

学術セミナーテーマ:「環境の価値を考える:リサイクルのゆくえ」

「ポリエチレンの価値と 3Rへの取り組み」

2013年10月26日

日本ポリエチレン製品工業連合会
専務理事 戸上宗久

1

目 次

I ポリエチレンの価値

1. ポリエチレンのプラスチックにおける位置づけ
2. ポリエチレンの特徴
3. 主なプラスチックの分子構造
4. プラスチックのイメージ
5. プラスチックに対する印象

2

6. プラスチックの生産に
原油の何%(重量)が使用されているか
7. 日本ポリエチレン製品工業連合会の
活動スタンス

Ⅱ プラスチック概論

1. ECOカップ(紙製カップ)
2. プラスチック製容器包装の軽量化効果
3. プラスチック製容器包装による賞味期限
の向上

3

4. 軽量化と賞味期限の向上の事例
5. 高分子材料の欠点
6. プラスチックの安全性

Ⅲ 3Rへの取り組み

1. 3R推進団体連絡会
2. 特定事業者の3Rに関する取り組み
2. 3R取り組み事例集

Ⅳ まとめに代えて

4

I ポリエチレンの価値

5

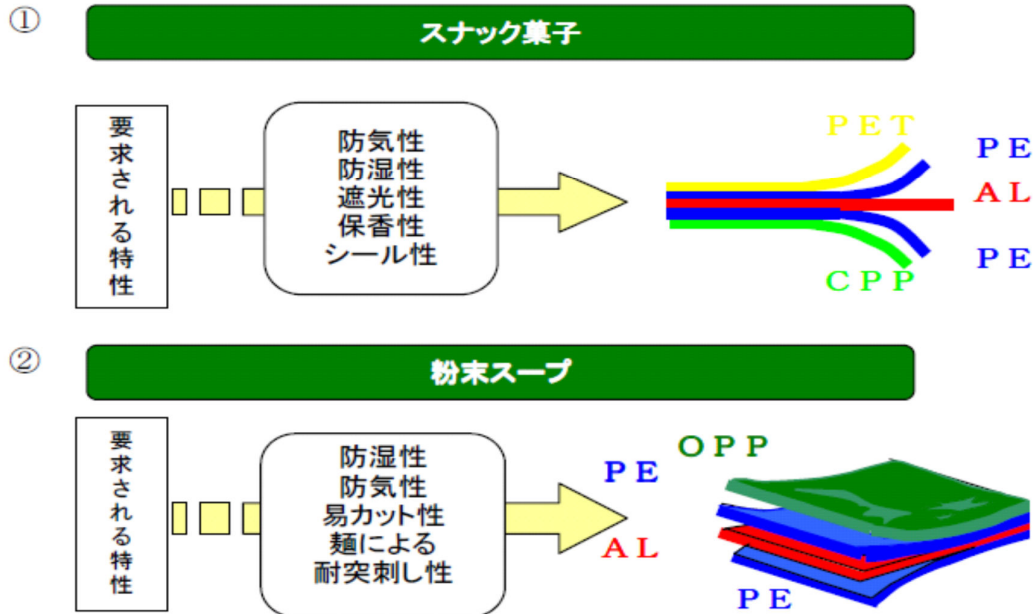
I-1 ポリエチレンの プラスチックにおける位置づけ

- ポリエチレンの生産量(2012年)は、
低密度ポリエチレン(LDPE)168万ト、
高密度ポリエチレン(HDPE)93万トで、
プラスチックの総生産量1,054万トの
約25%を占める
- ラミネート用途の出荷量は24万トでLDPE
の出荷量128万トの
約19%を占める

6

【参考資料】ラミネートの基本(1)

①スナック菓子と②粉末スープの場合を見てみよう。



7

【参考資料】ラミネートの基本(2)

複合化によるリデュース

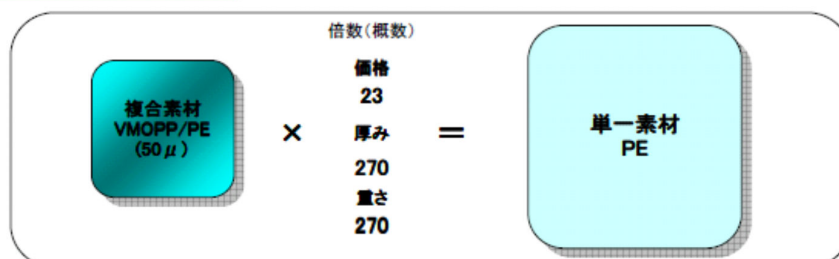
(1) 包装材料に求められる基本機能

| | | |
|-------------------|--------------|-----------------------------------|
| 食品賞味期間 <6ヵ月想定> | 水蒸気透過度 | 10g/m ² ・day・atm以下 |
| | 酸素ガス透過度 | 50f. Mol/m ² ・day・s・Pa |
| 流通適正物理的特性 | 袋状態のヒートシール強度 | 5kg/25.4mm以上 |
| | 個装状態で落下強度 | 5回以上/1.2m |

上記酸素ガス透過度は「VMOPP(アルミ蒸着)20μ/PE30μの複合フィルム」はクリア

PE単一素材のフィルムでは厚み1.35cm(13,500μ)となる。

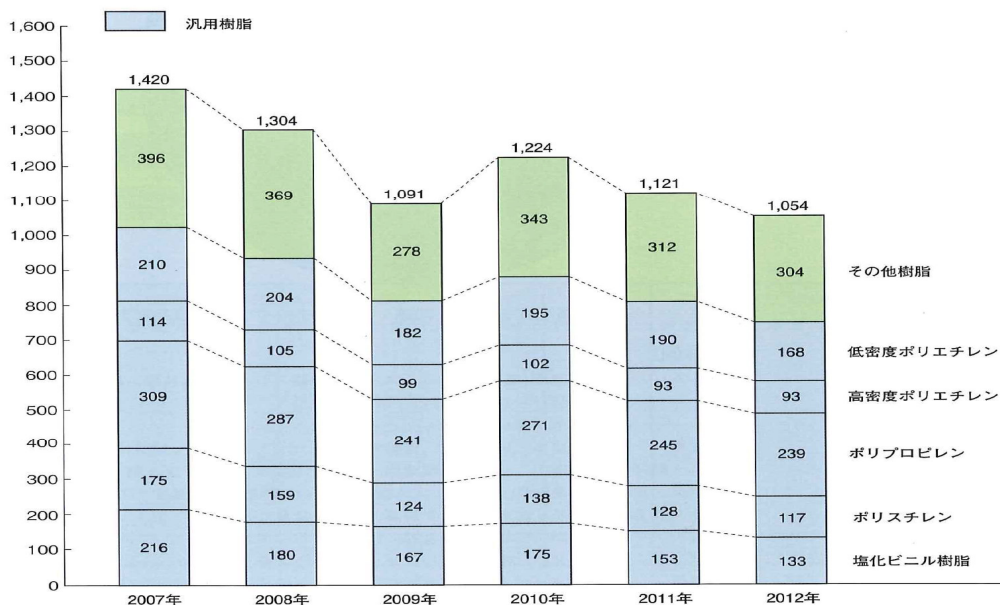
(2) 複合素材と単一素材の比較



【参考資料】 プラスチックの生産量推移

■合成樹脂生産の推移

単位：万トン

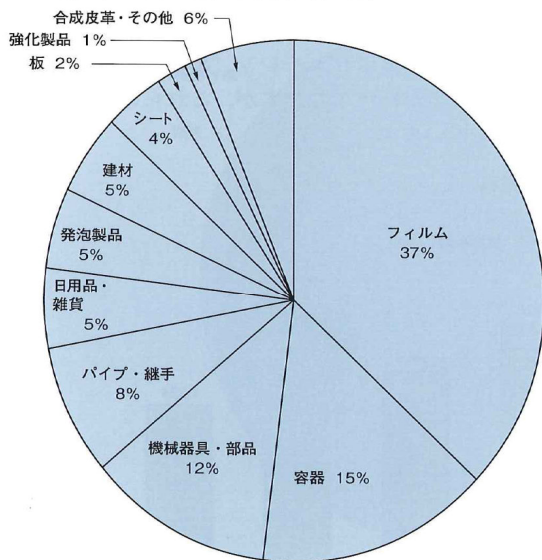


(注) 1. 低密度ポリエチレン生産にはL-LDPE、EVAを含む。
2. ポリスチレンはGP・HI、FS、AS、ABSの合計。

石化協「石油化学工業の現状2013年」参照

【参考資料】 プラスチック加工製品の分野別生産比率(2012年)

■プラスチック加工製品の分野別生産比率 (2012年)



〈具体例〉

- フィルム……農業用(温室・温床)、スーパーの袋・ラップ等包装用、加工紙など
- シート……包装パック材(たまご・果物用など)
- 板……波板、看板、ドア、止水板など
- 合成皮革……かばん・袋物、靴、自動車・応接セットのシート、衣料用など
- パイプ・継手……水道用、土木用、農業用、鉱工業用など各種パイプ・継手
- 機械器具・部品……家電製品、自動車、OA機器など各種機械器具・部品
- 日用品・雑貨……台所・食卓用品、文房具、楽器、玩具など
- 容器……洗剤・シャンプー容器、灯油缶、ペットボトル、ビールのボトルケースなど
- 建材……雨どい、床材、壁材、サッシのガラス押え(ガスケット)など
- 発泡製品……冷凍倉庫・建物などの断熱材、電気機器・精密機器の緩衝材、魚箱など
- 強化製品……浴槽、浄化槽、ボート、釣竿、スポーツ用具など
- その他……各種ホース、照明用カバー、結束テープなど

(注) 経済産業省「紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計」による。

石化協「石油化学工業の現状2013年」参照

【参考資料】 汎用5大樹脂の 用途別出荷内訳(2012年)

■汎用5大樹脂の用途別出荷内訳 (2012年)

| 用途別 | 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 | |
|----------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 出荷量(トン) | 構成比(%) | 出荷量(トン) | 構成比(%) | 出荷量(トン) | 構成比(%) |
| フィルム | 618,618 | 48.2 | 185,364 | 24.4 | 464,212 | 20.2 |
| 加工紙 (ラミネート) | 242,160 | 18.9 | | | | |
| フラットヤーン | | | 22,193 | 2.9 | 23,149 | 1.0 |
| 射出成形 | 74,029 | 5.8 | 100,863 | 13.3 | 1,269,724 | 55.3 |
| 中空成形 | 41,132 | 3.2 | 174,639 | 23.0 | 16,009 | 0.7 |
| 繊維 | | | 37,924 | 5.0 | 100,982 | 4.4 |
| パイプ | 22,228 | 1.7 | 63,194 | 8.3 | | |
| 電線被覆 | 63,507 | 4.9 | | | | |
| その他 | 222,149 | 17.3 | 175,279 | 23.1 | 423,486 | 18.4 |
| 合計 | 1,283,823 | 100 | 759,456 | 100 | 2,297,562 | 100 |

| 用途別 | ポリスチレン(GP-HI) | |
|--------|---------------|--------|
| | 出荷量(トン) | 構成比(%) |
| 電気・工業用 | 99,254 | 16.0 |
| 包装用 | 298,838 | 48.1 |
| 雑貨用・他 | 71,029 | 11.4 |
| FS用 | 152,689 | 24.6 |
| 合計 | 621,810 | 100 |

| 用途別 | 塩化ビニル樹脂 | |
|-----------|-----------|--------|
| | 出荷量(トン) | 構成比(%) |
| 硬質用 | 568,614 | 55.4 |
| 軟質用 | 257,698 | 25.1 |
| 電線被覆・その他用 | 200,698 | 19.5 |
| 合計 | 1,027,010 | 100 |

(注) 1. 経済産業省調べ。但し塩化ビニル樹脂は、塩ビ工業・環境協会調べ。
2. 低密度ポリエチレンの出荷にはL-LDPEを含み、EVAを除く。

石化協「石油化学工業の現状2013年」参照

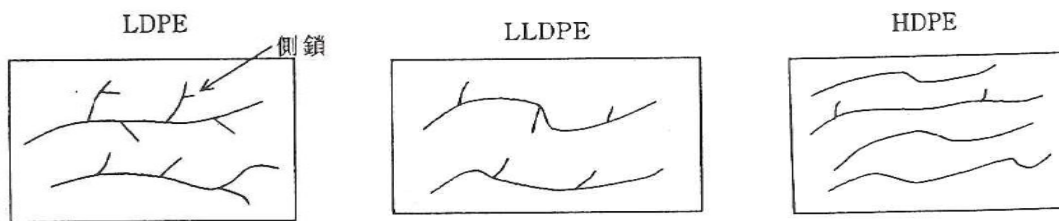
11

I-2 ポリエチレンの特徴

●ポリエチレン(PE)

| | | |
|--------------------------|---|--|
| 名称 (JIS K 6900 による) | ポリエチレン | |
| 定義 (JIS K 6900 による) | エチレンの重合体 | |
| 略語 (JIS K 6899-1 による) | PE | |
| 英語 | polyethylene | |
| | 高密度ポリエチレン high density polyethylene (HDPE) JIS K 6899-1 略語 PE-HD | 低密度ポリエチレン low density polyethylene (LDPE) JIS K 6899-1 略語 PE-LD |
| 特長 | 水より軽い(比重<0.94)が低密度ポリエチレンよりやや重い(比重>0.94)。電気絶縁性、耐水性、耐薬品性に優れ、低密度ポリエチレンより耐熱性、剛性が高い。白っぽく不透明。 | 水より軽く(比重<0.94)、電気絶縁性、耐水性、耐薬品性、環境適性に優れるが耐熱性は乏しい。機械的に強靱だが柔らかく低温でももろくならない。 |
| 主な用途 | 包装材(フィルム、袋、食品容器)、シャンプーリンス容器、バケツ、ガソリンタンク、灯油かん、コンテナ、パイプ | 包装材(袋、ラップフィルム、食品チューブ用途)、農業用フィルム、電線被覆 |
| 簡易鑑別法 | 燃焼試験:可燃性 水に浮かべる:水に浮く におい:パラフィン臭 | |
| 透明性 | 透明～不透明 | |

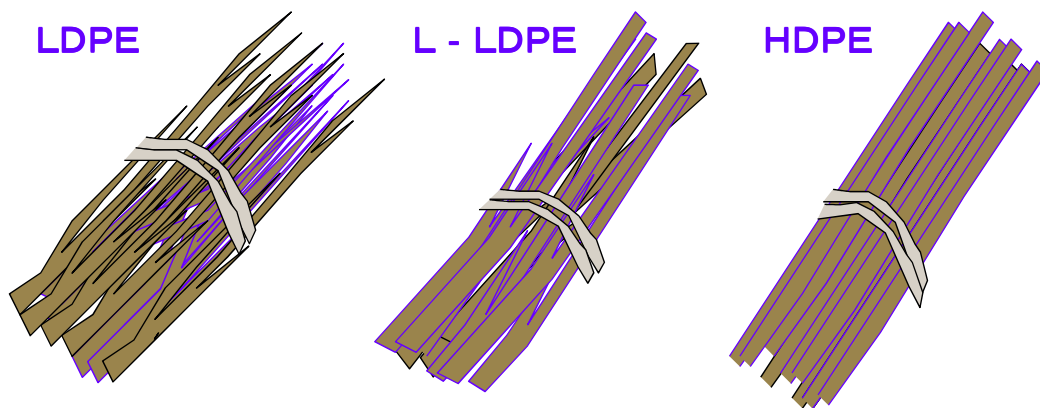
- ポリエチレンは、重合方法によって鎖のでき方が違う(枝の出方が違う)
- LDPEは側鎖が多く、そのために嵩張り、密度が低くなる
- L-LDPEは側鎖の長さが一定している。
- HDPEは側鎖が少ないので密度も高く結晶しやすい



参考文献: 包装用フィルム概論(東洋紡PPS)

13

分岐は小枝 (イメージ)

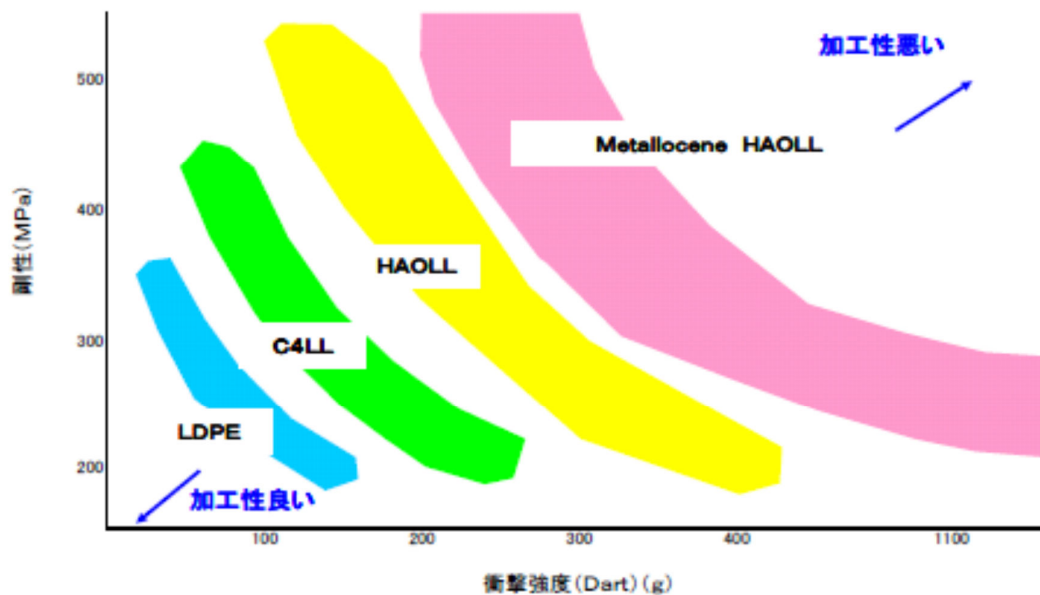


| | | | |
|-------|--------|--------|-----|
| 密度 | 低い | ←————→ | 高い |
| 硬さ | 柔らかい | ←————→ | 硬い |
| 衝撃に | 強い | ←————→ | 普通 |
| 透明度 | 透明に近づく | ←————→ | 半透明 |
| バリア-性 | 低い | ←————→ | 高い |

14

「ポリエチレン」といっても物理的性質に大きな差があるためいろいろな種類がある

ポリエチレンの種類と物性(剛性・衝撃強度・加工性)

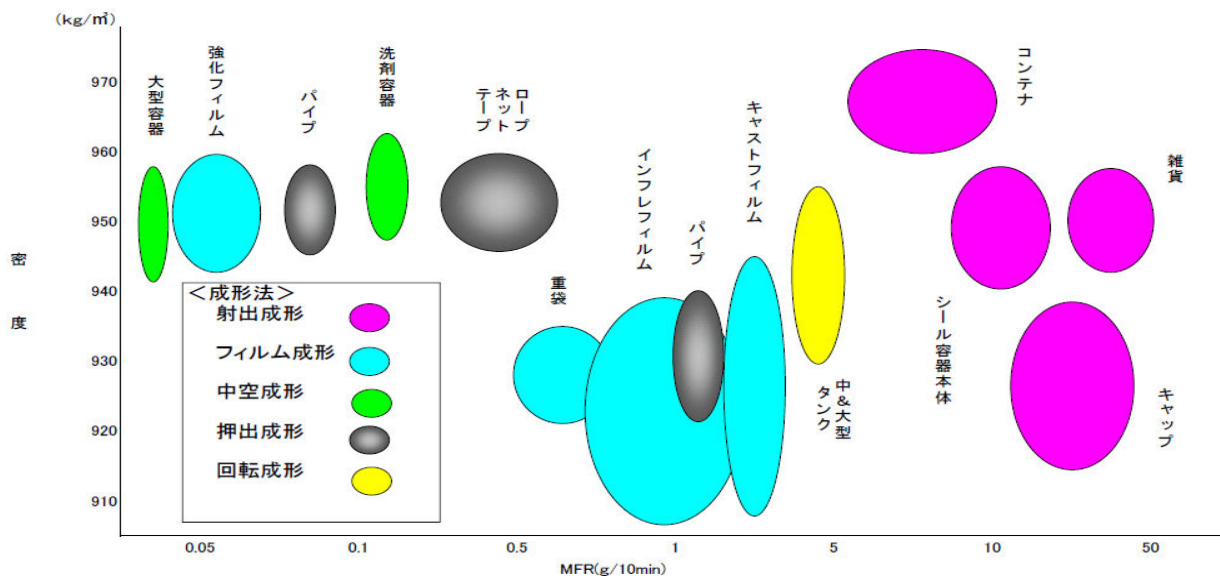


20100407住友化学ポリエチレン事業部「ポリエチレンの世界需給と当社のグローバル戦略」より引用 togami

出典: プラエ連リデュース・リサイクル委員会「家庭から出る廃プラスチックの再資源化のあるべき姿」付属資料

「ポリエチレン」と一言でいうが、用途と加工法により求められる様々なグレードがある

ポリエチレンの用途と加工法



(出典):「光時代の透明性樹脂 材料と技術各論編 第12章 ポリエチレン」住友化学工業株式会社(現 住友化学株式会社) 石油化学品研究所 細田 覚 (CMC出版 2004年)より引用、一部改題

togami

出典: プラエ連リデュース・リサイクル委員会「家庭から出る廃プラスチックの再資源化のあるべき姿」付属資料

【参考資料】 射出成形用・フィルム用グレード

ハイゼックス[®](射出・フィルム)銘柄物性表 HI-ZEX(HDPE) 2019年11月 株式会社プライムポリマー

| 特性種別 Property | 単位 Unit | 試験方法 Test Method | 物性値 ^① Physical Property | | | | | | | | | | | | | フィルム用 Film | | | | |
|------------------------------|--|---------------------|---|-----------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|------|------|------|-----|
| | | | 密度 ρ ₂₃ | ρ ₃₀ | ρ ₅₀ | 230℃ | 300℃ | 50℃ | 100℃ | 150℃ | 200℃ | 250℃ | 300℃ | 350℃ | 400℃ | 450℃ | 500℃ | 550℃ | 600℃ | |
| 基本物性 Thermal Properties | メルトインデックス ^② MI (g/10min) | g/10min | 13.0 | 13.0 | | 9 | 12 | 16 | 18 | 24 | 24 | 20 | 15 | 12 | 9 | 7 | 5 | 3.5 | 2.5 | 2.0 |
| | 密度 (23℃) | kg/m ³ | 955 | 955 | | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 |
| 熱安定性 Thermal Stability | 半壊壊定直寸 Thermal Dimensional Change at Load | % | 7.00 | 7.00 | 327-1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 熱安定性試験 Modulus of Elasticity at Resonance | MPa | 1171 | 1171 | | 2100 | 2000 | 1900 | 1800 | 1700 | 1600 | 1500 | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 | 700 |
| | 引張強度 Tensile Strength | N/mm ² | 31.0 | 31.0 | | 4.0 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.2 | 3.0 | 2.8 | 2.6 | 2.4 | 2.2 | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.2 |
| | 引張伸び率 Elongation at Break | % | 12.0 | 12.0 | | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 |
| | 熱変位 Thermal Shift | ℃ | 120 | 120 | 120 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 熱特性 Thermal Property | 融点 Melting Point | ℃ | 132 | 132 | 132 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 |
| | 融点 Melting Point | ℃ | 132 | 132 | 132 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 |
| 用途 Applications | | | 吹成形 射出成形 押出成形 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加工方法 Machining | | | 射出成形 押出成形 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加工条件 Machining Conditions | | | 射出成形 押出成形 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加工条件 Machining Conditions | | | 射出成形 押出成形 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

① 試験方法は JIS K 7201 (ISO 2952) 及び JIS K 7202 (ISO 2953) に従って行われ、試験結果は 23℃、HDPE (ZEX) 基準値を示す。
② 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。
③ 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。
④ 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。
⑤ 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。

(株)プライムポリマーHPより引用

【参考資料】 中空成形(ブロー)用グレード

ハイゼックス[®](中空)銘柄物性表 HI-ZEX(HDPE) 2019年11月 株式会社プライムポリマー

| 特性種別 Property | 単位 Unit | 試験方法 Test Method | 物性値 ^① Physical Property | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------------------|--|-----------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | | 密度 ρ ₂₃ | ρ ₃₀ | ρ ₅₀ | 300℃ | 350℃ | 50℃ | 100℃ | 150℃ | 200℃ | 250℃ | 300℃ | 350℃ | 400℃ | 450℃ | 500℃ | |
| 基本物性 Thermal Properties | メルトインデックス ^② MI (g/10min) | g/10min | 13.0 | 13.0 | | 9.0 | 12.7 | 16.2 | 18.5 | 24.0 | 24.0 | 20.0 | 15.0 | 12.0 | 9.0 | 7.0 | 5.5 | |
| | 密度 (23℃) | kg/m ³ | 955 | 955 | | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | 955 | |
| 熱安定性 Thermal Stability | 半壊壊定直寸 Thermal Dimensional Change at Load | % | 7.00 | 7.00 | 327-1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 熱安定性試験 Modulus of Elasticity at Resonance | MPa | 1171 | 1171 | | 1400 | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 | 800 | 700 | 600 | 500 | 400 | 300 | |
| | 引張強度 Tensile Strength | N/mm ² | 31.0 | 31.0 | | 4 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.2 | 3.0 | 2.8 | 2.6 | 2.4 | 2.2 | 2.0 | 1.8 | |
| | 引張伸び率 Elongation at Break | % | 12.0 | 12.0 | | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 | 30 | 28 | |
| | 熱変位 Thermal Shift | ℃ | 120 | 120 | 120 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 熱特性 Thermal Property | 融点 Melting Point | ℃ | 132 | 132 | 132 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | |
| | 融点 Melting Point | ℃ | 132 | 132 | 132 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | |
| 用途 Applications | | | 吹成形 押出成形 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加工方法 Machining | | | 吹成形 押出成形 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加工条件 Machining Conditions | | | 吹成形 押出成形 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加工条件 Machining Conditions | | | 吹成形 押出成形 成形品 | | | | | | | | | | | | | | | |

① 試験方法は JIS K 7201 (ISO 2952) 及び JIS K 7202 (ISO 2953) に従って行われ、試験結果は 23℃、HDPE (ZEX) 基準値を示す。
② 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。
③ 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。
④ 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。
⑤ 本カタログに記載されている値は、試験結果の平均値であり、公差範囲を示すものではありません。

(株)プライムポリマーHPより引用

【参考資料】 押出成形用グレード

ハイゼックス®(押出)銘柄物性表 HI-ZEX(HDPE)

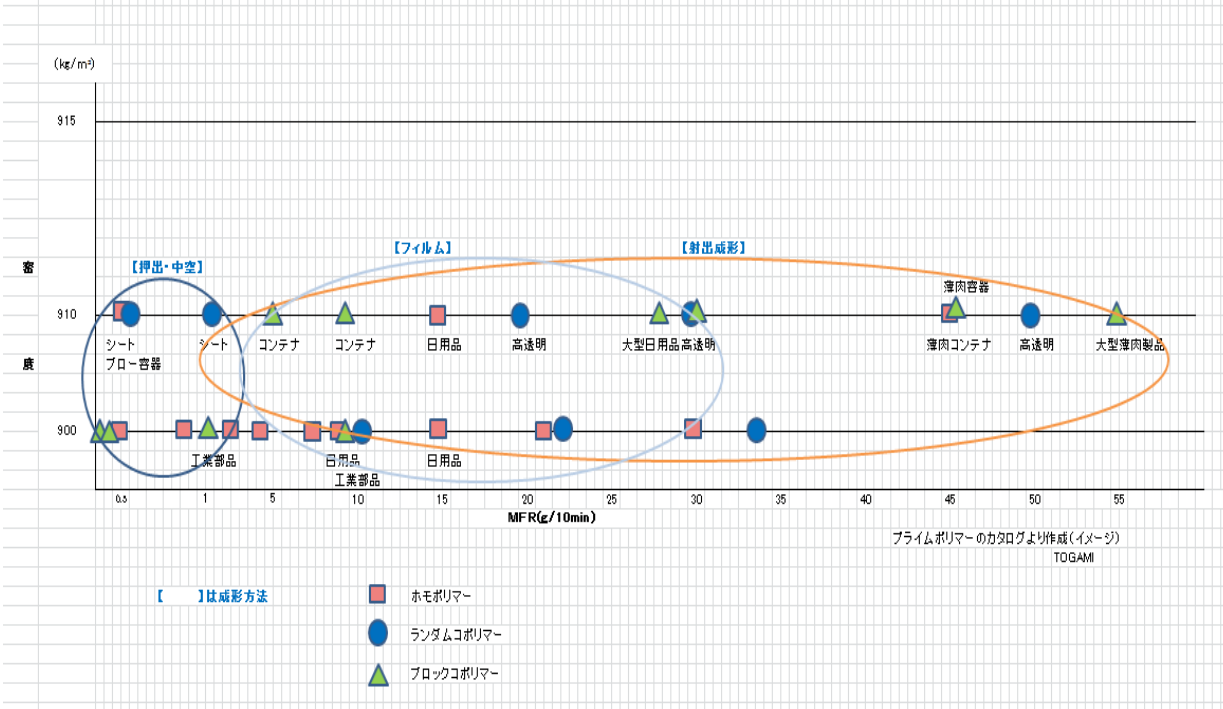
2011年4月 株式会社プライムポリマー

| 物性試験 Property | 単位 Unit | 試験方法 Testing method | | | 試験標準 Evaluation | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|------------------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|------|
| | | JIS K 7201 | JIS K 7202 | JIS K 7203 | JIS K 7204 | JIS K 7205 | JIS K 7206 | JIS K 7207 | JIS K 7208 | JIS K 7209 | JIS K 7210 | JIS K 7211 | JIS K 7212 | JIS K 7213 | JIS K 7214 | JIS K 7215 | JIS K 7216 | JIS K 7217 | JIS K 7218 | JIS K 7219 | JIS K 7220 | | |
| 融点 Melting point | JIS K 7201 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | |
| | JIS K 7202 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | |
| 引張強度 Tensile strength | JIS K 7201 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | |
| | JIS K 7202 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | |
| | JIS K 7203 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | JIS K 7204 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 引張伸び Elongation | JIS K 7201 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | JIS K 7202 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7201 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7202 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7203 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7204 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7205 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7206 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7207 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7208 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7209 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7210 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7211 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7212 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7213 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7214 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7215 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7216 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7217 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7218 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 引張弾性率 Modulus of elasticity | JIS K 7219 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | JIS K 7220 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

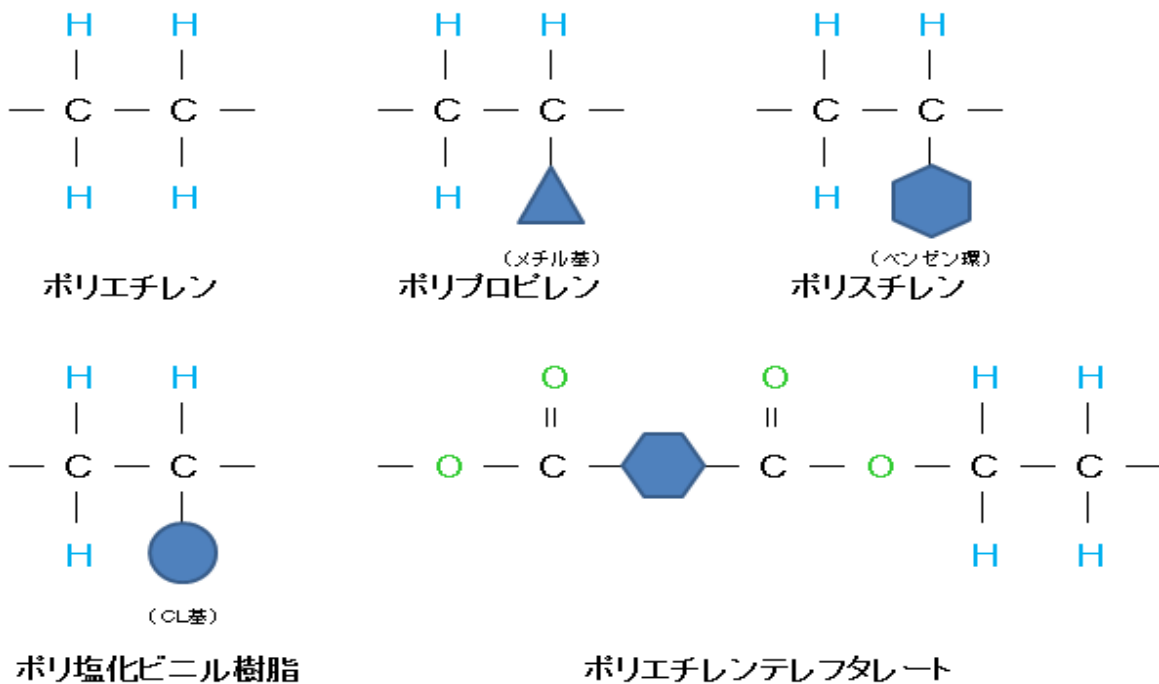
(株)プライムポリマーHPより引用

【参考資料】 ポリプロピレンの用途と加工法

ポリプロピレンの用途と加工法



I-3 主なプラスチックの分子構造



吉岡敏明教授(東北大学 大学院環境科学研究科):「容リ制度の将来 容リプラを中心に」(PPT資料)参照

21

プラスチックの分子構造からみた発熱量

- ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレンのような「炭素」と「水素」からなる構造のものは炭素と水素の燃焼熱カロリーの和であり、発熱量は高い
- ポリエチレンテレフタレートは、分子構造内に「酸素」を有しているので、その分の発熱量は小さくなる
- ポリ塩化ビニル樹脂は「塩素」の分だけ発熱量は小さくなり、不完全燃焼することから発熱量はさらに小さくなる。

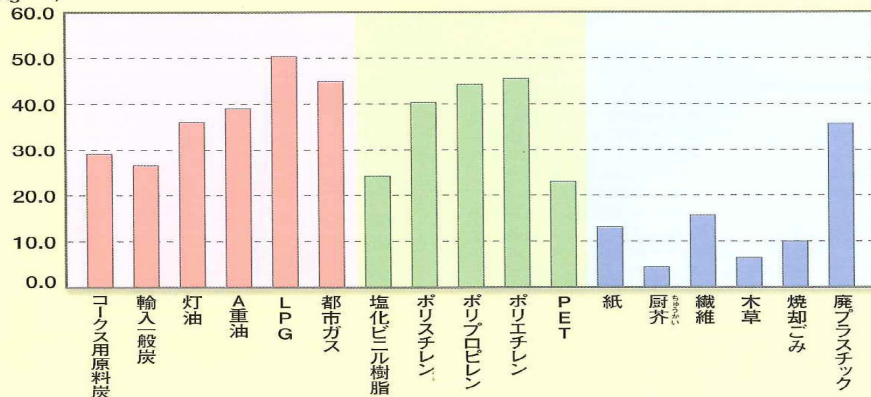
22

●高い発熱量は貴重なエネルギー

■発熱量の比較

| 分類 | 品名 | 単位 | MJ | kcal | 出典 |
|----------------|-----------|-----------------|------|--------|--|
| 燃料 | コークス用原料炭 | kg | 29.1 | 6,952 | 資源エネルギー庁公表「2005年度以降適用する標準発熱量の検討結果と改定値について」(2007年5月)を基に作成 |
| | 輸入一般炭 | kg | 25.7 | 6,139 | |
| | 灯油 | リットル | 36.7 | 8,767 | |
| | A重油 | リットル | 39.1 | 9,341 | |
| | LPG | kg | 50.8 | 12,136 | |
| | 都市ガス | Nm ³ | 44.8 | 10,702 | |
| プラスチック | 塩化ビニル樹脂 | kg | 24.1 | 5,760 | 当協会「プラスチック製容器包装の処理に関するエコ効率分析」2006年9月 |
| | ポリスチレン | kg | 40.2 | 9,600 | |
| | ポリプロピレン | kg | 44.0 | 10,500 | |
| | ポリエチレン | kg | 46.0 | 11,000 | |
| | PET | kg | 23.0 | 5,500 | |
| 廃棄物 (湿潤ベース) | 紙 | kg | 13.2 | 3,160 | PETボトルリサイクル推進協議会HP プラスチックごみ最適処理技術研究会編著「プラスチックごみの処理処分」日報 1995年 当協会「プラスチック製容器包装の処理に関するエコ効率分析」2006年9月 |
| | 厨芥(ちゆうかい) | kg | 3.9 | 930 | |
| | 繊維 | kg | 16.3 | 3,900 | |
| | 木草 | kg | 6.6 | 1,570 | |
| | 焼却ごみ | kg | 10.0 | 2,390 | |
| | 廃プラスチック | kg | 36.2 | 8,650 | |

(MJ/kg) ※注)



※注) ただし、灯油とA重油はリットル当たり、都市ガスはNm³当たり。

(一社)プラスチック循環利用協会「プラスチックの基礎知識2013」から引用

◆樹脂の特性、製品の構成等によって「リサイクル手法」は選択されるべき

I-4 プラスチックのイメージ

- 下記の調査方法により、「プラスチックと聞いて思い浮かべる事柄3つ」をあげてもらった



「プラスチック」のイメージ調査(2012年) アンケート調査の方法

- 調査対象 : 全国の満20歳以上男女
 - 標本サイズ : 4,000人
 - 有効回収数 : 1,211人(30.3%)
 - 標本抽出法 : 層化3段無作為抽出法
- | 市群規模 | 21大都市 | その他の市 | 町・村 | 総数 | | | |
|------|-------|-------|--------|--------|-----|-------|--------|
| | 338 | 747 | 126 | 1,211人 | | | |
| 性別 | 男性 | 女性 | 総数 | | | | |
| | 533 | 678 | 1,211人 | | | | |
| 年齢 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代 | 70歳以上 | 総数 |
| | 147 | 201 | 206 | 183 | 224 | 250 | 1,211人 |
- 調査方法 : 調査員による個別面接聴取法
 - 調査時期 : 2012年7月6日～16日
 - 調査機関 : 一般社団法人 中央調査社

2012年度「プラスチック」についてのアンケート 調査結果 日本プラスチック工業連盟



日本ポリエチレン製品工業連合会のイメージ調査は、
特別講義事前提出レポートの集計による

25

I-4-1 日本プラスチック工業連盟調査:一般対象 (2012年、2007年、2003年) プラスチックと聞いて思い浮かべる事柄3つの記述ベスト5

| | 2003年 | | 2007年 | | 2012年 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 回答数 | 1,389 | 構成比(%) | 1,347 | 構成比(%) | 1,211 | 構成比(%) |
| 1位 | 便利 | 18 | ペットボトル | 18 | ペットボトル | 25 |
| 2位 | ペットボトル | 17 | 便利 | 16 | 便利 | 15 |
| 3位 | 軽い | 13 | 軽い | 16 | 容器 | 11 |
| 4位 | 容器 | 9 | 容器 | 13 | リサイクル | 8 |
| 5位 | ごみ | 7 | ごみ | 10 | 石油 | 8 |
| | ベスト5 | 64 | ベスト5 | 73 | ベスト5 | 67 |

※ 業界用語的には「PETボトル」であるが、プラエ連の記載に従って「ペットボトル」としている
構成比はグラフからの概数で産出した

26

I -4-2 日本ポリエチレン製品工業連合会調査 : 明大商学部学生(2011年~13年) プラスチックと聞いて思い浮かべる事柄3つの記述ベスト5

| | 2011年 | | 2012年 | | 2013年 | |
|-----|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| 総件数 | 1,117 | 構成比(%) | 550 | 構成比(%) | 1,124 | 構成比(%) |
| 1位 | リサイクル | 11.5 | リサイクル | 9.8 | ペットボトル | 14.8 |
| 2位 | ペットボトル | 9.8 | ペットボトル | 9.6 | リサイクル | 9.2 |
| 3位 | 軽い | 6.8 | 軽い | 9.1 | 軽い | 7.1 |
| 4位 | 石油を原料 | 5 | 身近なもの | 7.5 | ごみorごみの分別 | 4.0 |
| 5位 | ダイオキシン | 3.4 | 便利 | 4.5 | 安い | 3.9 |
| | ベスト5 | 36.5 | ベスト5 | 40.5 | ベスト5 | 39.0 |

※業界用語的には「PETボトル」であるが、学生さんの記載に従って「ペットボトル」としている

29

プラスチックと聞いて思い浮かべる キーワード回答結果概要(1)

日本ポリエチレン製品工業連合会: 商学部学生(2013年)

1. 最も手近なプラスチック製品というと、「ペットボトル」であり、プラスチックのイメージの代表格になっている
(PETボトル飲料生産量は2012年は2000年の約2倍になっており、びんビール、かんビールと同様、ペットボトルのお水とかペットボトルのお茶と言ったように「容器の材質+中身」という呼び方が定着するほど一般化してきている)
2. 「軽い」「便利」「容器」「硬い」「身近」「透明」等PETボトルから連想されるアイテムが上位にランクされている

30

プラスチックと聞いて思い浮かべる キーワード回答結果概要(2)

日本ポリエチレン製品工業連合会:商学部学生(2013年)

3. 一方、「リサイクル」「ごみあるいはごみの分別」「燃やすと有害または有毒」「環境に悪い」に代表されるように、環境問題への関心の高まりに関連したアイテムならびに、どちらかという環境によくないアイテムが上位にきている
4. 「燃やすと有害または有毒」「ダイオキシン」の2つのアイテムを合計すると、2011年は総数に占める割合は4.8%、'12年は4.9%、'13年は4.3%とベスト5にランクされる

31

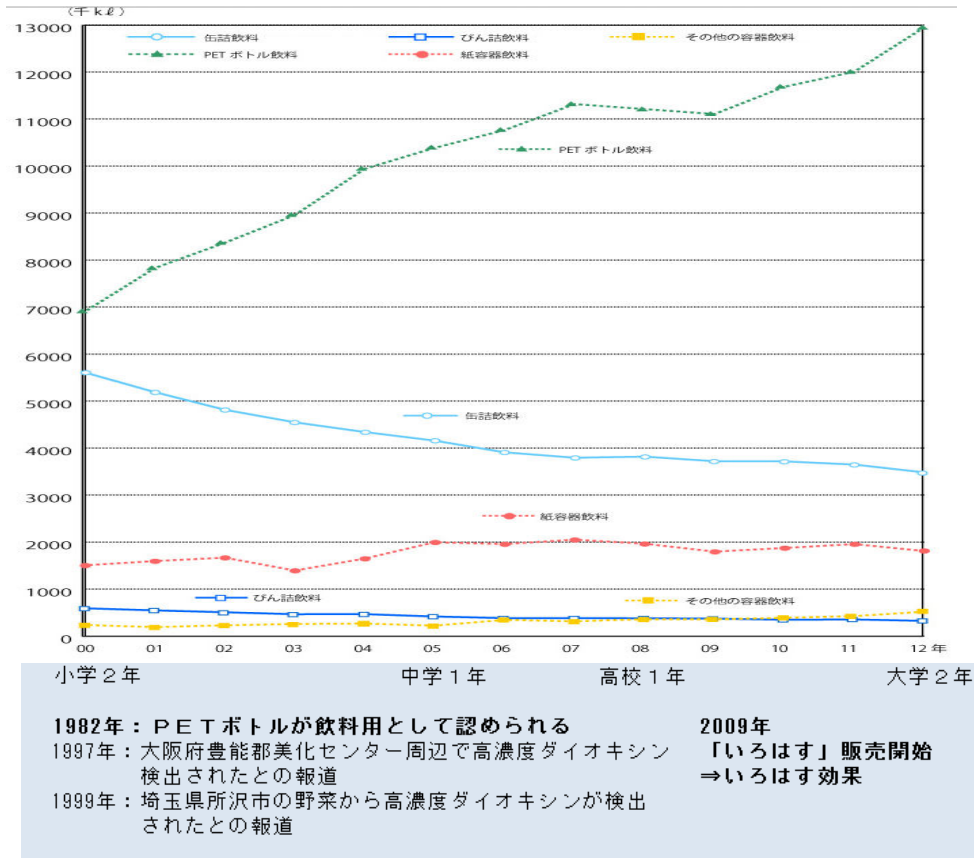
プラスチックと聞いて思い浮かべる キーワード回答結果概要(3)

日本ポリエチレン製品工業連合会:商学部学生(2013年)

(「リサイクル」「ごみあるいはごみの分別」がベスト5にランクされ、「燃やすと有害または有毒」「環境に悪い」といったキーワードが上位にランクされ、日本プラスチック工業連盟の調査とやや異なる傾向にある)

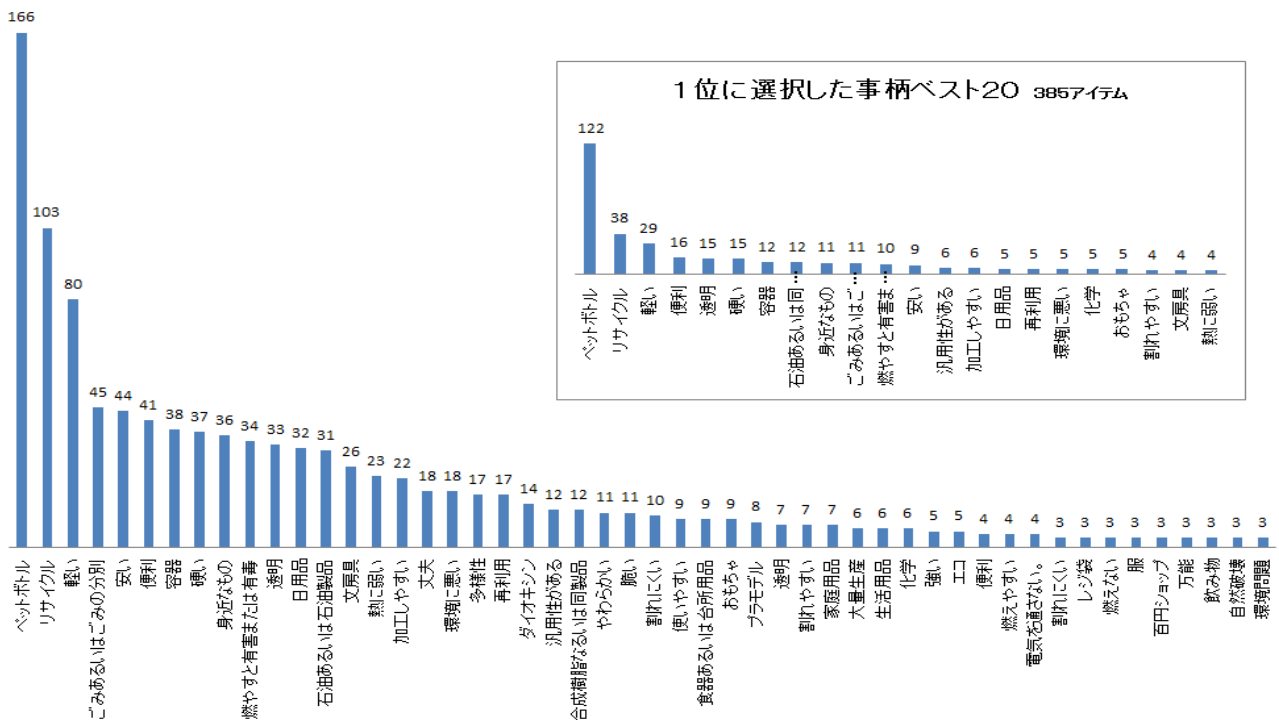
5. ダイオキシンについては、'97年大阪府豊能郡美化センター周辺で、'99年埼玉県所沢市の野菜からいずれも高濃度ダイオキシンが検出されたとの報道があり、小・中学校での授業でも取り上げられ、「プラスチックを燃やすと有害あるいは有毒」、したがって「環境に悪い」といったイメージが定着していると考えられる
6. 環境への関心の高まりには'09年の「いろはす」の販売開始に伴うCMがトリガーになっていると考えられる

【参考資料】 PETボトル飲料と環境問題の時系列的事象



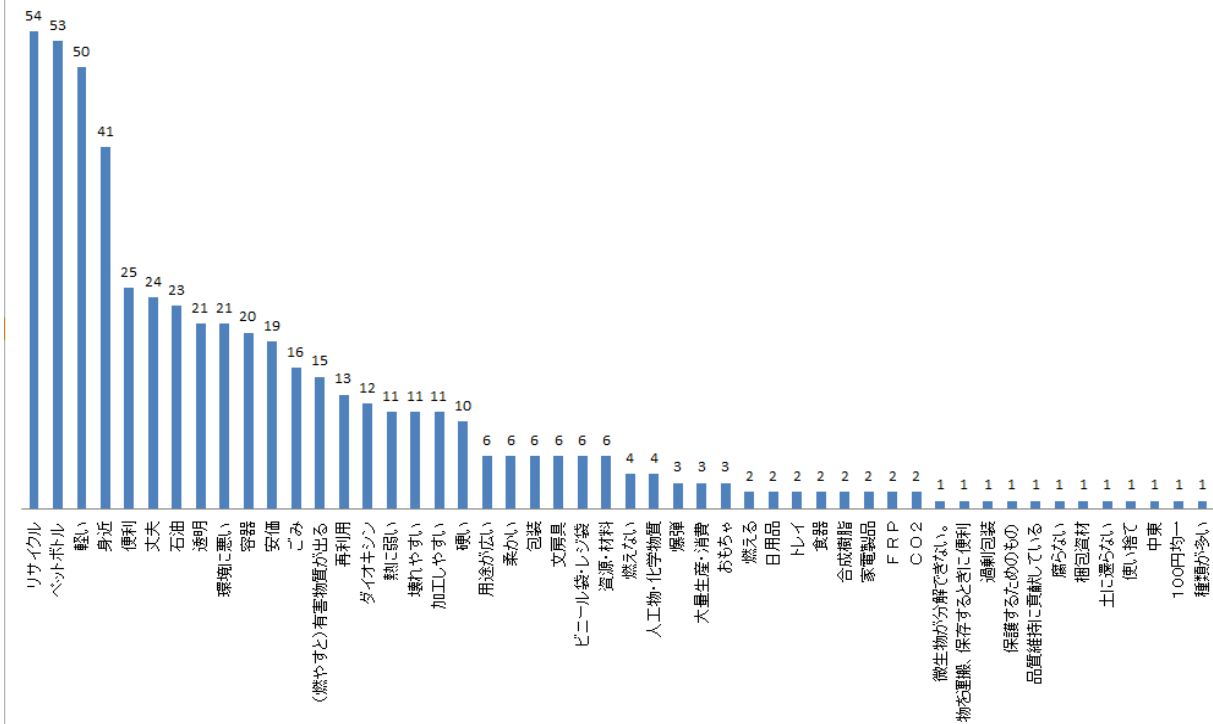
【参考資料】 明大商学部学生調査結果2013年

プラスチックと聞いて思い浮かべる事柄ベスト50 (H250628特別講義前調査) 1124アイテム



【参考資料】 明大商学部学生調査結果2012年

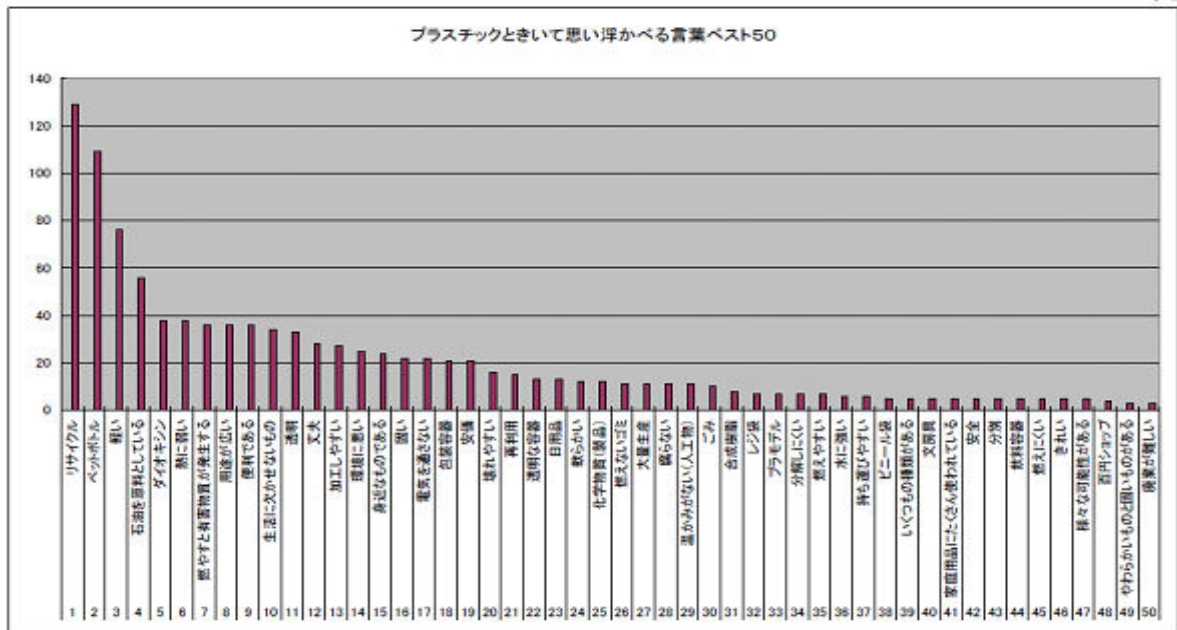
プラスチックと聞いて思い浮かべる事柄ベスト50(平成24年10月調査)



【参考資料】 明大商学部学生調査結果2011年

プラスチックイメージ調査(プラスチックと聞いて思い浮かぶこと3つ)
平成23年6月8日特別講義前実施 明治大学商学部学生を中心 サンプル数:1117

平成23年6月16日
日本ポリエチレン製品工業連合会
戸上



【参考資料】 ボトル用PET樹脂需要実績推移

| 用途 | | 2008年 | 2009年 | 2010年 | 2011年 | 2012年 |
|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 指定表示製品 | 清涼飲料 | 520,120 | 511,080 | 521,657 | 511,412 | 529,989 |
| | 特定調味料 | 21,644 | 21,121 | 21,991 | 20,339 | 24,049 |
| | 酒類 | 14,511 | 14,500 | 13,972 | 13,363 | 14,948 |
| 指定表示製品合計 | | 556,275 | 546,701 | 557,620 | 545,114 | 568,986 |
| その他 | 洗剤、シャンプー | 4,695 | 5,407 | 5,674 | 6,584 | 11,102 |
| | 食用油 | 1,955 | 1,304 | 1,222 | 3,183 | 2,522 |
| | 調味料 | 17,495 | 17,592 | 16,518 | 6,339 | 1,160 |
| | 化粧品 | 11,707 | 9,886 | 8,804 | 11,987 | 14,241 |
| | 医薬品、その他 | 9,927 | 12,356 | 10,712 | 9,800 | 12,021 |
| 総合計 | | 602,054 | 593,246 | 600,550 | 583,007 | 610,032 |

2013年4月現在

PETボトル協議会調べ

- ・数字は暦年ベース(1月～12月)
- ・平成24年(2012年)までの実績値は樹脂の輸入品を含む実績値です。
- ・平成19年(2007年)以前の指定表示製品とはしょうゆ、酒類、清涼飲料(乳飲料等を含む)をいう。
- ・指定表示製品のうち、平成20年(2008年)4月より特定調味料として、しょうゆに加え5品目(しょうゆ加工製品、みりん風調味料、食酢、調味酢、ドレッシングタイプ調味料(ノンオイル))が指定表示製品となりました。
- ・本調査は、PETボトル、プリフォーム成形会社、樹脂製造会社、商社 29社へのアンケート調査の集計値です。

- ・ 2012年のポリエチレンテレフタレート(PE)の生産量は47万ト(5%)、輸入量は85万ト、輸出量は10万トであり、内需量は122万ト。内PETボトル用は61万トである

37

I-5 プラスチックに対する印象

◆調査方法は「プラスチックのイメージ」と同じ

- ・ プラスチックは「身近」で「役に立っている」
- ・ しかし、「安全」である、「環境にやさしい」と考える人は少ない
- ・ 分別収集してリサイクルすべきという考えの人が多い

38

I -5-1 日本プラスチック工業連盟調査結果

- 「身近なものだ」「役に立っている」のポジティブな印象は、9年前も95%以上であったが、今回は「身近なものだ」98.3%「役に立っている」97.4%となり更に良い印象を持たれているとの結果となった。「安全である」は、9年前は50%を切っていたが今回は70%を超えた。「環境にやさしい」は、以前よりポジティブな印象(45.7%)が増えたとはいえ50%に届かず、ネガティブな印象(46.8%)を持つ人とほぼ同数である。「資源を有効に利用している」は約3分の2の人がポジティブな印象を持っており、9年前よりも増加している

39

【参考資料】 日本プラスチック工業連盟調査結果

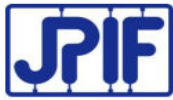


プラスチックに対する印象(1/2)

Q2 あなたは、「プラスチック」に対して、どのような印象をお持ちですか。ここ(回答票)にあげた(1)~(5)までの、ことからのそれぞれについて、(ア)「全くそう思う」~(カ)「全くそう思わない」でお答えください。

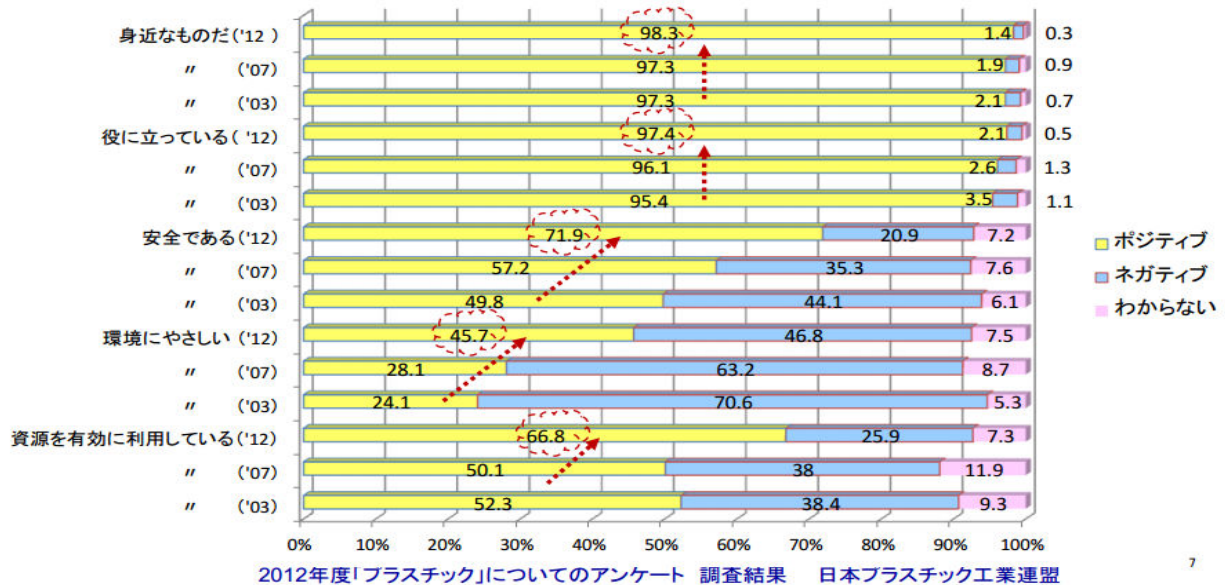
| 単位 : % | | (ア) まったく そう思う | (イ) そう思う | (ウ)どちらか といえば そう思う | (エ)どちらか といえば そう思わない | (オ) そう思わない | (カ) まったく そう思わない | わからない |
|------------------------------|--------|---------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|-------|
| (1)「プラスチック」は身近なものだ | (2012) | 55.9 | 37.0 | 5.5 | 0.6 | 0.6 | 0.2 | 0.3 |
| | (2007) | 44.8 | 46.3 | 6.2 | 1.3 | 0.6 | 0.0 | 0.9 |
| | (2003) | 47.2 | 44.1 | 6.0 | 0.8 | 1.0 | 0.3 | 0.7 |
| (2)「プラスチック」は役に立っている | (2012) | 47.8 | 40.3 | 9.3 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.5 |
| | (2007) | 35.9 | 48.3 | 12.0 | 1.7 | 0.8 | 0.1 | 1.3 |
| | (2003) | 34.9 | 49.2 | 11.3 | 1.8 | 1.3 | 0.4 | 1.1 |
| (3)「プラスチック」は安全である | (2012) | 12.1 | 26.4 | 33.4 | 13.5 | 6.1 | 1.3 | 7.2 |
| | (2007) | 8.4 | 21.2 | 27.6 | 18.4 | 14.6 | 2.3 | 7.6 |
| | (2003) | 6.8 | 16.8 | 26.2 | 20.4 | 19.5 | 4.2 | 6.1 |
| (4)「プラスチック」は環境にやさしい | (2012) | 6.6 | 17.1 | 22.0 | 22.0 | 19.5 | 5.3 | 7.5 |
| | (2007) | 2.4 | 9.6 | 16.1 | 26.1 | 27.9 | 9.1 | 8.7 |
| | (2003) | 3.5 | 9.6 | 11.0 | 23.8 | 34.4 | 12.4 | 5.3 |
| (5)「プラスチック」は資源を有効に 利用している | (2012) | 12.5 | 27.9 | 26.4 | 13.8 | 9.7 | 2.4 | 7.3 |
| | (2007) | 5.9 | 21.8 | 22.4 | 16.8 | 16.1 | 5.1 | 11.9 |
| | (2003) | 6.5 | 22.5 | 23.3 | 16.5 | 17.1 | 4.8 | 9.3 |

【参考資料】 日本プラスチック工業連盟調査結果



プラスチックに対する印象(2/2)

下のグラフは「(ア)～(ウ)のポジティブ」、「(エ)～(カ)のネガティブ」及び「わからない」にまとめて表しました



41

I-5-2 プラスチックの処理に関する意見

- 「分別収集してリサイクル」に関する意見は、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」が、この9年間、96%前後でほぼ同じである。「そう思わない」「どちらかといえばそう思わない」についても1%強で同じである
- それに対し「どちらともいえない」が増加しており、「わからない」が減っている
- 「熱リサイクル」については、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」「どちらともいえない」がわずかではあるが増加している

42

【参考資料】

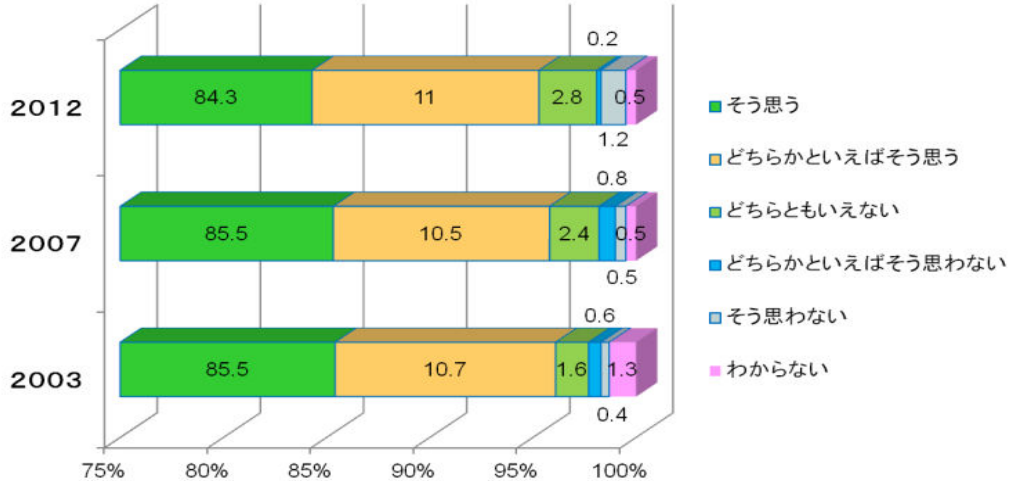


プラスチックの処理に関する意見

Q5 (回答票)ここにあげた、プラスチックの処理に関する意見について、あなたはどのように思われますか。(1)と(2)のそれぞれについて、(ア)「そう思う」～(オ)「そう思わない」の中からお答えください。

(1) 分別収集してリサイクル

(1) ペットボトルやプラスチック容器については、分別収集して、リサイクルすべきである



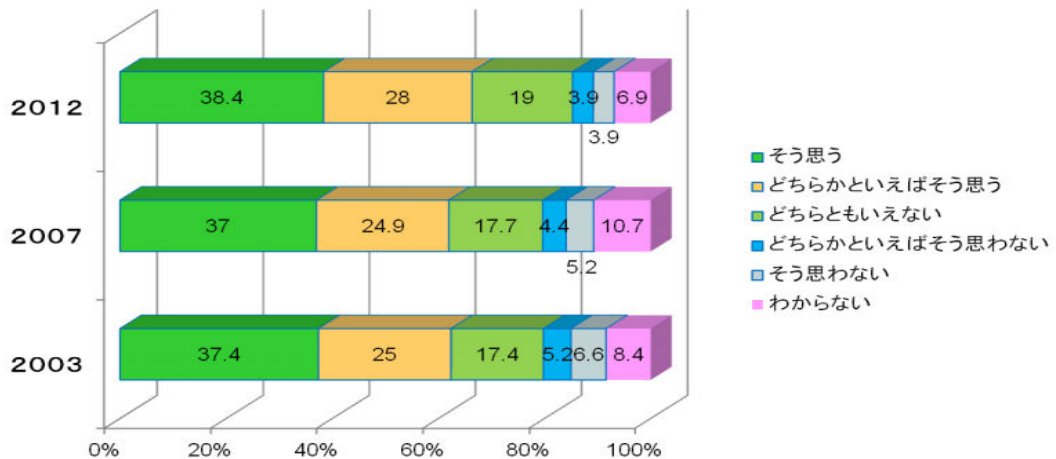
2012年度「プラスチック」についてのアンケート 調査結果 日本プラスチック工業連盟

【参考資料】



(2) 熱リサイクル

(2) プラスチック製品の中で材料リサイクルすることが困難な製品(汚れ、複合材等)を処理するには、焼却して発電等に利用するのが賢明な方法である



2012年度「プラスチック」についてのアンケート 調査結果 日本プラスチック工業連盟

I -5-3 明大商学部学生対象調査結果 (2011年～2013年)

- 「プラスチックに対する印象」を13項目の質問に対し、「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」、「どちらとも言えない」、「どちらかといえば言えない」「そう思わない」のいずれかに「○」を付けてもらった

- 「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を足したものの構成比率は、次のとおり

45

プラスチックイメージ調査結果

下記の質問に対する回答「そう思う」+「どちらかといえばそう思う」の合計の構成比を2011年ならびに2012年と対比したもの

(単位:%)

| | 2011年 | 2012年 | 2013年 | 12年-'11年 | 13年-'11年 | 13年-'12年 |
|---|-------|-------|-------|----------|----------|----------|
| ①「プラスチック」は身近なものである | 98.4 | 100.0 | 100.0 | 1.6 | 1.6 | 0.0 |
| ②「プラスチック」は役に立っている | 97.6 | 99.5 | 98.8 | 1.9 | 1.2 | -0.7 |
| ③「プラスチック」は健康に対して安全である | 26.2 | 29.0 | 29.4 | 2.8 | 3.2 | 0.4 |
| ④「プラスチック」は環境にやさしいものである | 20.1 | 19.7 | 21.4 | -0.4 | 1.3 | 1.7 |
| ⑤「プラスチック」は原油を大量に消費している | 69.3 | 68.9 | 69.3 | -0.4 | 0.0 | 0.4 |
| ⑥「プラスチック」は燃やさずリサイクルすべきである | 81.8 | 79.8 | 86.9 | -2.0 | 5.1 | 7.1 |
| ⑦「プラスチック」は燃やすと有害物質が出るものである | 81.2 | 85.2 | 87.0 | 4.0 | 5.8 | 1.8 |
| ⑧「プラスチック」は身近にエコ活動が実施されている分野である。 | 74.8 | 78.7 | 78.8 | 3.9 | 4.0 | 0.1 |
| ⑨「プラスチック」は日常生活に不可欠なものである | 94.2 | 94.0 | 95.8 | -0.2 | 1.6 | 1.8 |
| ⑩「プラスチック」はごみとなって環境を悪くしている。 | 49.0 | 48.9 | 53.8 | -0.1 | 4.8 | 4.9 |
| ⑪「プラスチック」製容器包装はリサイクルしやすい包装設計をすべきである | 88.1 | 85.7 | 88.2 | -2.4 | 0.1 | 2.5 |
| ⑫「プラスチック」製容器包装は中味の保護に役立っている | 81.2 | 79.7 | 80.3 | -1.5 | -0.9 | 0.6 |
| ⑬「プラスチック」製容器包装は手間をかけてでも分別し材料リサイクルすべきである | 78.3 | 74.4 | 76.7 | -3.9 | -1.6 | 2.3 |

46

プラスチックに対する印象から(1)

1. ①「身近なものである」では2年連続100%であり、
②「役に立っている」は、'12年比 Δ 0.7ポイントとはいえ、98.8%、そして⑨「日常生活に不可欠」は、同+1.8ポイントの95.8%となっている
2. ③「健康に対して安全」は同+0.4ポイントで2年連続の上昇であるが、29.4%と低いレベルにある
3. ④「環境にやさしい」は、同+1.7ポイント上昇しているが、21.4%と低いレベルにある

47

プラスチックに対する印象から(2)

4. ⑤「原油を大量に消費」は同+0.4ポイントの69.3%となっている(今回、事前にプラスチックの生産に重量比で何%使われていると思いますかとの設問をしたが、加重平均は35.3%で、50%以上と答えた割合が32.3%で80%以上が11.8%であった)
5. ⑦「燃やすと有害物質が出る」は、同+1.8ポイントの87.0%であり、⑥「燃やさずにリサイクル」同+7.1ポイントの86.9%、したがって、⑬「手間をかけてでも分別し材料リサイクル」同+2.3ポイント、76.7%、⑪「リサイクルしやすい包装設計をすべき」同+2.5ポイント、88.2%となっている

48

プラスチックに対する印象から(3)

6. ⑩「ごみとなって環境を悪くしている」は、+4.9ポイントの53.8%であるが、「ごみはごみ」と考えるか、「ごみも分別すれば資源」と考えるかで意見が分かれているものと考えられる
7. ⑧「エコ活動が実施されている」は+0.1ポイントの78.8%で、⑫「中味の保護に役立っている」は+0.6ポイント、80.3%と支持されている結果となっている

49

I-6 プラスチックの生産に 原油の何%(重量)が使用されているか

- ①これまでは、講義の中で挙手による感度調査であったが、質問者に対する逆読みが働いていたのか、70%以上はほとんどなく、50,60%位が10%程度で、20,30%程度が大半を占め、10%以下が、20%程度という感度であった
- ②今回の調査では、40%以上が40.7%、5%以内が11.8%、10%以内が26.8%、30%以内は59.7%で、70%は7%、80%は8.3%、90%以上が3.4%であった

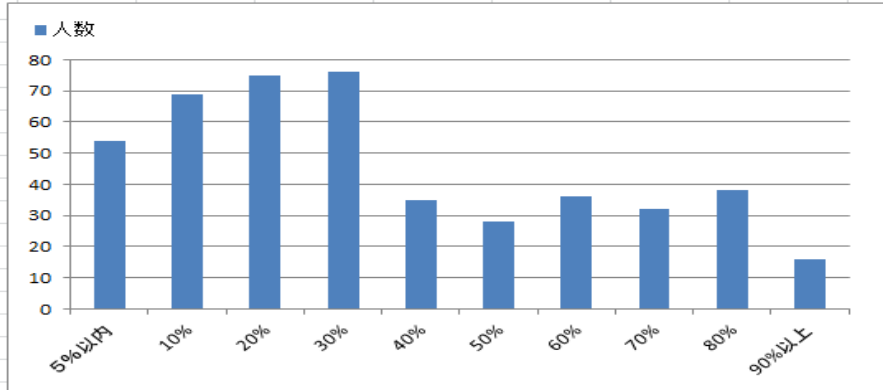
50

プラスチックの生産に原油の何% (重量比) が使われているか。

⇒結果

| | 人数 |
|-------|-----|
| 5%以内 | 54 |
| 10% | 69 |
| 20% | 75 |
| 30% | 76 |
| 40% | 35 |
| 50% | 28 |
| 60% | 36 |
| 70% | 32 |
| 80% | 38 |
| 90%以上 | 16 |
| | 459 |

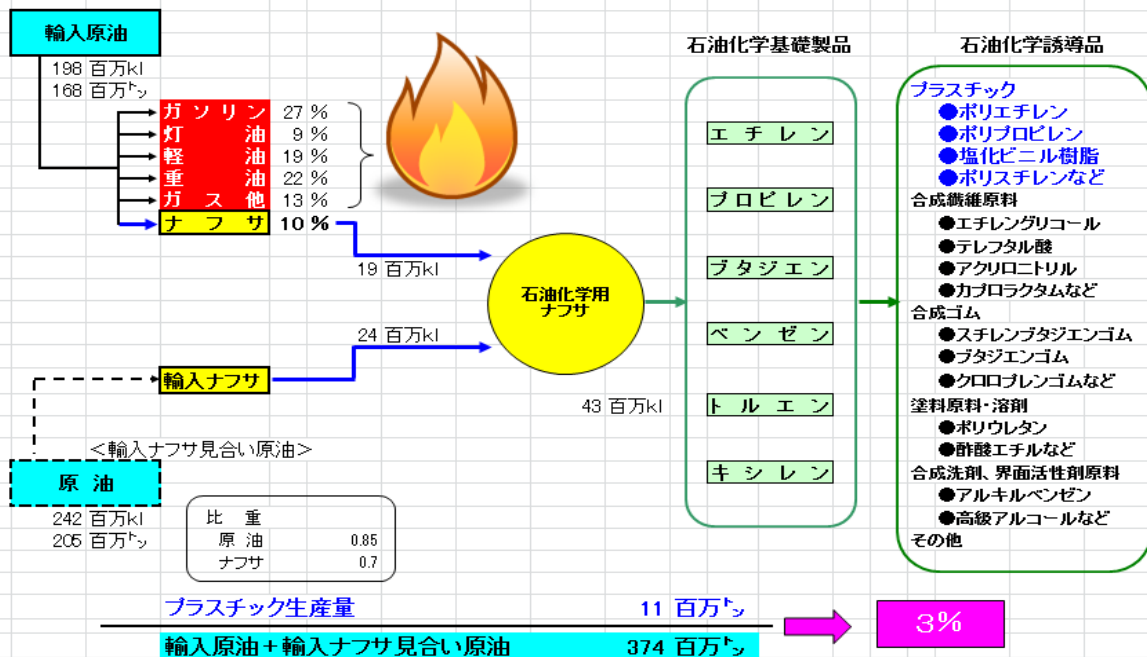
⇒グラフ



加重平均: 35.3%

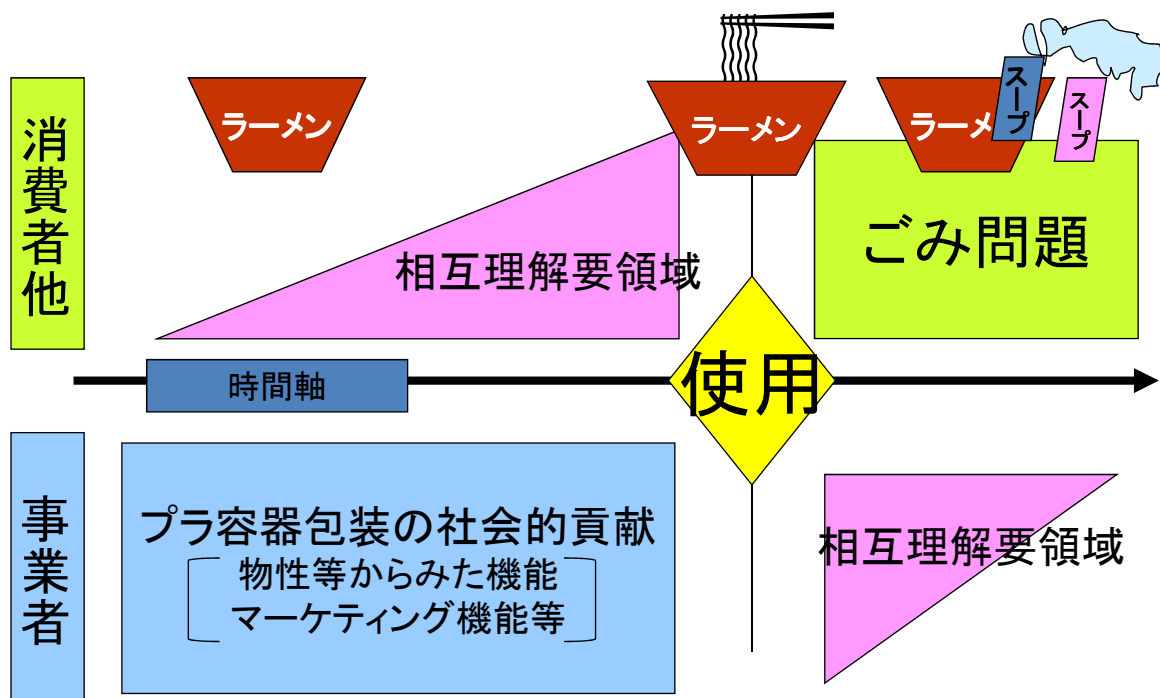
プラスチックの生産に原油は何%使われているか？

プラスチックの生産工程と原油使用比率



※石油化学工業協会「石油化学工業の現状2013年」より引用作成(数値は2012年実績)

I-7 日本ポリエチレン製品工業連合会の活動スタンス(時間軸と相互理解要領域)



53

- ◆プラスチックのリサイクルに関しては、イメージ先行で議論が進むケースが多いように思われるので、プラスチックに関する正しい知識をベースに議論すべき

54

II プラスチック概論

55

II-1 ECOカップ(紙製カップ)

「紙化」に注目が集まる

2008年4月

日清食品は「カップヌードル」において、「ECOカップ」(紙製カップ)を採用



「ECOカップ」採用当初の広告



「ECOカップ」採用対象製品

56

【参考資料】「紙化」＝「プラスチックをなくすこと」??

「カップ原紙」に発泡ポリエチレンをコーティングして断熱性を高めるとともに、従来の発泡ポリスチレン容器が持つ手触りを再現した。



日清食品HPより <http://www.cupnoodle.jp/story/index.html>

日清食品「カップヌードル」は、発泡ポリスチレン容器から紙製の「ECOカップ」に切り替え。PETフィルムなどを加えた5層構造

「紙」にない機能を補うために、「プラスチック」は不可欠な素材

57

【参考資料】

Q プラスチックと紙からなる容器包装で分離不可能(複合素材)な場合、どのように表示すればよいのですか？

A 重量比が大きい方の識別マークを表示してください。
プラスチックと紙の複合素材の場合には、重量的に主たる素材についての識別マークが必要となります。すなわち、プラスチックの重量比が50%を超える場合はプラマークを、紙の重量比が50%を超える場合は紙マークを表示してください。

なお、異なる素材であっても容易に分離できる場合には、各素材についての識別マークが必要になります。

経済産業省 3R政策 「資源有効利用促進法」容器包装の識別表示Q&Aより

http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/law/02/faq/answer_08.html#q21

58

Ⅱ-2 プラスチック製容器包装の軽量化効果

最終製品に占めるプラスチック包装資材の割合(重量比)は、平均わずか 1~3%:

- **200g** のチーズを入れるプラスチックフィルムが **2g**
- **1.5ℓ** 入の飲料ボトルが **35g**
- 物流時の包装を加味しても平均 **3.56%**



プラスチックがなければ、小売業のロジスティクスは
50%増の配送が必要。

※PlasticsEurope「温暖化対策へのプラスチックの貢献」より引用

59
59

Ⅱ-3 プラスチック製容器包装による 賞味期限の向上

品質向上 – 賞味期限の向上

- 真空包装; ガス置換包装;
ガス透過性包装; 棒状の菓
子類のピロー包装

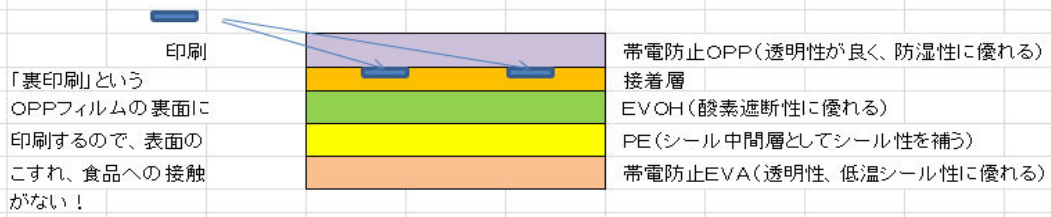


※PlasticsEurope「温暖化対策へのプラスチックの貢献」より引用

60
60

【参考資料】 優れたもの！「鰹節削りパック」

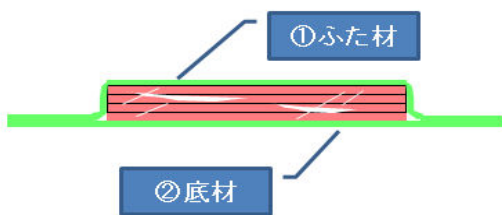
帯電防止フィルム—鰹節削りパック



(イメージ写真)

通常、酸化による変質と風味を損なわないように、空気を抜き窒素ガスで膨らませてある。

【参考資料】 ハムは4枚、フィルムは12層



| 守るべき中身の品質 | 包装に求められる機能 |
|-----------|-------------|
| 油の酸化防止 | 酸素バリア性 |
| 風味の低下 | 真空・脱気 |
| 微生物からの保護 | 高度なガスバリア性 |
| | 加熱殺菌 |
| | 完全密封 |
| | 冷蔵条件での輸送・保管 |



カットハム包装のイメージ写真 H250930 撮影101010

◆ 包装材料の構成例

①ふた材

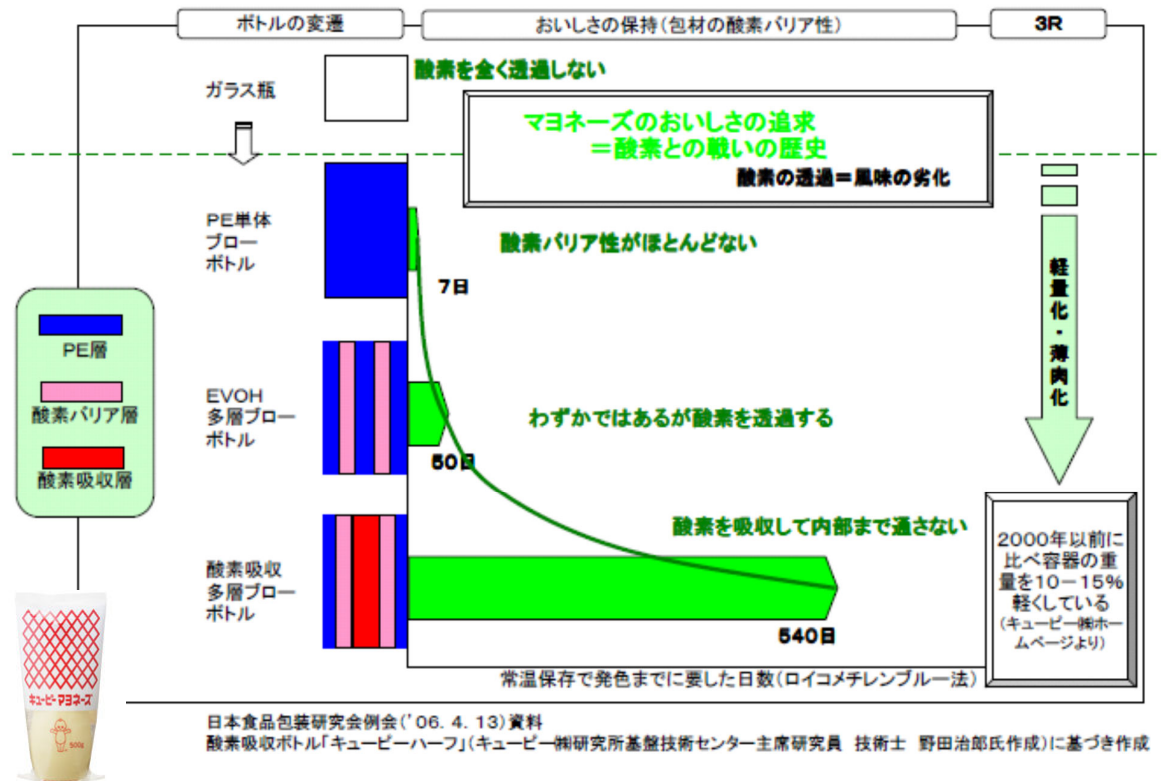
| | |
|------|--------------|
| Nv | 強度 |
| EVOH | 酸素バリア性 |
| EVA | 防湿性 |
| ION | シール性 |
| EVA | シール性、突き刺し耐久性 |

②底材

| | |
|------|--------------|
| PP | 透明性 |
| PET | 剛性、保香性 |
| EVA | 防湿性 |
| Nv | 強度 |
| EVOH | 酸素バリア性 |
| EVA | シール性、突き刺し耐久性 |
| ION | シール性 |

II-4 軽量化と賞味期限の向上の事例

マヨネーズ容器の変遷に見る単一素材と複合素材



63

【参考資料】 グリーンプラとバイオマスプラ

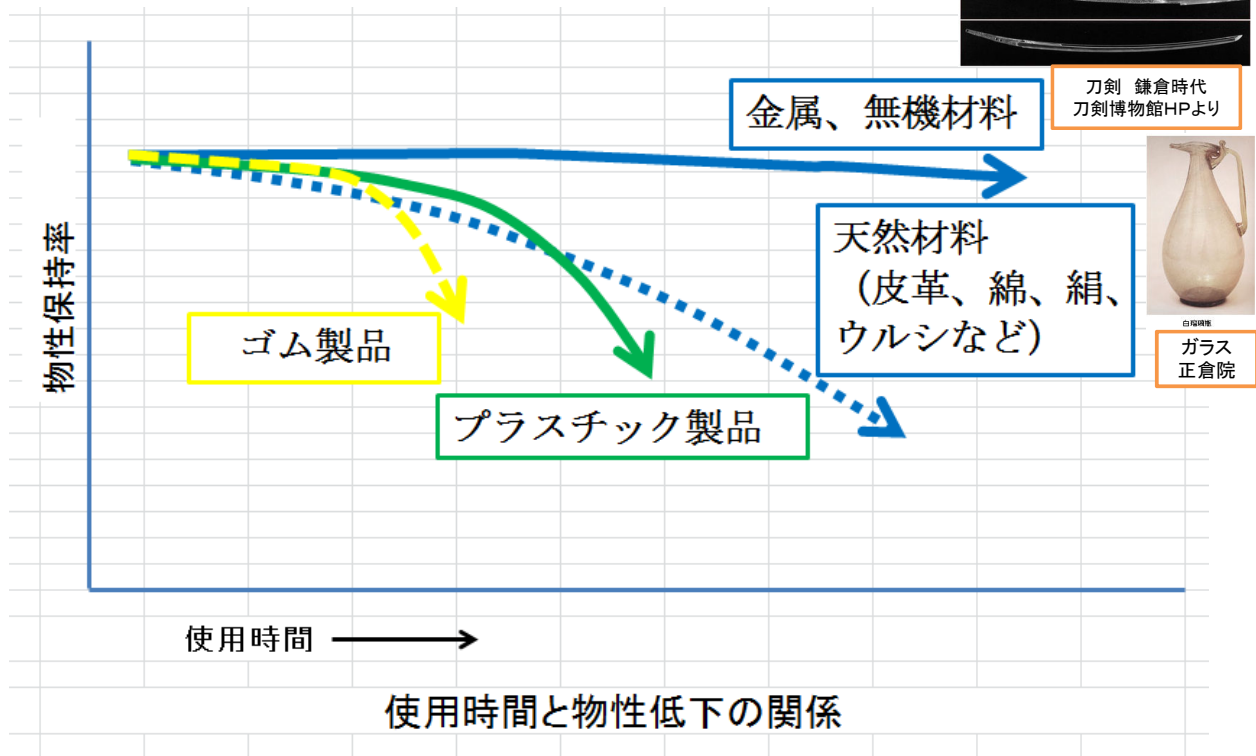
自然に還る「生分解性プラスチック」

自然から生まれた「バイオマスプラスチック」

“グリーンプラ”ということばを聞いたことがありますか？
 “グリーンプラ”とは、1995年に、当時の通商産業省が公募し、通産大臣賞に輝いた生分解性プラスチックの愛称です。
 “生分解性プラスチック”とは、「自然界の微生物により分解されるプラスチック」という機能に着目したことばで、使用後の廃プラスチックの処理方法としてコンポスト(堆肥)化処理やバイオガス化処理(メタン発酵)などのバイオリサイクルを選択することができます。即ち、生ゴミなどの食品廃棄物と一緒に処理できるというメリットがあるのです。また、農林水産業におけるマルチフィルムや幼木保護ネットのように回収が困難な製品については、土中や水中などの自然環境中で生分解されて、最終的には二酸化炭素と水に戻ります。
 “バイオマスプラスチック”とは、「バイオマス(生物資源)を原料に生産されたプラスチック」という原料に着目したことばで、トウモロコシやサトウキビなどの植物性バイオマスは、大気中の二酸化炭素を吸収して光合成された作物なので、この作物を原料として生産されたバイオマスプラスチックについては、使用後の最終処理によって発生する二酸化炭素(温室効果ガス)はもともと大気中から吸収されたものなので、地球温暖化を助長することはありません。また、石油や石炭などの埋蔵量の限られている資源(枯渇資源)を主原料として使用していないので、これらの化石資源の節約に貢献します。このようにバイオマスプラスチックは、毎年あるいは複数年毎に再生産される持続可能な生物資源を原料にしているという特徴があります。

- 詳しくは⇒<http://www.jpbaweb.net/> (日本バイオプラスチック協会)

II-5 高分子材料の最大の弱点



「ゴム・プラスチック製品の寿命評価試験」(一財)化学物質評価研究機構 大武義人氏
(プラスチック2013年5月号 P79より引用)

65

- 高分子材料は、熱水・紫外線・オゾンそして近年は大気中の窒素化合物(NO_x)、イオウ酸化物(SO_x)によっても影響を受ける。⇒自然環境に曝されているうちに物理的・化学的作用を受け、徐々に本来の物性を失い、ついには実用に耐えられなくなり、崩壊・分解に至る。
- このような高分子材料劣化を防止し、安定性、耐久性を向上させるために、酸化防止剤の添加等、多くの努力が払われている。
- 高分子材料は“とにかく劣化しやすい”ことを十分認識しておく必要がある。

「ゴム・プラスチック製品の寿命評価試験」(一財)化学物質評価研究機構 大武義人氏
(プラスチック2013年5月号 P79、80より引用)

66

【参考資料】

Q プラスチックにはなぜ、添加剤が必要なのですか？

A プラスチック製品には、「使いやすく、丈夫で長持ち」するように、成形される製品の種類や用途に応じ、ポジティブリストに記載されている添加剤が使われます。添加剤には次のような種類と使う目的があります。

- (1) 安定剤 プラスチックは一般的に安定で、ほかの物質と結合はしないのですが、成形する時、高温で、酸素と結合しやすくなります。また、屋外で使用するものは、紫外線にさらされ、脆くなってしまいます。これらを防ぐため、安定剤や酸化防止剤が必要なのです。
- (2) 滑剤 プラスチックの成形機の型から製品を取り出しやすくする離型剤、新しいポリ袋などの、あけ口がひたたりくっついているのを防ぐための滑剤などがあります。
- (3) 帯電防止剤 ほとんどのプラスチックは電気絶縁性が良いので、静電気が逃げにくく、ばちばちしたり、ごみを吸い取ったりします。これらを防ぐため帯電防止剤を使います。
- (4) 発泡剤 発泡ポリスチレンのような発泡製品を作る時に使います。成形の時、ガスを発生し、気泡を作ります。ふくれたまま冷えてかたまり、ガスは抜けて、軽く、ふかふかのプラスチックになります。
- (5) 充填剤 プラスチックの剛さを増したり、容積を増やしたりするため使います。タルクや炭酸カルシウムなどの無機物が代表的です。
- (6) ポリマー添加材 ほかのプラスチックに混ぜて、強度を増すなどの機能性を持たせるために使うプラスチックをポリマー添加材といいます。
- (7) 着色剤 プラスチックそのものは普通、無色透明か白ですが、商品価値を高めるため、色をつけることも必要です。普通は、プラスチック原料に顔料や染料などを混ぜて成形します。この顔料や染料が着色剤です。

ポリオレフィン等衛生協議会WS参照

<http://www.jhospa.gr.jp/web/ga/ga.html#015>

67

Ⅱ-6 プラスチックの安全性



- ・「天然物は無害で、プラスチックのような高分子化合物や添加剤に使われる合成化学物質は有害」と考えておられる方も多いのでは？

【食塩】

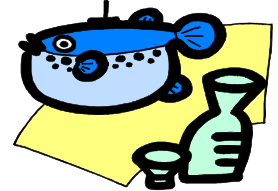
- ◆過剰に摂取すれば体重の減少や、発育を阻害したり、ひいては死に至ることも知られています

【ビタミン類】

- ◆ビタミンA,C,D,E等は、健康食品等による過剰摂取で肝機能、疲労感、嘔吐などの健康障害をひき起こす可能性があることが知られています

天然の毒物

- ジャガイモの皮や芽に含まれる猛毒の**ソラニン**
- お茶やコーヒーに含まれる**カフェイン**
- タバコに含まれる**ニコチン**
- ホウレン草には体内で発がん性のあるニトロソアミンに代わる可能性のある**硝酸塩類**
- フグの**テトロドトキシン**



- 長年問題なく利用しているという事実のみで、その安全性が担保されているとは言えません
- 「適切な使い方のもとでは安全である」と言えるに過ぎません

プラスチックと比べてどうでしょうか？

ポリオレフィン等衛生協議会「知らなかった知りたかったプラスチック2007年」参照

69

- 「天然物(=人類が慣習的に利用してきた物質)は、合成物(=近年開発された化学物質)より安全で、かつ環境への負荷が少ない」と考えがち

ですが、

- 人類が長い間、慣習的に利用してきたことが、ある物質の安全性を一定のレベルで担保するとの考えは必ずしも誤りとは言えませんが、このことのみで「合成された化学物質は危険である」と考えることは科学的な考えとはいえません
- 「環境に良さそう、身体に良さそう」という主観的、情緒的な判断ではなく、科学的な根拠に基づく客観的な判断が大切

ポリオレフィン等衛生協議会「知らなかった知りたかったプラスチック2007年」参照

70

安全な物質＝毒性のない物質？
危険な物質＝毒性のある物質？

- 物質を「安全な物質」と「危険な物質」に分類することは可能か
- 米国のFDA(食品安全委員会)では、毒性、安全、危険について次のように定義しています
 - 【毒性】: その物質のもつ健康障害をひき起こす能力
奇形や突然変異、ガンをひき起こす能力を含む
 - 【安全】: その物質を意図する用途に用いたときの量
や使い方では、健康障害をひき起こさないこと
が実際上確実なこと
 - 【危険】: その物質を意図する用途に用いたときの量
や使い方、健康障害がひき起こされそうなこと

「当該物質の安全・危険は相対的な概念である」

- FDAの定義によれば、「毒性」とは各物質に固有の性質を示す言葉であり、「安全」とか「危険」とかは毒性のみではなく、その物質の摂取量や使い方による相対的なことを示す言葉である
- 根底には「全ての物質は有害・有毒である」との考え方があり、「その物質の安全・危険は、使用方法を管理することにより導き出される相対的な指標であり、絶対的なものではない」との考え方があります

「毒性のない物質はない。 ただ安全な使い方があるだけ」

- 「毒性」は、その物質をどのくらい摂取したら障害が現れるかという量で示されます
- どのような物質でも摂取する量を増やしていけば、必ずどこかで何らかの障害が現れますから、どのような物質でも毒性があることになります
- しかし、毒性のある物質でも摂取量が少なければ、体内で分解されたり、排出されたりして、障害をひき起こすには至りません。これが安全ということです
- 「毒性のない物質はない。ただ安全な使い方があるだけ」ということになります

ポリオレフィン等衛生協議会「知らなかった知りたかったプラスチック2007年」参照

73

プラスチック製容器包装や食器から有害物質が 食品中に溶け出して健康を脅かしている？

▼プラスチックから何かが溶けてくるか否か？

- 一般論として「極端な場合を除き、プラスチックは溶けてくる場合がある」

▼やっぱり、プラスチックは溶けてくる食！



- どのような物質にも毒性があるが、許容摂取量より少ない量を摂取している限りにおいては人の健康に影響がない—これが「安全」ですから、プラスチック製容器包装や食器から何かが食品中へ溶け出してきたとしても、その量がその物質の許容摂取量以下であれば実際には安全なのです

74

プラスチックのISOの定義

- ISO(国際標準化機構)では、プラスチックを、「必須の構成成分としてポリマーを含み、かつ完成製品への加工のある段階で、流れによって形を与え得る材料」と定義づけしています
- 「必須の構成成分としてポリマーを含み」とありますが、これは多くのプラスチックにはポリマー以外の物質が副成分として含まれていることを意味します
- この副成分のことを「添加剤」と総称している
- 「添加剤」は高分子の欠点である劣化を防止したり、製品を使いやすくするために加えられます

プラスチックから溶け出すものは、 「ポリマー」・「添加剤」・「モノマー」・「オリゴマー」

- プラスチックは「モノマー」を結合してできる「ポリマー」を主成分として、これに必要な「添加剤」を加えたものである、といえます
- 実際には結合し損なってモノマーのままですとどまっているものや結合数が小さいもの(オリゴマーといわれる)もあり、これらの一部は製品にも残ったりすることがあります
- プラスチックから溶け出すものは、本体である「ポリマー」と意図的に加えた「添加剤」、場合によっては未反応の「原料モノマー」または「オリゴマー」のような成分と考えられます

ポリマー・添加剤・モノマー・オリゴマーの 安全性(1)

■ポリマーの安全性

- 一般には食品に溶けにくく、人間が食べたとしても腸で吸収されずにそのまま排出されるので、障害はひき起こしません

■添加剤の安全性

- 毒性の弱い物質で、溶けてきたとしても許容摂取量をはるかに下回りますので安全であるといえます
- また、使用頻度の高い主要添加剤については、慢性毒性試験が行われていますし、一部の添加剤については、多世代にわたる催奇形性の試験も行われ安全が確認されています

ポリマー・添加剤・モノマー・オリゴマーの 安全性(2)

■モノマー・オリゴマーの安全性

- モノマーやオリゴマーの中には、比較的毒性の強いものがありますが、発がん性や催奇形性を含む最高レベルの毒性試験が行われており、それを基にして厳しく規制されていますので、實際上十分に安全であるといえます

日本のプラスチックの安全性に関する 法規制と自主規制

I. 法令

| 憲法 (第25条) | (公衆衛生の向上及び増進) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------------------------|-----|-------|-----------|-------|-------------------------|-----------|-------|--------------------------------|-----------|-------|---------------------------|-------------|-------|---------------------------------|-----------|------|----------------------|--------------|-------|----------------------|--------------|-------|----------------------------|
| 食品安全基本法 | (平成15年法律第48号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 食品衛生法 | (昭和22年法律第233号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 食品、添加物等の規格基準 (昭和34年厚生省告示第370号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>厚生労働(厚生)省告示</th> <th>発行年</th> <th>告示の内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厚生省告示第20号</td> <td>昭和57年</td> <td>器具及び容器包装の部分の全面的改正</td> </tr> <tr> <td>厚生省告示第84号</td> <td>昭和61年</td> <td>ガラス製、陶磁器製、ホウロウ引き製器具及び容器包装の規格改正</td> </tr> <tr> <td>厚生省告示第85号</td> <td>昭和61年</td> <td>ゴム製器具及び容器包装の規格改正</td> </tr> <tr> <td>厚生省告示第230号</td> <td>昭和63年</td> <td>コップ販売式自動販売機等の清涼飲料水の原液の運搬器具の規格改正</td> </tr> <tr> <td>厚生省告示第18号</td> <td>平成6年</td> <td>PC、PVA製器具及び容器包装の規格制定</td> </tr> <tr> <td>厚生労働省告示第267号</td> <td>平成14年</td> <td>塩ビ用の2種類のフタル酸エステル類の規制</td> </tr> <tr> <td>厚生労働省告示第201号</td> <td>平成18年</td> <td>有害試験(四塩化炭素、水銀)の削除、分析精度の向上等</td> </tr> </tbody> </table> | | 厚生労働(厚生)省告示 | 発行年 | 告示の内容 | 厚生省告示第20号 | 昭和57年 | 器具及び容器包装の部分の全面的改正 | 厚生省告示第84号 | 昭和61年 | ガラス製、陶磁器製、ホウロウ引き製器具及び容器包装の規格改正 | 厚生省告示第85号 | 昭和61年 | ゴム製器具及び容器包装の規格改正 | 厚生省告示第230号 | 昭和63年 | コップ販売式自動販売機等の清涼飲料水の原液の運搬器具の規格改正 | 厚生省告示第18号 | 平成6年 | PC、PVA製器具及び容器包装の規格制定 | 厚生労働省告示第267号 | 平成14年 | 塩ビ用の2種類のフタル酸エステル類の規制 | 厚生労働省告示第201号 | 平成18年 | 有害試験(四塩化炭素、水銀)の削除、分析精度の向上等 |
| 厚生労働(厚生)省告示 | 発行年 | 告示の内容 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省告示第20号 | 昭和57年 | 器具及び容器包装の部分の全面的改正 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省告示第84号 | 昭和61年 | ガラス製、陶磁器製、ホウロウ引き製器具及び容器包装の規格改正 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省告示第85号 | 昭和61年 | ゴム製器具及び容器包装の規格改正 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省告示第230号 | 昭和63年 | コップ販売式自動販売機等の清涼飲料水の原液の運搬器具の規格改正 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省告示第18号 | 平成6年 | PC、PVA製器具及び容器包装の規格制定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生労働省告示第267号 | 平成14年 | 塩ビ用の2種類のフタル酸エステル類の規制 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生労働省告示第201号 | 平成18年 | 有害試験(四塩化炭素、水銀)の削除、分析精度の向上等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令 (昭和26年厚生省令第52号) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>厚生(労働)省省令</th> <th>発行年</th> <th>省令の内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厚生省令第17号</td> <td>昭和54年</td> <td>乳等の容器包装の規格基準及び製造方法基準の改正</td> </tr> <tr> <td>厚生省令第29号</td> <td>昭和60年</td> <td>常温保存可能な牛乳等容器包装の規格改正</td> </tr> <tr> <td>厚生省令第55号</td> <td>平成2年</td> <td>組合せ容器包装の制定/合成樹脂製容器包装関係の判定</td> </tr> <tr> <td>厚生労働省令第164号</td> <td>平成14年</td> <td>容器包装の材質制限の緩和等 (第2群にPPとPETの認可等)</td> </tr> </tbody> </table> | | 厚生(労働)省省令 | 発行年 | 省令の内容 | 厚生省令第17号 | 昭和54年 | 乳等の容器包装の規格基準及び製造方法基準の改正 | 厚生省令第29号 | 昭和60年 | 常温保存可能な牛乳等容器包装の規格改正 | 厚生省令第55号 | 平成2年 | 組合せ容器包装の制定/合成樹脂製容器包装関係の判定 | 厚生労働省令第164号 | 平成14年 | 容器包装の材質制限の緩和等 (第2群にPPとPETの認可等) | | | | | | | | | |
| 厚生(労働)省省令 | 発行年 | 省令の内容 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省令第17号 | 昭和54年 | 乳等の容器包装の規格基準及び製造方法基準の改正 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省令第29号 | 昭和60年 | 常温保存可能な牛乳等容器包装の規格改正 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生省令第55号 | 平成2年 | 組合せ容器包装の制定/合成樹脂製容器包装関係の判定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厚生労働省令第164号 | 平成14年 | 容器包装の材質制限の緩和等 (第2群にPPとPETの認可等) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 薬事法 (昭和35年) | 日本薬局方 プラスチック製医薬品容器 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 製造物責任法 (平成7年) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 労働安全衛生法 (昭和47年) | GHS対応 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

II. 業界自主基準・規格・規制

| 自主基準・規格・規制の名称 | 業界団体の名称 |
|------------------------------------|-----------------|
| ポリオレフィン等合成樹脂製食品容器包装等に関する自主基準 | ポリオレフィン等衛生協議会 |
| 塩化ビニル樹脂製品等の食品衛生に係る自主規格 | 塩ビ食品衛生協議会 |
| ポリ塩化ビニリデン製食品容器包装等に関する自主基準 | 塩化ビニリデン衛生協議会 |
| 印刷インキに関する自主規制 | 印刷インキ工業連合会 |
| 食品包装材料用接着剤に関する自主規制 | 日本接着剤工業会 |
| 食品包装用石油ワックス自主規制基準 | 日本ワックス工業会 |
| 日本玩具協会自主規制 | 日本玩具協会 |
| プラスチック製日用品器具等に関する自主規制基準 | 日本プラスチック日用品工業組合 |
| 食品に接触することを意図した紙・板紙の自主基準 | 日本製紙連合会 |
| 軟包装材料の加工衛生管理並びに工場の構造・設備の「衛生管理自主基準」 | 軟包装衛生協議会 |

79

【参考資料】 燃やしても安全

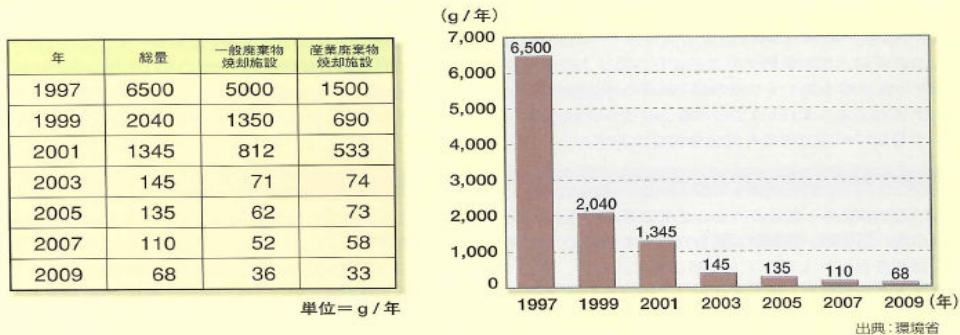
●ごみの焼却と汚染物質

■ダイオキシン類濃度の基準

| 燃焼室の処理能力 | 新設施設 | | 既存設備 | |
|----------|---------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------|
| | (1997年12月1日～) | 1年後まで (1997年12月1日～ 1998年11月30日) | 1～5年後まで (1998年12月1日～ 2002年11月30日) | 5年後以降 (2002年12月1日～) |
| 4トン/時以上 | 0.1ng-TEQ/Nm ³ | 基準の適用を猶予 | 80ng-TEQ/Nm ³ | 1ng-TEQ/Nm ³ |
| 2～4トン/時 | 1ng-TEQ/Nm ³ | | | 5ng-TEQ/Nm ³ |
| 2トン/時未満 | 5ng-TEQ/Nm ³ | | | 10ng-TEQ/Nm ³ |

注:ダイオキシン濃度は毒性等量に換算したもののNm³は0℃、1気圧の状態に換算したもの 出典:環境省
※:TEQ・ダイオキシン類の毒性の強さを表す値(毒性等量)

■廃棄物処理施設からのダイオキシン類排出量の推移



プラスチックごみの処理方法を考える研究会

中間報告

2011年（平成23年）8月9日版

研究会メンバー

（代表）工学院大学環境エネルギー化学科（教授）稲葉 敦
株式会社 エフビコ（環境対策室）歌島 秀明
社団法人 産業環境管理協会（前環境技術部門技術参与）青木 良輔
社団法人 産業環境管理協会（エコリーフ推進室長）神崎 昌之
社団法人 産業環境管理協会製品環境情報事業センター 山岸 健
独立行政法人 産業技術総合研究所安全科学研究部門（グループ長）玄地 裕
独立行政法人 産業技術総合研究所安全科学研究部門（研究員）本下 晶晴
株式会社 J S P（代表取締役社長）井上六郎
積水化成工業株式会社 第1事業本部 技術部（理事）浅野 泰正
日本プラスチック工業連盟（専務理事）勝浦 嗣夫
日本ポリエチレン製品工業連合会（専務理事）戸上 宗久
社団法人 プラスチック処理促進協会（専務理事）井田 久雄
社団法人 プラスチック処理促進協会（総合企画室長）尾崎 吉美
プラスチック容器包装リサイクル推進協議会（前専務理事）滝田 靖彦
（協力）社団法人 日本環境衛生施設工業会 技術委員会
株式会社タクマ（東京技術企画部長）角田 芳忠
JFEエンジニアリング株式会社（企画部長）薄木 徹也
新日鉄エンジニアリング株式会社（環境ソリューション事業部部长）長田 守弘
三機工業株式会社（熱エンジニアリング部長）宮田 治男
クボタ環境サービス株式会社（営業設計課長）永山 貴志
株式会社神鋼環境ソリューション（開発企画室次長）秩父 薫雅
日立造船株式会社（営業企画担当部長）福士 静治
（幹事）発泡スチレンシート工業会（事務局長）山崎 純平

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf>

81

◆プラスチックは二度役に立っている！

82

Ⅲ 3Rへの取り組み

83

Ⅲ-1 3R推進団体連絡会

3R 推進団体連絡会 第二次自主行動計画

2012 年フォローアップ報告

(2011 年度実績)

2012 年 12 月

3R 推進団体連絡会

〔 ガラスびんリサイクル促進協議会
PET ボトルリサイクル推進協議会
紙製容器包装リサイクル推進協議会
プラスチック容器包装リサイクル推進協議会
スチール缶リサイクル協会
アルミ缶リサイクル協会
飲料用紙容器リサイクル協議会
段ボールリサイクル協議会 〕

84

■3R 推進団体連絡会 自主行動計画策定の経緯

2000年に完全施行された容器包装リサイクル法は、2006年6月にはじめての改正が行われました。改正に先立つ1年半にわたる中央環境審議会・産業構造審議会での議論の過程で、(一社)日本経済団体連合会(以下「経団連」)は、提言「実効ある容器包装リサイクル制度の構築に向けて」(2005年10月)を取りまとめ、事業者の自主的な取り組みが重要であること等を表明しました。

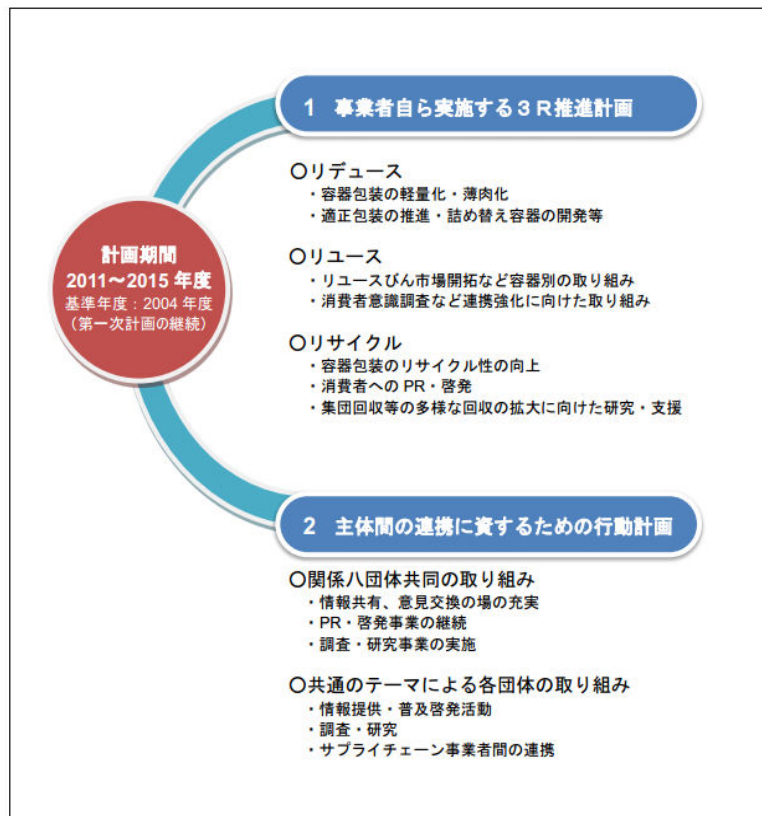
これを受けて、容器包装の素材に係るリサイクル八団体(以下「関係八団体」)は、3R推進団体連絡会を結成し、2005年12月、「容器包装リサイクル法の目的達成への提言」と題する提言を行い、事業者の決意をあらためて表明すると共に、翌2006年3月に2010年度を目標年次とした自主行動計画、「I. 事業者による3R推進に向けた自主行動計画」、及び「II. 主体間の連携に資する取り組み」を発表しました。

■計画のフォローアップと見直し

以後、当連絡会では計画項目の達成に向けた取り組みを進めるとともに、毎年度の進捗状況を、翌年12月にフォローアップ報告として公表してきました。数値目標も含め、共通の取り組み課題を持って事業者自身が3R推進に取り組んだこと、また、消費者や自治体、学識経験者など様々な主体との連携を図ってきたことなど、関係八団体が実施する初の共同の取り組みとして、一定の成果が挙げられたものと考えます。

85

Ⅲ-2 3R推進団体連絡会第二次計画



86

【参考資料】

表1 リデュースに関する2011年度実績(2004年度比)

| 素材 | 2015年度目標※1 (2004年度比) | 2011年度実績 | 2006年度からの累計削減量 |
|-----------------|--------------------------|----------|-------------------|
| ガラスびん※2 | 1本当たりの平均重量 で2.8%の軽量化 | 2.0% | 117千トン |
| PETボトル | 指定PETボトル全体で 10%の軽量化効果 | 10.5% | 239千トン |
| 紙製容器包装 | 総量で8%の削減 | 6.9% | 504千トン |
| プラスチック製 容器包装 | 削減率で13% | 10.4% | 52.5千トン |
| スチール缶※3 | 1缶当たりの平均重量で 4%の軽量化 | 4.7% | 95千トン |
| アルミ缶 | 1缶当たりの平均重量で 3%の軽量化 | 3.0% | 42.5千トン |
| 飲料用紙容器※4 | 牛乳用500ml紙パック で3%の軽量化 | 0.3% | 41トン(2011年9月から削減) |
| 段ボール※5 | 1㎡当たりの平均重量で 1.5%の軽量化 | 2.5% | 675千トン |

※1 各団体の目標値については、必要に応じて見直しを検討する。

※2 1本当たりの単純平均重量は2004年度に対し、7.0%の軽量化がはかられたが、容量構成比の変化が含まれるため、その要素を除いたネットの軽量化率は2.0%となった。

※3 1本当たりの単純平均重量は、2004年度に対し、6.10%の軽量化が図られたが、容量構成比の変化が含まれるため、その要素を除いたネットの軽量化は4.71%となった。

※4 2005年度比。紙パック原紙の仕様レベルで比較

※5 目標値見直し予定。

87

【参考資料】

表2 リサイクル率・回収率に関する2011年度実績

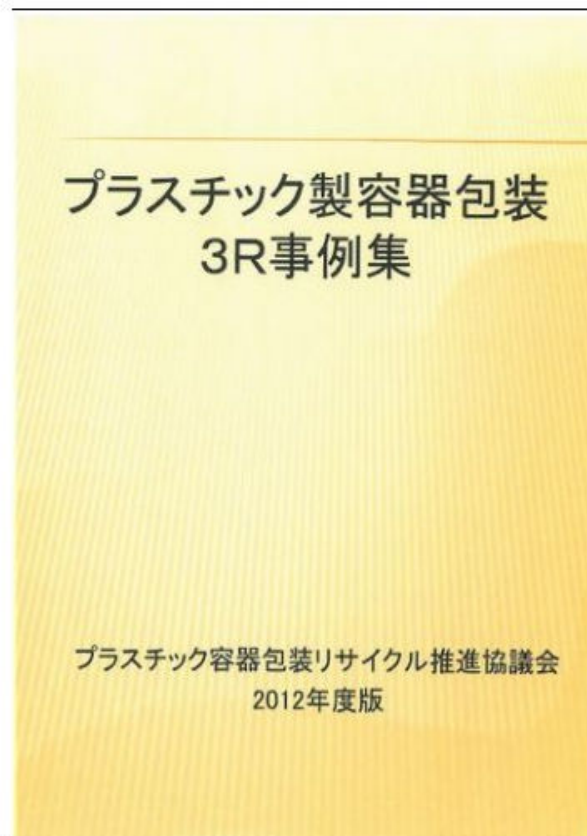
| 素材 | 指標(※1) | 2015年度目標 (※2) | 2011年度実績 |
|-----------------|---------------------|------------------|------------------------|
| ガラスびん | リサイクル率 (カレット利用率) | 70%以上 (97%以上) | 69.6% (95.7%) |
| PETボトル | リサイクル率 | 85%以上 | 85.8% |
| 紙製容器包装 | 回収率 | 22%以上 | 20.7% (内、行政収集15.5%) |
| プラスチック製 容器包装 | 再資源化率 | 44%以上 | 40.6% |
| スチール缶 | リサイクル率 | 85%以上 | 90.4% |
| アルミ缶 | リサイクル率 | 90%以上 | 92.5% |
| 飲料用紙容器 | 回収率 | 50%以上 | 42.9% |
| 段ボール | 回収率 | 95%以上 | 96.2% |

※1 指標の定義は次ページ参照

※2 各団体の目標値については、必要に応じて見直しを検討する。

88

Ⅲ-3 特定事業者の3Rに関する取組



89

プラスチック容器包装リサイクル推進協議会 の活動(3R事例集より)

プラスチック容器包装リサイクル推進協議会は、第二次自主行動計画の初年度にあたり2012年版『3R事例集』をまとめました。第一次自主行動計画より継続して、会員及び関係者の皆様のご協力を頂き、3R推進の一翼であるリデュースを事例集として発表し、本年で第5版となります。

第二次自主行動計画における初年度2011年度までの通期削減量は、52.5千トンで2004年度を基準年とした削減率が10.4%となり、特定事業者の日頃の削減努力は、着実にその成果を上げております。

この成果を、第二次自主行動計画目標13%達成に結びつけるとともに、更なるステップアップと、3Rに対する意識の向上につながるものと確信しております。

90

【参考資料】

| | | | |
|--------|--|------|--------|
| 商品名 | コッペパンシリーズ | 事例項目 | コンパクト化 |
| 会社名 | 山崎製パン株式会社 | | |
| 【事例説明】 | コッペパンシリーズの容器包装を適正なサイズに見直し、小型化したことによりプラスチック使用量を削減した。 | | |
| 【効果】 | 容器包装を小型化したことにより、製品1個当たりの容器包装重量を約7.1%減量化でき、年間約25tのプラスチック使用量を削減した。 | | |
| | | | |

91

【参考資料】

| | | | |
|--------|--|------|--------|
| 商品名 | 森永 甘酒(4袋入)、おしろこ(4袋入)、ゆず茶(4袋入)、檸檬しょうが湯(4袋入) | 事例項目 | コンパクト化 |
| 会社名 | 森永製菓株式会社 | | |
| 【事例説明】 | 中袋と外袋のフィルムの幅を縮寸 フィルム使用量削減を図った | | |
| 【効果】 | 【中袋】 フィルム使用量 約5.6%削減 【外袋】 フィルム使用量 約2.9%削減 | | |
| | | | |

92

【参考資料】

| | | | |
|--|--------------------------------|--|------|
| 商品名 | ふんわりチョコバーム | 事例項目 | 薄肉化 |
| 会社名 | 株式会社ブルボン | | |
| 【事例説明】 | 外装の見栄え品質を維持しながら、材質を見直し薄肉化を図った。 | | 【効果】 |
| | | 外装フィルムを70 μ から60 μ に、約14.3%薄くした。 | |
|  | | | |

93

【参考資料】

| | | | |
|--|--|--|--------|
| 商品名 | ナノコラーゲンゼリー | 事例項目 | 環境配慮設計 |
| 会社名(推薦会員) | ピーエイチエヌ株式会社(凸版印刷株式会社) | | |
| 【事例説明】 | ・50mlの飲みきりサイズの容器として、ドリンク瓶やブラボトルに対し軽量化と廃棄時の減容化を考慮したパウチ。また、透明蒸着フィルム(GLフィルム)を使用することで、ハイバリア性と金属探知機適性を両立。さらに、飲み口形状も工夫し、誤嚥防止にも対応しています。 | | 【効果】 |
| | | ドリンク瓶の場合に比べ約60%の軽量化により、輸送費を削減。 10袋入りBOXでも、メール便で配送することが可能です。 | |
|  | | | |


94

【参考資料】

| | | | |
|--|---|------|--------|
| 商品名 | おいしい水 六甲 PET2L おいしい水 富士山 PET2L | 事例項目 | 環境配慮設計 |
| 会社名(推薦会員) | アサヒ飲料株式会社(一般社団法人全国清涼飲料工業会) | | |
| 【事例説明】 | <p>環境負荷低減のために「らくエコボトル」という独自開発のPETボトルを採用。自社工場で使用している従来の2LPETボトルと比較して約25%~28%軽量化を実施。またグリップ部の形状、ボトル幅などを改良し、持ちやすさ、注ぎやすさに配慮するとともに、飲用後につぶして丸めやすくし、利便性を高めています。</p> | | |
| | <p>【効果】</p> <p>1. PETボトル2Lでは国内最軽量となる32グラムを実現しました。</p> <p>2. 従来品の年間樹脂使用量と比較して年間約2,900トンのCO2排出量削減見込。(2011年年間実績での計算)</p> | | |
|  | | | |

95

【参考資料】

| | | | |
|--|---|------|---------------|
| 商品名 | 麒麟アルカリイオンの水 (2L) | 事例項目 | 薄肉化 環境配慮設計 |
| 会社名(推薦会員) | 麒麟ビバレッジ株式会社(一般社団法人全国清涼飲料工業会) | | |
| 【事例説明】 | <p>1. 水性フレキソ印刷の採用によるラベル生産時のCO2排出量の削減。 および印刷後に排出される揮発性有機化合物(VOC)やCO2などの温室効果ガスを削減</p> <p>2. 薄肉化によるラベル重量の軽量化</p> | | |
| | <p>【効果】</p> <p>1. ラベル生産時のCO2排出量の約 50% 削減</p> <p>2. ラベル重量の削減… 2003年 2.5g ⇒ 2007年 1.5g ⇒ 2011年 0.8g</p> | | |
|  | | | |

96

【参考資料】

| | | | |
|--|-------------------------------|------|--|
| 商品名 | アジェンスしなやかオイル | 事例項目 | 簡略化 |
| 会社名 | 花王株式会社 | | |
| 【事例説明】 | 外装をPETプリスターケースからシュリンク台紙に変更した。 | | 【効果】 外装ケース(プラスチック製)重量削減 プリスターケース8.9g→シュリンクフィルム0.5g 8.4g減(94%削減) |
|  | | | |

97

【参考資料】

| | | | |
|--|--|------|---|
| 商品名 | クイックルワイパー | 事例項目 | 複合素材化 |
| 会社名 | 花王株式会社 | | |
| 【事例説明】 | プリスター+紙ラベルの従来構成に対して、内容物の外観的特徴に対する視認性を維持しつつ、また素材の複合境界面のデザインに配慮しつつ、紙+プラスチック窓構成に変更した。 | | 【効果】 改良前: プラスチック(62g)+紙(17g) 改良後: プラスチック(21g)+紙(31g) →プラスチック削減量: 41g |
|  | | | |

98

【参考資料】

| | | | |
|--|--------------------|------|---|
| 商品名 | ピオレu(本品) | 事例項目 | 薄肉化 |
| 会社名 | 花王株式会社 | | |
| 【事例説明】 | ボトルスリム化に伴う樹脂減を図った。 | | 【効果】 削減量(ボトルのみ) 48g/本→45g/本 3g減(6%削減) |
|  | | | |

99

【参考資料】

| | | | |
|--|--|------|--|
| 商品名 | 薬用ハンドソープ つめかえ用 | 事例項目 | コンパクト化 |
| 会社名(推薦会員) | 株式会社 資生堂(日本石鹼洗剤工業会) | | |
| 【事例説明】 | レフィル商品の詰め替え容器をブローチューブからパウチに変更し、使用する樹脂量の削減を図った。 | | 【効果】 使用樹脂量(1製品当たり) 12.6g→7.6g 5g減(40%削減) |
|  | | | |

100

プラスチック製容器包装3R事例集

(2008年～2011年)

—事業者の取組み事例—

プラスチック容器包装リサイクル推進協議会



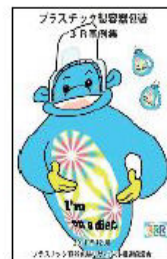
[2008年 3R 事例集]



[2009年 3R 事例集]



[2010年 3R 事例集]



[2011年 3R 事例集]

プラスチック容器包装リサイクル推進協議会「プラスチック製容器包装3R事例集リスト」より引用

| 商品名 | 食パン類に使用する留め具 | 事例項目 | 軽量化 |
|-----------|--|-----------------------|---|
| 会社名（推薦会員） | 敷島製パン株式会社（社団法人日本パン工業会） | | |
| 【事例説明】 | 食パン包装紙の留め具として使用しているクローゼーの内側形態を変更し、軽量化を図った。 | 【効果】 | 0.35g・0.33g/個→0.31g/個 (削減率11.4%、6.1%) 使用樹脂量削減：23,875kg/年間 |
| | | <p>改良前</p> <p>改良後</p> | |

◆事業者は、「乾いた雑巾を絞っている」

IV まとめに代えて

【参考資料】

使用済みプラスチック製容器包装の洗浄

環境負荷考察



プラスチック容器包装の環境負荷考察例

③) 分別排出時 洗浄すべきか燃えるゴミ処理か

お湯で洗ったらアウト

- ・ポリエチレンフィルムだと、1 gは、30 × 10 cm。
- ・ラップだとさらに軽くて、1 gは30cm幅のもので20cmぐらい。
- ・お湯1 L(40 度)を得るには、石油は4 gぐらいに相当する(CO2 10 g) 蛇口を細めに開けたとして20 秒で約 1 Lになる。
- ・1 gのプラスチックを作るには、石油が1.3 ~ 1.4 gが必要。

お湯で洗うだけに必要な石油で、廃プラスチックフィルムの3倍ぐらいの量を新しく作ることができる。

さっと、水ですすぐぐらいで落ちるものだけ洗浄する。
それ以外は燃えるゴミとして処理する。

*1 出典：安井 至
http://www.env.go.jp/recycle/yoki/meister/file/kensyu_02.pdf

プラエ連「プラスチック製容器包装に関する話題(平成21年度消費者団体殿との懇談会資料)」より引用

【参考資料】

マイバッグとレジ袋の環境負荷比較

容器包装の環境負荷考察 マイバッグとレジ袋の環境負荷比較-2

表1 レジ袋とマイバッグのLCAの前提条件と評価結果

| | | レジ袋 | マイバッグ |
|--------|-----------|----------------------------|------------|
| 前提条件 | | | |
| | 重量 [g/枚] | 3.0 | 32.2 |
| | 材質 | ポリエチレン100% | ポリエステル100% |
| | 製造国 | 中国(福建省) | |
| | 配布・使用される国 | 日本 | |
| システム境界 | | 原料採掘～製造(中国)～輸送～使用(日本)～単純焼却 | |
| 評価結果 | 原料段階 | 4.1 | 675.0 |
| | 製造段階 | 1.5 | 30.7 |
| | 輸送段階 | 0.2 | 1.8 |
| | 処分段階 | 9.6 | 74.3 |
| | 合計 | 15.4 | 781.7 |

50 回以上使用しないと、レジ袋辞退の意味がない



C3-03

第4回E1&LCA学会共同研究会発表資料(2009年3月)

環境配慮行動支援のためのレジ袋とマイバッグのLCA

LCA of plastic bags and reusable bags for environmentally-conscious shopping

○藤岡 和也¹⁾、住澤 寛史¹⁾、木村 理一郎¹⁾、竹山 浩史¹⁾、中谷 隼¹⁾、平尾 雅彦¹⁾

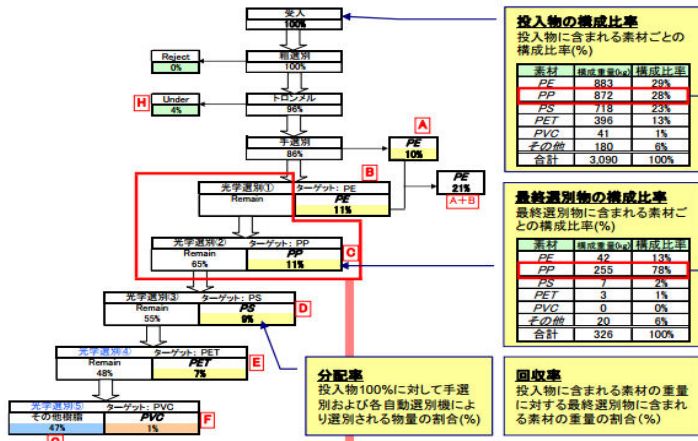
Kazuyuki MAYUMI, Hiroshi SUMIZAWA, Riihito KIMURA, Koji TAKEYAMA, Jun NAKATANI, Masahiko HIRAO

1) 東京大学

*mayumi@pse.tu-tokyo.ac.jp

プラエ連「プラスチック製容器包装に関する話題(平成21年度消費者団体殿との懇談会資料)」より引用

問題提起(ソーティングセンター構想の謎)



※ Phase Iでは、化学分析や価値評価等は未実施(Phase IIで予定)である。回収プラスチック種類の判定や選別実験による各選別物の見極めは、目視、指触などの知覚情報、および光学選別機による分別結果等によっている。従って、各樹脂構成物の名称は「その樹脂種が主成分と考えられる混合物」である。このため、本報告では、化学分析等による純粋な樹脂の名称と区別するため、選別物の表示を PE、PP、PS、PET、PVC 等のように斜体で示すこととする(P11に説明した「※構成比」も参照)。

問題提起(このツケは誰が?)



隅田川(中央区新川)H250927撮影101010

思いつくまま

• 企業の目的＝存続&利益

- ⇒強くなければ生きていけない、優しくなければ生きていく
資格がない ($\text{CO}_2 \Leftrightarrow \text{COST}$)
コストダウン:乾いた雑巾を絞る! (ものづくりのDNA)

× プラスチックは燃やすと有害? ×

- ⇒ダイオキシン類は、塩素を含む物質の燃焼過程で自然にできてしまう生成物(ごみの焼却、たばこの煙、自動車の排出ガスなど様々な発生源がある)
- ⇒適切な対策や管理により排出濃度を抑えることが出来る
- ⇒2002年末までに全国のごみ焼却施設において対策完了

111

× 燃やすのはもったいない? ×

- ⇒プラスチックの生産に必要な原油は3%
- ⇒石化原料のナフサは原油の10%、残り90%は、ガソリン、重油、灯油、軽油等の最終エネルギー
- ⇒長期的には再生可能エネルギーの方向であるが、現時点では、化石燃料とほぼ同じエネルギーをもつ廃プラスチックの活用を
- ⇒家庭での、廃プラの必要以上の洗浄は、
かえって「もったいない」

112

×「もったいないから」マテリアルリサイクル？ ×

⇒マテリアルリサイクルは、一般消費者に「みえている」か？

⇒イメージ先行(化学は化学で錬金術ではない等)による資源の無駄、当事者の取組甲斐の無さ

⇒軽量化、中身の保護、賞味期限の延長への貢献等の評価も総合的に勘案すべき

- プラスチックは100年の歴史
- 正しく理解して、正しい判断を

啓発50年

113

参考文献リスト(1)

- 石油化学工業協会:「石油化学工業の現状2013年」
- 東洋紡PPS:「包装用フィルム概論 改訂版」
- 吉岡敏明(東北大学 大学院環境科学研究科):「容リ制度の将来 容リプラを中心に」
- (一社)プラスチック循環利用協会:「プラスチックリサイクルの基礎知識 2013」 <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>
- 日本プラスチック工業連盟「2012年度『プラスチックに対するイメージ調査』報告書」 <http://www.jpif.gr.jp/5topics/topics.htm>
- 日本ポリエチレン製品工業連合会「明大商学部特別講義事前アンケートまとめ」
<http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20130628tokubetukougi%20jizennanke-tomatome.pdf>
- (一社)全国清涼飲料工業会:「統計情報」
<http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>
- PETボトル協議会「統計資料」 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/data/>
- 日清食品HP <http://www.nissinfoods.co.jp/csr/eco/package.html>他

114

参考文献リスト(2)

- 経済産業省HP:「3R政策」
http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/law/02/faq/answer_08.html#q21
- **PlasticsEurope**:「温暖化対策へのプラスチックの貢献」
- (一財)化学物質評価研究機構 大武義人氏:
「ゴム・プラスチック製品の寿命評価試験」(プラスチック2013年5月号)
- ポリオレフィン等衛生協議会:
「知らなかった知りたかったプラスチック
—食品衛生性を理解いただくために— 2007年」
- ポリオレフィン等衛生協議会HP: <http://www.jhospa.gr.jp/>
- プラスチックごみの処理方法を考える研究会(稲葉 敦氏代表):
「中間報告 2011年8月9日」
<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf>
- 日本プラスチック工業連盟:「こんにちは、プラスチック」
<http://www.jpif.gr.jp/00plastics/plastics.htm>

115

参考文献リスト(3)

- 3R推進団体連絡会:「第二次自主行動計画2012年フォローアップ報告
(2011年度実績) 2012年12月
http://www.3rsuishin.jp/PDF/2012Report/Followup_Report2012_all.pdf
- プラスチック容器包装リサイクル推進協議会:
「プラスチック製容器包装 3R事例集」
<http://www.pprc.gr.jp/3r/2010033015420268.html>
- 日本プラスチック工業連盟HP: <http://www.jpif.gr.jp/>
- JR東日本東京資源循環センター: <http://www.jea.co.jp/pdf/panf.pdf>
- (公財)日本容器包装リサイクル協会・プラスチック容器事業部
プラスチック製容器包装に係る実証試験評価委員会:
「『平成24年度プラスチック製容器包装に係る実証試験』中間報告」
http://www.jcpra.or.jp/00oshirase/pdf/news_release_132_1.pdf
- (公社)日本包装技術協会刊:「包装・・・知っとく知識」
- 日本プラスチック工業連盟:「よくわかるプラスチック」(日本実業出版社)
- 日本バイオプラスチック協会: <http://www.jbpaweb.net/>
- 経済産業省:「資源循環ハンドブック2013 法制度と3Rの動向」

116

参考文献リスト(4)

- 3R推進団体連絡会:「容器包装3R制度研究会報告書 2013年7月」
<http://www.3r-suishin.jp/seidoken/seidoken.html>
- 日本プラスチック工業連盟 提言
 - ①家庭から出る廃プラスチックの再資源化のあるべき姿(2010年9月)
 - ②プラスチック容器包装の機能と環境配慮(2011年11月)
 - ③マテリアルリサイクル優先へのアンチテーゼ(2012年1月)<http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

117

ご清聴ありがとうございました

◎本稿は後日、
日本ポリエチレン製品工業連合会HP
>連携活動 に掲載いたします

118