リサイクルの原則

1. 分別の種類は少ない方がよい⇒同種用途の容器や包装材の統合化。
2. 再生原料化の工程が同じ廃棄物(資源ごみ)は混合収集でよい。
3. 非資源化処理(焼却・脱水⇒埋め立て)の分別も、排出・収集・貯留・処理・最終処分段階まで含めた費用が低いほどよい(例:厨芥の分別処理)。
4. エネルギー利用も含む再生原料化が目的なら、同じ目的を達成させる選択肢を整理し、費用対効果がもっとも高い方法を採用するのが望ましい。

(廃プラスチックの選択肢:分別収集燃料化、混合収集焼却発電・熱利用)

5. 地方自治体は、リサイクル対象廃棄物について、上記の根拠を示す資料を作成し、費用を負担する納税者に開示するのが望ましい。

分別収集は市民に多くの手間と費用負担を求めている。自治体は何がどれだけ回収され、最終的に何に使われたか、費用とともに報告するのが望ましい。

2. リサイクルの法規① 資源有効利用促進法(H13)

資源有効利用促進法

- 1 . 目的 : 廃棄物の発生抑制、再利用、再生利用。
 - 2 . 方針 : 製品と副産物の、種類ごとの原材料使用合理化。
再生資源と再生部品の、種類ごとの利用目標設定。
製品種類ごとの、長期使用の促進。
 - 4 . 責務 : 事業者・消費者・行政・の役割と責務
 - 5 . 対象 : 容器包装5品目、紙、自動車、自動2輪、家電、二次電池使用製品、ガス機器、石油機器、金属家具、パソコン、パチンコ台、浴室ユニット、システムキッチン、複写機、塩ビ製の床材・管・住宅部品、および特定7業種。
 - 6 . 内容 : 副産物のリデュースとリサイクル、リユース部品使用、リサイクル材料使用、リデュース配慮設計、リサイクル配慮設計、分別回収表示、事業者の回収リサイクル、副産物リサイクル促進。
- 特定省資源業種、 特定再利用業種、 特定省資源化製品、 指定再利用促進商品、 指定表示製品、 指定再資源化製品、 指定副産物の設定。**

2. リサイクルの法規②

資源有効利用促進法	<p>特定省資源業種 : <u>スラッジ・スラグ・金属くずの発生抑制を求められる</u> パルプ・製紙、無機化学・有機化学、製鉄・製鋼、銅精錬、自動車・自動二輪製造</p>
	<p>特定再利用業種 : <u>再生資源・再生部品の利用量向上を求められる</u> 製紙、ビニル管と管継手製造、ガラス容器製造、複写機製造、建設業</p>
	<p>特定省資源化製品 : <u>長期間使用、安全性確保、修理機会確保を求められる</u> 自動車、パソコン、家電6品目(エアコン、テレビ、電子レンジ、衣類乾燥機、冷蔵庫、洗濯機)、パチンコ台、金属家具、ガス機器、石油機器など。</p>
	<p>指定再利用促進商品 : <u>リユース、リサイクルに配慮した設計と製造を求められる</u> 浴室ユニット、自動車、家電6品目(エアコン、テレビ、電子レンジ、衣類乾燥機、冷蔵庫、洗濯機)、パチンコ台、金属家具、複写機、ガス機器、石油機器、電動工具、システムキッチン、コードレスホンなどの通信機器、小型2次電池使用機器(電源装置、誘導灯、火災警報装置、防犯警報装置、電動自転車、携帯通信装置、非常用照明装置、血圧計、マッサージ器など。</p>

2. リサイクルの法規③

資源有効利用促進法

指定表示製品 : 分別回収のための表示を求められる

スチール缶、アルミ缶、ペットボトル、小型二次電池(密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池、密閉形ニッケル・水素蓄電池、リチウム二次電池、小形シール鉛蓄電池)、塩化ビニル製建設資材(硬質塩化ビニル製の管・雨どい・窓枠、塩化ビニル製の床材・壁紙)、紙製容器包装、プラスチック製容器包装

指定再資源化製品 : 自主回収・再資源化を求められる

パソコン(ブラウン管式・液晶式表示装置を含む)
 小形二次電池(密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池、密閉形ニッケル・水素蓄電池、リチウム二次電池、小形シール鉛蓄電池)

指定副産物 : 再生利用の促進を求められる

電気業の石炭灰
 建設業の土砂、コンクリートの塊、アスファルト・コンクリートの塊、
 木材電気業の石炭灰、建設業の土砂・木材・瓦礫(アスファルト/コンクリート塊)

2. リサイクルの法規④ 品目別のリサイクル法①

容器包装リサイクル法 : 分別;排出者 収集;市町村 再商品化;事業者(含費用)

対象品目 ガラスびん(無色、茶色、その他) : 市町村の約80%実施

PETボトル : 市町村の約77%実施

プラスチック容器 : 市町村の約69%実施 (市町村数は統廃合前基準)

紙容器 : 市町村の約10%実施 **論点:市町村の収集費用増加**

家電リサイクル法 : 回収;小売事業者 再資源化;製造事業者 費用負担:排出者

対象品目 テレビ(約3000円)、冷蔵庫(約500円)、洗濯機(約2600円)、

エアコン(約1600円) **論点:前払いの是非**

食品リサイクル法 : 食品廃棄物の排出抑制、減量化、再資源化

対象品目 食品の製造・流通・消費段階における売れ残り、調理くず、食べ残し)

建設リサイクル法 : 建築物解体廃材の排出抑制、減量化、再資源化

対象品目 建設廃材(ガレキ)、木くず、金属くず、段ボール。

2. リサイクルの法規⑤ 品目別のリサイクル法②

小型家電リサイクル法

対象品目：携帯電話、デジタルカメラ、ゲーム機など多数。具体的に回収・リサイクルする品目は市町村ごとに決定。市町村が回収ボックスや回収コンテナなどを設置して回収。家電量販店（小売業者）も回収に協力

回収物質：鉄、アルミ、銅、金、銀、白金、パラジウム

自動車リサイクル法

対象品目：二輪車、牽引車などの特殊自動車を除く全自動車

使用済自動車の解体時に、部品などについて製造業者・輸入業者に回収処理を義務化。

パソコンリサイクル法

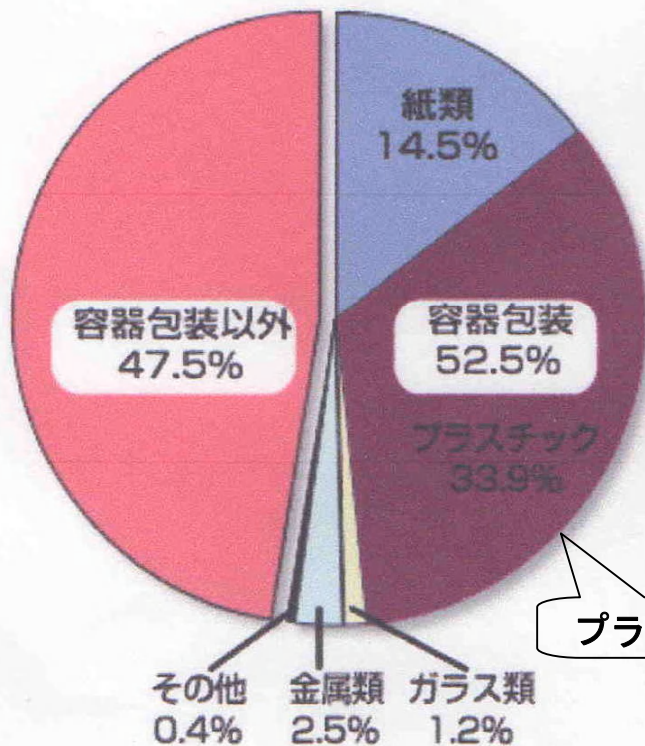
金属部品・ユニット部品は破碎され、鉄、非鉄金属に分類。その後、再資源化業者の手で、鉄、アルミ、銅の素材に分解される。プラスチック部品は種類別に分類、プラスチック再生業者の手で再生プラスチックに変換。

3. 容器包装リサイクルの仕組み①

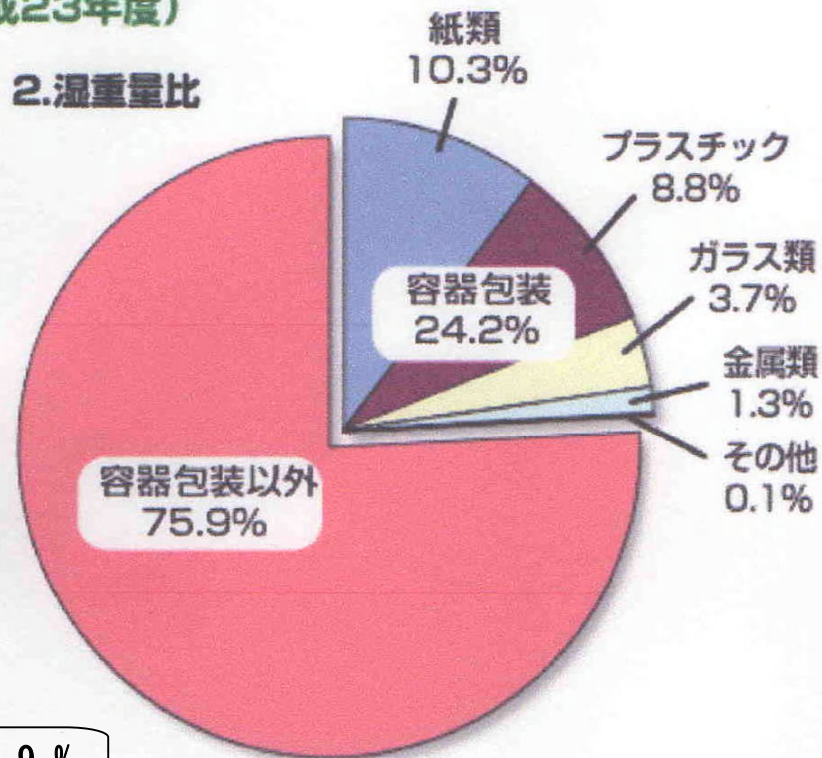
一般廃棄物中の容器包装の割合

家庭ごみ中の容器包装廃棄物の割合 (平成23年度)

1.容積比



2.湿重量比



プラ33.9%

3. 容器包装リサイクルの仕組み② 原料メーカー

容器包装の資源化(選別・原料化)施設 = 再生原料メーカー

再生資源化施設	原料	製品=再生原料	
資源化センター (一次メーカー) 分別基準に適合 するように選別・ 洗浄・異物除去・ 梱包を行う。	容器包装 廃棄物	圧縮ペットボトル、 圧縮スチール缶、 圧縮アルミ缶、 ガラス素材 (色別カレット) 圧縮紙容器 梱包ダンボール 圧縮プラ容器包装	再生原料はメートル サイズに圧縮梱包 (ベラー) またはコンテナ荷姿
PET資源化工場 (二次メーカー)	圧縮 ペットボトル	PETフレーク	

資源化センターによって、処理する容器包装廃棄物の種類と再生原料が異なる。
 資源化センターは、廃プラを除いて自治体の公共施設(約1000カ所)
 資源化センターは名称不統一(地域により異なる)。

3. 容器包装リサイクルの仕組み③製品メーカー

容器包装廃棄物を原料に使うメーカー = 製品製造事業者（一般企業）

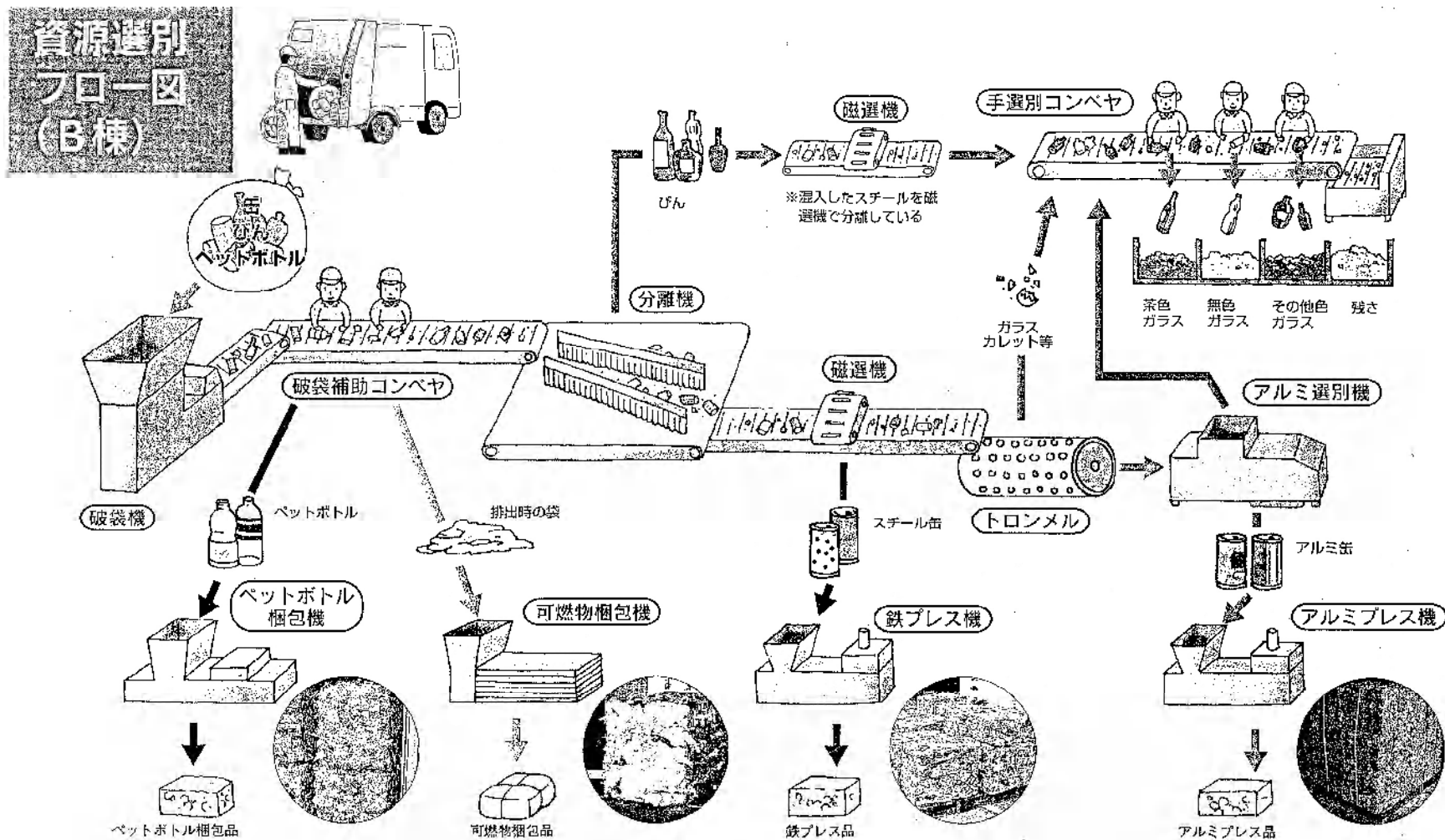
再生原料使用施設	製品	使用再生原料	再生原料比率
製鉄所 （電気炉製鉄所）	棒鋼、型钢、 板、線材、他	鉄スクラップ 圧縮スチール缶	10割
製鉄所 （高炉製鉄所）	棒鋼、型钢、薄板、 H型钢、板、管	圧縮プラ容器包装	一部
アルミ合金工場	アルミインゴット （再生アルミ地金）	アルミスクリップ、 圧縮アルミ缶	10割 圧縮アルミ缶比は2割
ガラス製品工場	板ガラス ガラスびん	ガラス素材 （カレット）	約7割
製紙工場	紙製品	ダンボール 圧縮紙容器包装	7割以上
プラスチック加工場	プラスチック成形品 プラスチックペレット	PETフレーク	一部
化学工場	化学繊維 プラスチック	PETフレーク 圧縮プラ容器包装	一部

3. 容器包装リサイクルの仕組み④ 資源化設備

例：混合収集した缶・ビン・PETボトルを選別・洗浄・異物除去・梱包する設備

主要設備	役割
破袋機	収集袋を破る
破袋補助コンベア	PETボトルと破いた袋を別にする（人手）
分離器	ガラスビンと缶を分ける（重量選別）
ビン磁選機	ガラスビンに混入したスチール缶を分ける
ビン選別コンベア	ガラスビンを無色・茶色・その他の色・異物に分ける（人手）
缶磁選機	スチール缶をアルミ缶と残る異物から分ける
スチール缶プレス機	スチール缶を圧縮する
アルミ缶プレス機	アルミ缶を圧縮する
トロンメル	アルミ缶と残る異物からアルミ缶を分ける
PETボトル梱包機	PETボトルを梱包する

3. 容器包装リサイクルの仕組み⑤ 資源化施設例



4. 容器包装リサイクルの現状① 平成23年度

容器包装品目		再生原料 の量(トン)	実施市町村 の割合(%)	リサイクル率 回収率	備考
ガラスビン	無色	308,851	94.5	68.1	リサイクル率や回収率は品目によって定義が異なる。多くは再生原料を国内消費量で除したものの。 輸出入量や消費と廃棄の時間差から、100%が最大ではない。
	茶色	264,883	94.3		
	他の色	177,615	94.5		
紙製容器		91,251	35.2	23.0	
PETボトル		288,292	97.2	85.0	
プラ製容器包装		685,556	74.2	40.9	
スチール缶		215,719	97.5	92.9	
アルミ缶		128,851	97.5	83.8	
段ボール		614,937	89.6	99.4	
紙缶		14,413	75.4	44.2	
合計		2,783,001			

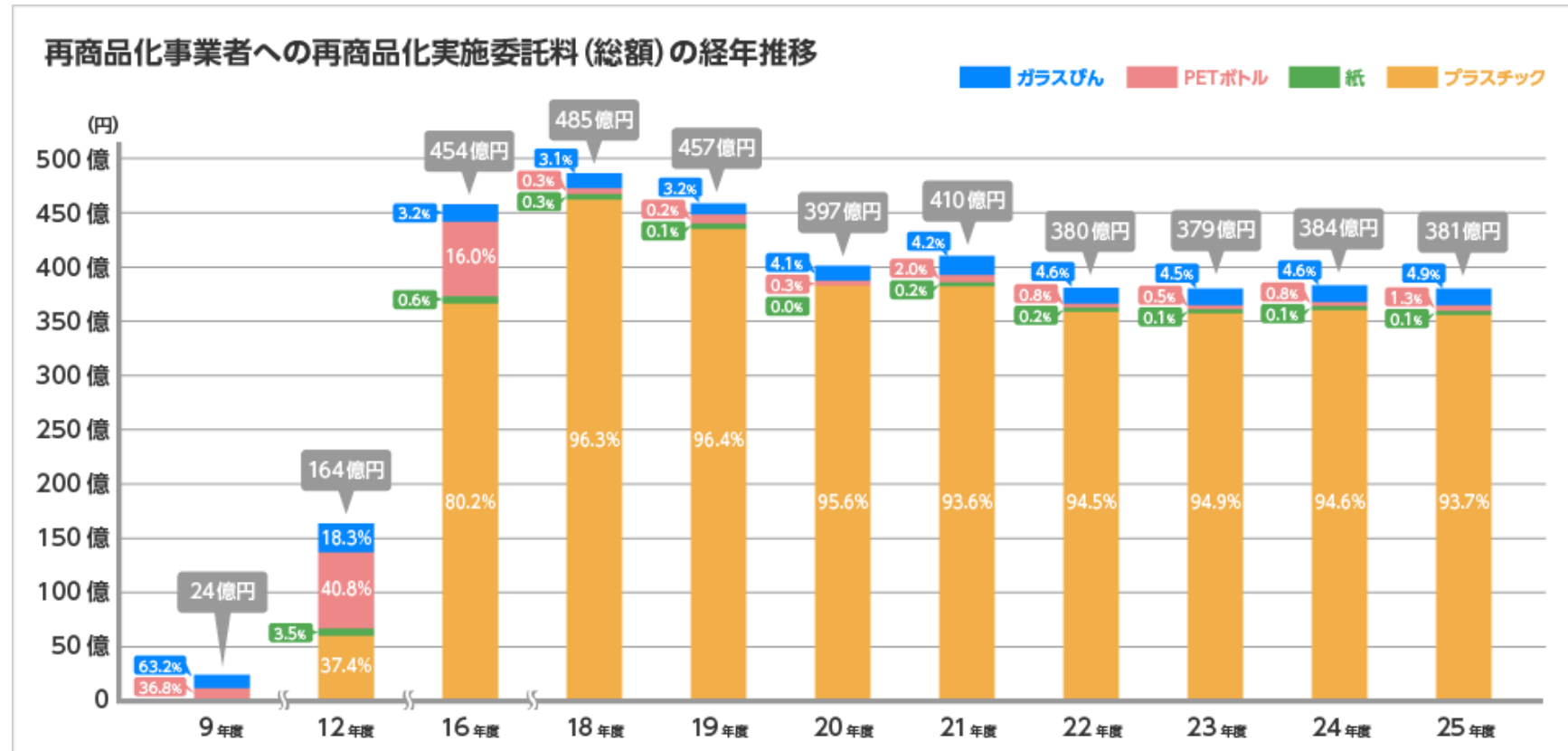
4. 容器包装リサイクルの現状②再生原料化委託単価

下記は過去10年の再生原料売却単価推移（円／トン）競争入札

- ・ ガラスビン：5000円～7000円で推移
- ・ 紙製容器：H21年以前は有償
H22年以降は逆有償 **5,000円～7,000円**
- ・ PETボトル：H17年以前は有償、H18年以降は逆有償, **60,000円程度**
- ・ プラ製容器包装
 - マテリアルリサイクル：現在63,000円程度（再成型利用）
 - ケミカルリサイクル：現在43,000円程度（コークス原料など）
 - 白色トレイ：現在40,000円程度（再成型利用）

注：スチール缶、アルミ缶、段ボール、紙カートンは再生原料化の義務なし。

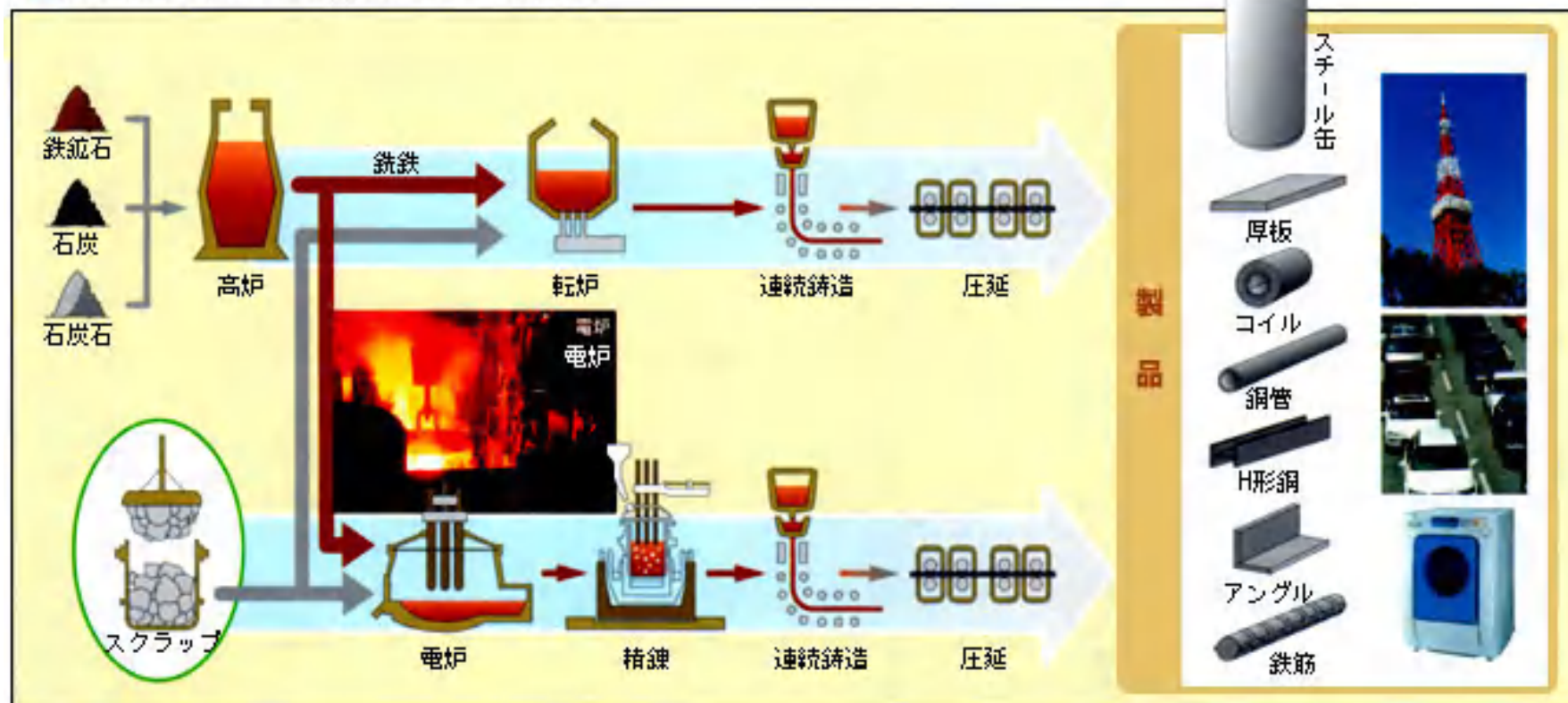
4. 容器包装リサイクルの現状③ 原料化委託料



- ・上からガラスびん、PETボトル、紙容器、プラ製容器包装の順
- ・プラ製容器包装の原料化委託料が圧倒的に多い。
- ・原料化委託料金は、容器包装の製造・流通・小売事業者が負担。

5. 容器包装の再利用製品① スチール缶

■ 鋼材の製造プロセスとスクラップの再利用



- ・ 圧縮スチール缶は転炉か、スクラップ処理専用の電気炉に投入
- ・ 溶融された後は連続铸造設備に送られ、鋼板、型钢、鋼管などになる(約80工場)
- ・ 6工場が缶用鋼板を製造し、各地の製缶工場に売却

5. 容器包装の再利用製品② アルミ缶

1. 解砕・選別 : 圧縮アルミ缶をバラバラにほぐし、混入スチール缶や異物を除去
2. 焙焼 : ロータリーキルンで加熱、表面の塗料を除去
3. 溶解 : 溶解炉でアルミを溶解
4. 鑄造 : インゴットの成型
5. 圧延 : アルミ缶にするには薄板に圧延
他の材料に使うには棒、管、圧板などに成型



5. 容器包装の再利用製品 ③

PET
フ
レ
ー
ク
原
料
製
品
群

製品例		使用量	構成比
シート	食品用トレイ (卵パック、果物トレイなど)	67.1	
	食品用中仕切 (カップ麺トレイ、中仕切)	4.5	
	プリスターパック (日用品などプリスター包装用)	12.9	
	その他 (工業部品トレイ、事務用品など)	12.3	
		96.8	42.4%
繊維	自動車関連 (天井材や床材など内装材、吸音材)	36.3	
	インテリア・寝装寝具 (カーペット類、布団など)	20.1	
	衣料 (ユニフォーム、スポーツウエアなど)	17.9	
	土木・建築資材 (遮水、防草、吸音シート)	13.3	
	家庭用品 (水切り袋、ハンドワイパーなど)	2.6	
	その他 (テント、防球ネット、作業手袋、エプロン)	5.3	
		95.7	41.9%
ボトル	食品用ボトル	24.6	
	非食品用ボトル	1.5	
		26.1	11.4%
成形品	一般資材 (結束バンド、回収ボックス、搬送ケース)	0.7	
	土木・建築資材 (排水管、排水枡、建築用材など)	1.8	
	その他 (ごみ袋、文房具、衣料関連など)	6.9	
		9.4	4.1%
他	その他 (添加材、塗料用、フィルムなど)	0.3	0.2%
合計		228	100%

5. 容器包装の再利用製品④ PETフレーク

マ
テ
リ
ア
ル
リ
サ
イ
ク
ル

シート



ESパック



クリアファイル



パッケージ



たまごパック など

繊維



スーツ



トートバッグ



ランドセル



ふろしき



マット など

成形品



バスケット



洗剤ボトル



排水溝ふた



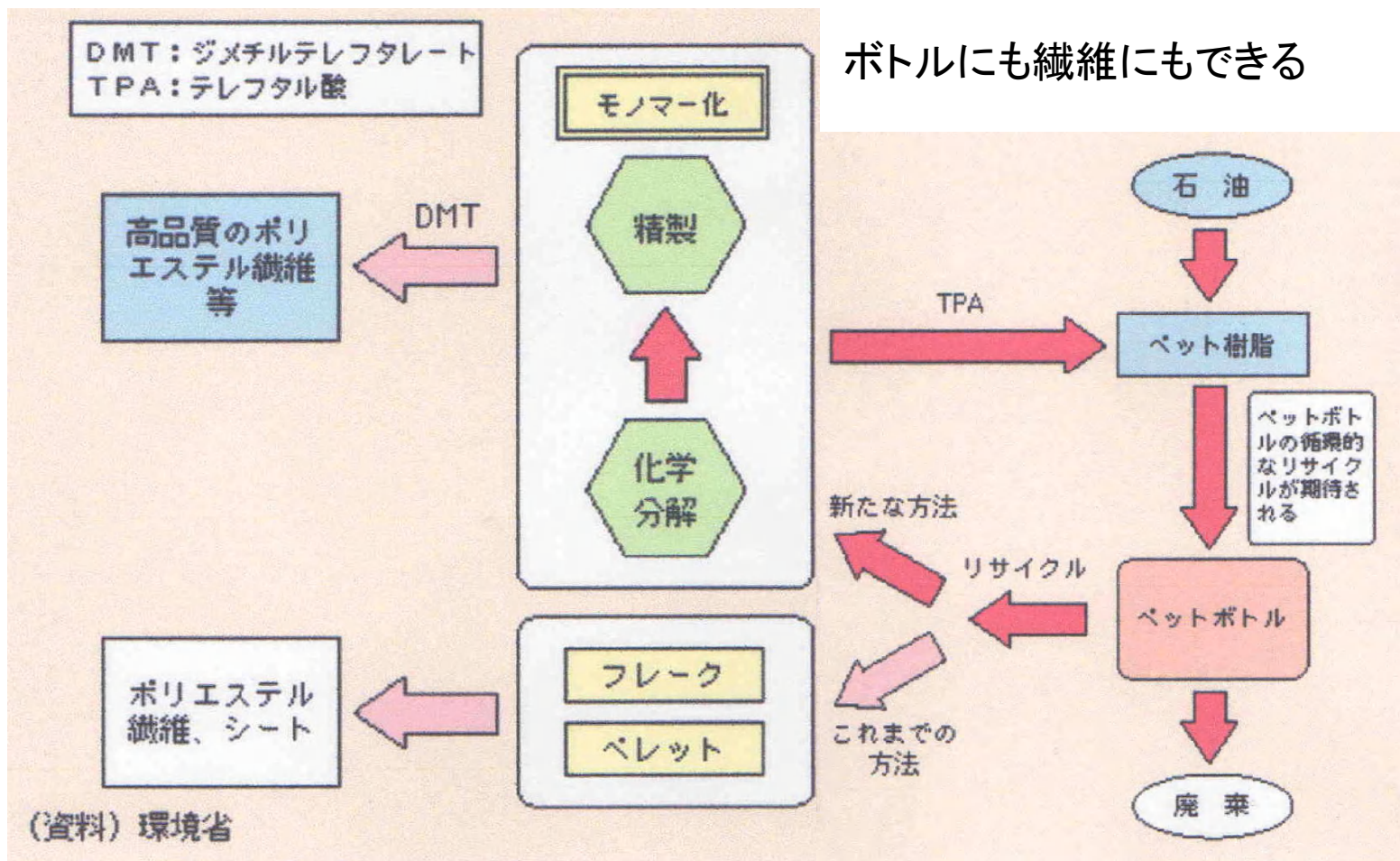
ボールペン



回収容器 など

5. 容器包装の再利用製品⑤ PETフレーク

ケミカルリサイクル(化学原料化)



5. 容器包装の再利用製品⑥ PETフレーク

PETボトルからPETボトル

物理的な方法	化学的な方法
<ol style="list-style-type: none"> 1. PETフレークのアルカリ洗浄 2. PETフレークの水洗浄 3. ペレット化 4. PETボトル成型 <p>お茶の一部で採用</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PETフレークのアルカリ洗浄 2. PETフレークの水洗浄 3. エチレングリコール添加 4. 解重合で中間原料であるビス-2-ヒドロキシエチルテレフタレート (BHET) に戻す 5. BHETの精製 6. PETに再重合 7. PETボトル成型 <p>コーヒーの一部で採用</p>

5. 容器包装の再利用製品⑦ 圧縮プラ容器包装

方法区分		製品
マテリアルリサイクル		パレット
		プラスチック板
		再生ペレット
ケミカル リサイクル (化学原料化)	油化	生成油
	ガス化	化学原料(ガス)
		熱
	高炉還元	高炉還元剤
	コークス炉による 化学原料化	コークス
化学原料(ガス)		
燃料化		成型燃料
		非成型燃料

燃料化はリサイクルとされていない。

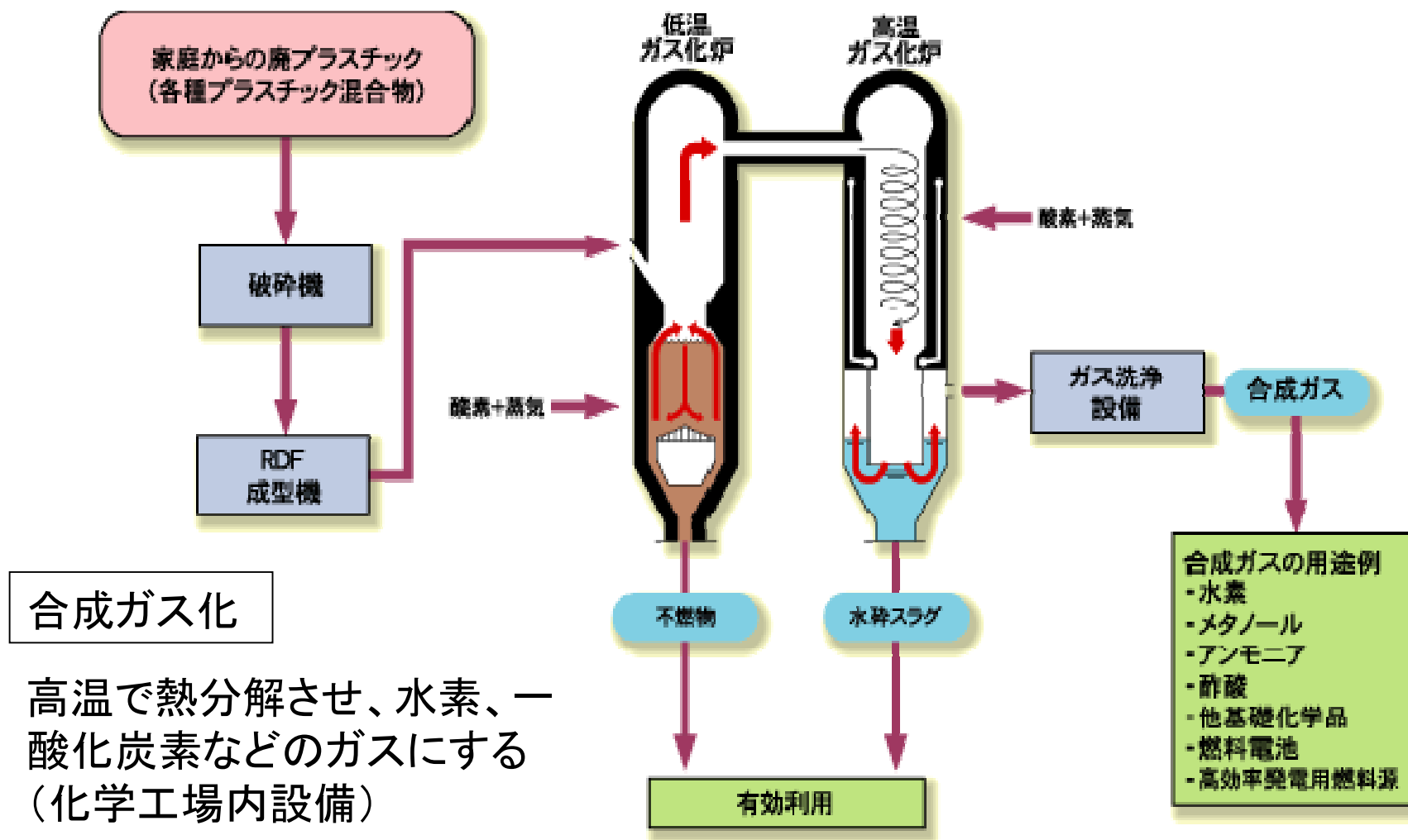
工場の廃プラは混合してなければ原料として再利用される。他のプラと混合していると成型燃料にされることが多い。

成型燃料はRDF、非成型燃料はRPF呼ばれる。

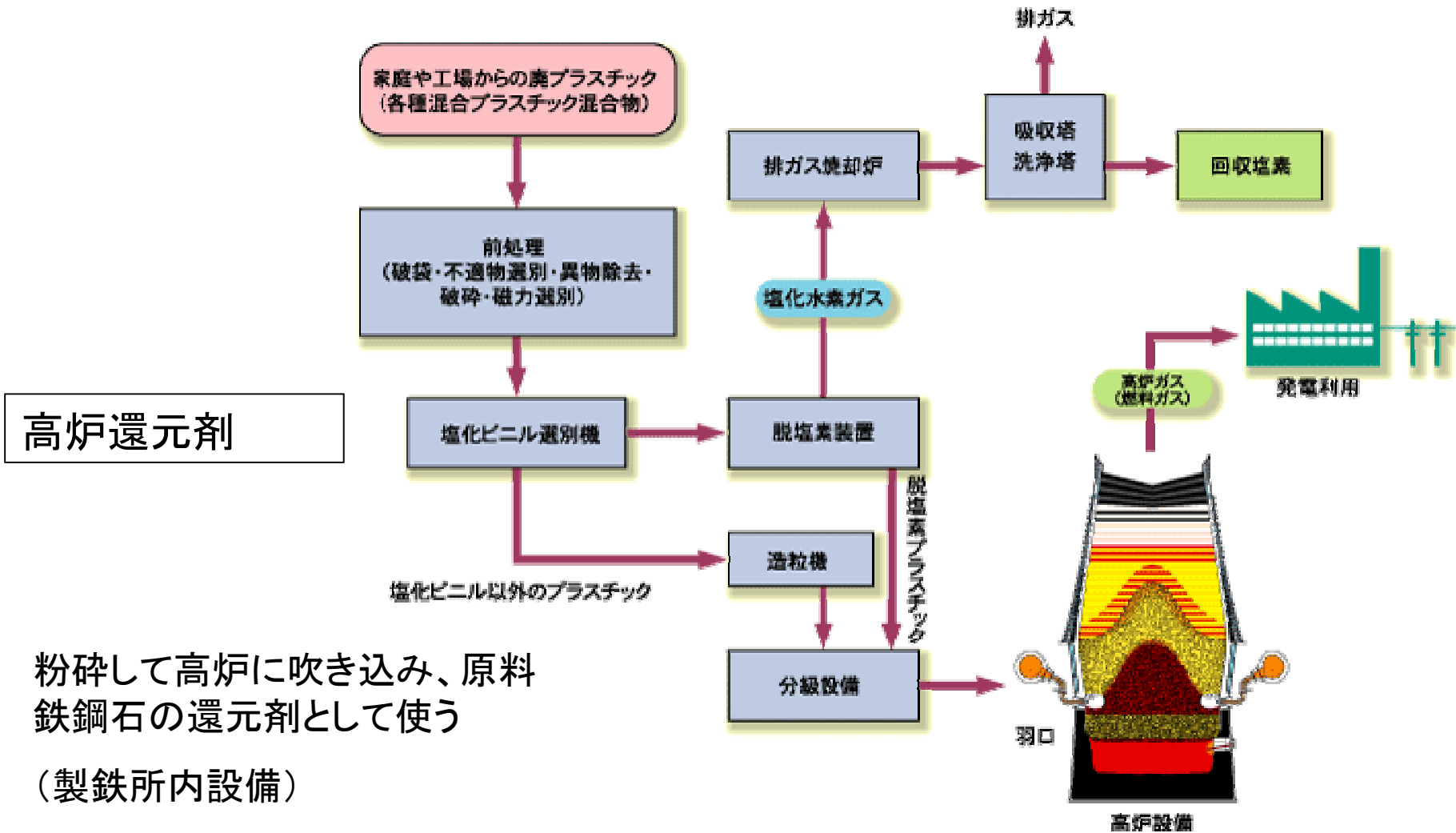
油化は現状で存在しない（3工場あった経済性がなく廃止された）。

一般廃棄物は、プラを燃えるごみと一緒に固形燃料化している事例がある

5. 容器包装の再利用製品⑧ 圧縮プラ容器包装



5. 容器包装の再利用製品⑨ 圧縮プラ容器包装

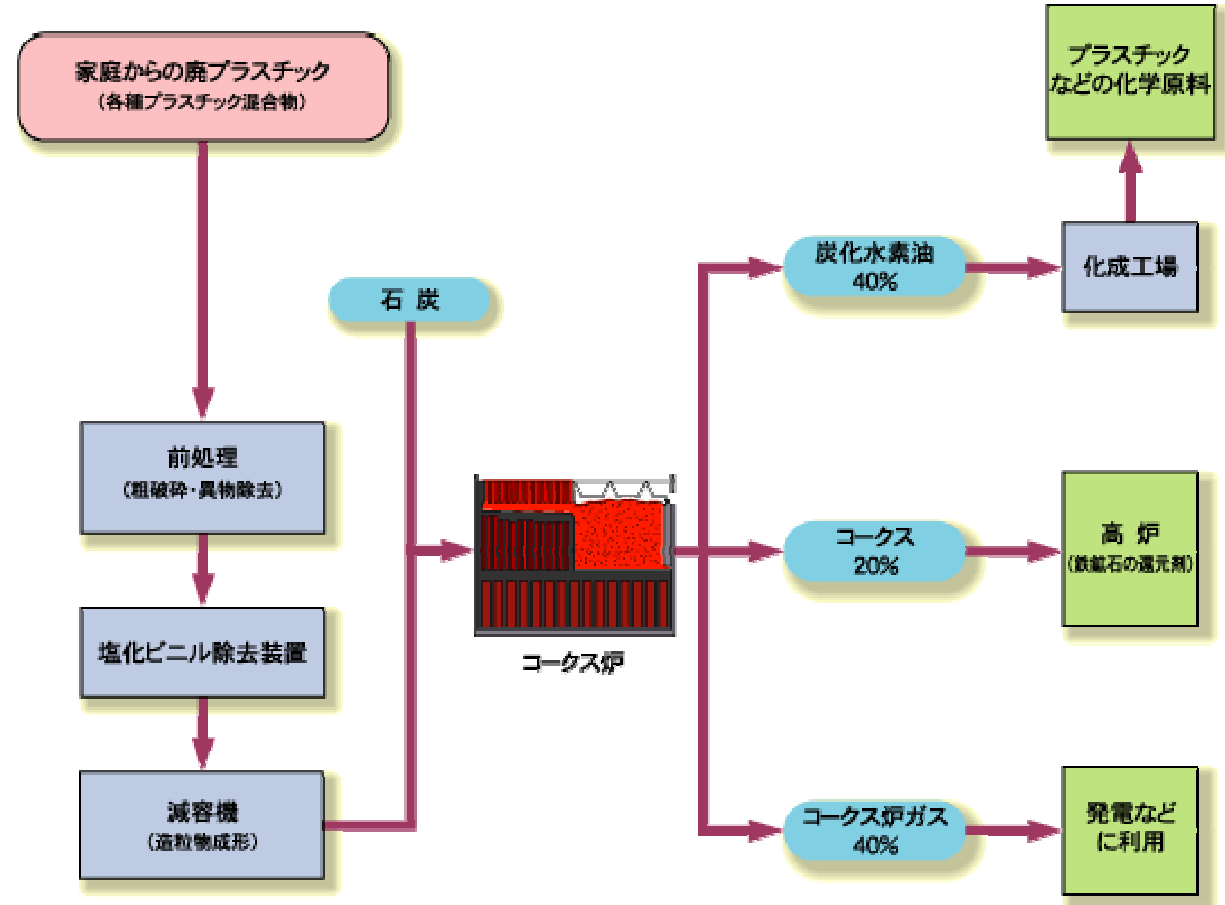


粉碎して高炉に吹き込み、原料鉄鋼石の還元剤として使う
(製鉄所内設備)

5. 容器包装の再利用製品⑩ 圧縮プラ容器包装

コークス炉による
化学原料化

粉碎してコークス炉
に投入する。約2割
がコークスに、約4割
が重油相当燃料に、
約4割が燃料ガスに
なる。



%:再商品化比率

6. 廃プラスチックのリサイクル① 全体(2013)

単位： 万トン／年

リサイクル形態	排出者		全体	
	一般系	産業系		
再生利用	68 (15%)	135 (28%)	203 (22%)	
ケミカルリサイクル（化学原料化）	26 (6%)	3 (%)	30 (3%)	
固形燃料化	エネルギー 利用	29 (6%)	89 (18%)	
焼却発電		203 (45%)	116 (24%)	
焼却熱利用		32 (7%)	65 (13%)	
単純焼却	未利用	69 (15%)	30 (7%)	
埋立		26 (6%)	48 (10%)	
		454 (100%)	486 (100%)	940 (100%)

一般系は生活（家庭）と業務（商業・オフィス・サービス）の一般廃棄物
産業系は製造業・建設業・農業の産業廃棄物

6. 廃プラスチックのリサイクル② 特徴

全廃プラの48%が家庭と業務分野から、48%が工場から排出される。

一般廃棄物の廃プラ

- ・ 21%が分別回収され、79%が混合収集される。
- ・ 15% (PETボトル・白色トレイ) が、シート・繊維・ボトルになる。
- ・ 6% (容器包装) がガス化・高炉還元剤・コークス炉原料になる。
- ・ 79%の大部分は清掃工場で焼却され、エネルギーの一部を回収。

産業廃棄物系の廃プラ

- ・ 28%が物質として再生原料になる。
- ・ 汚れが少なく混合割合が低いので、有効利用しやすい。
- ・ 72%はほとんど焼却され電力と熱を回収。
- ・ 容器包装が含まれないので、化学原料化は少ない。

7. まとめ① 本資料の範囲

- ・ ビジネスが成立している収益リサイクルは対象外にしています。
- ・ 生活に身近な容器包装リサイクルを主な対象としています。
- ・ 家電リサイクル、自動車リサイクル、小型家電リサイクル、食品リサイクル、建設リサイクル、古紙リサイクルは含んでいません。

コラム:

豊かな国は「ヒト」が高くて「モノ」が安い。リサイクルには「ヒト」による収集が必要。このため先進国は新興国よりリサイクルの費用が高い。新興国は「ヒト」が安いから収益リサイクルが広範囲に成立する。

日本も豊かになる前は、多くのリサイクルが収益事業だった。豊かになるにつれて収益性がなくなりゴミになった。放置すると景観を損なうので、行政が関与して税を投入するリサイクルが必要になった。

日本のリサイクルは資源問題ではなく、省エネと環境保全の問題(私見)

7. まとめ② ポイント

1. 収益性のないリサイクルは、リサイクルの目的を明確にし、社会的な合意形成を図る（省資源？ 省エネ？ 環境保全？）。
2. 同じリサイクルでも、効率の視点から対象品目を選ぶ。
（紙:オフィス用紙？ 包装用紙？ プラスチック:飲料容器？ 包装容器？）
3. 複数の資源化方法がある場合は、費用対効果を定量的に評価し最適な方法を採用する（プラスチック:焼却発電、それとも、再生資源化？）。
4. リサイクルの費用には、排出者の分別、貯蔵、収集、輸送、資源化処理、販売まですべてを含める。分別品目数と回収頻度に比例する人件費の負担、回収車両のエネルギー消費も定量的に考慮する。
5. 飲料容器リサイクルは、容器を限定し集約化することで、分別・収集・選別の費用を減らせないか？ スチール缶とアルミ缶の両方が必要か？
6. プラスチックのマテリアルリサイクル(物質回収)は焼却発電より有意義か？
7. 「混ぜればごみ、分ければ資源」もあれば、「混ぜても分けても資源」や「混ぜても分けてもごみ」もある。