

身のまわりのポリエチレン製品を
通してプラスチックに親しもう！

—身近で遠い存在—

平成25年6月28日

日本ポリエチレン製品工業連合会

専務理事 戸上宗久

本日の内容

- § 1. 暮らしの中のポリエチレン
- § 2. プラスチック入門
- § 3. プラスチックの
正しい理解を深めよう
- § 4. これから皆様に期待したいこと

§ 1. 暮らしのなかの ポリエチレン

バーガー紙、バーガー袋

Q: ポリエチレンはどこに？



睦化学工業(株)HPより



ポリエチレン
厚み: 8 μ



レジ袋の厚みは
だいたい
20~25 μ

紙

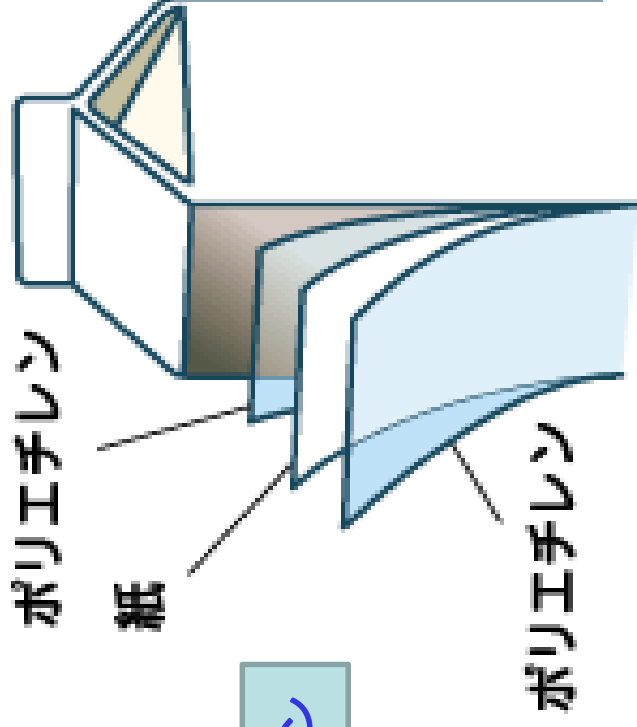
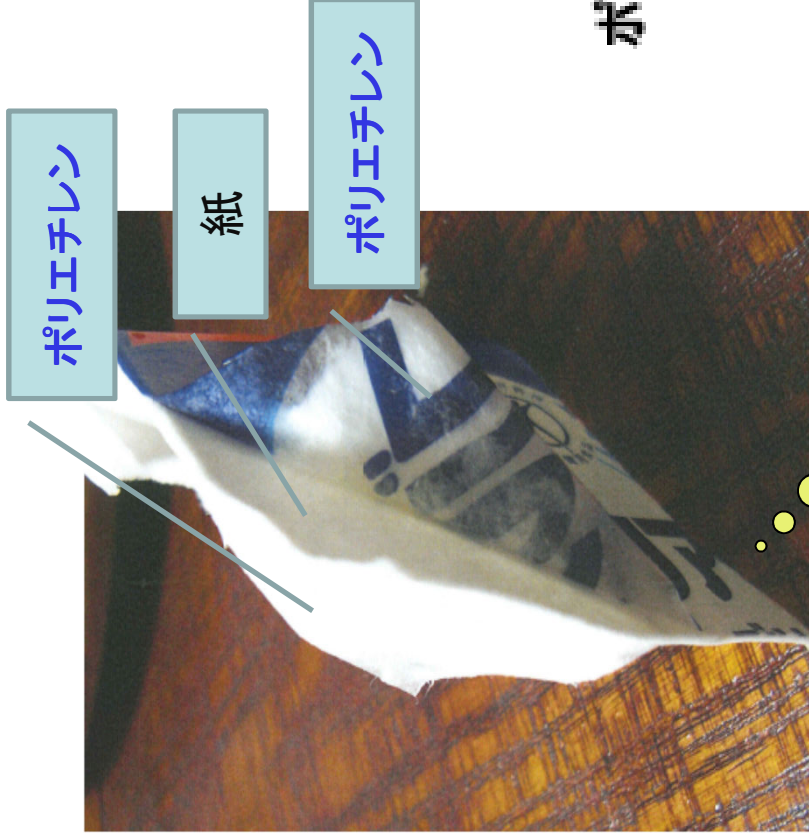
マクドナルドHPより

牛乳パック

Q: ポリエチレンはどこに？



牛乳パックの構造



一晩水に漬けて
はがしてみました！

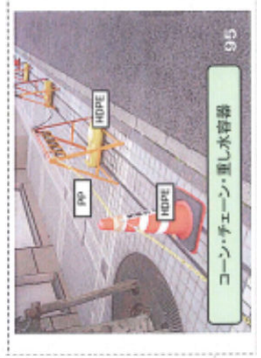
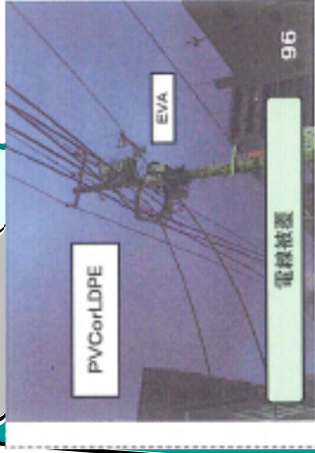
全国牛乳容器環境
協議会HPより

身のまわりにあるものから

ポリエチレン製品や
その他のプラスチック製品を

探してみよう！

街に出れば



某氏の部屋の中



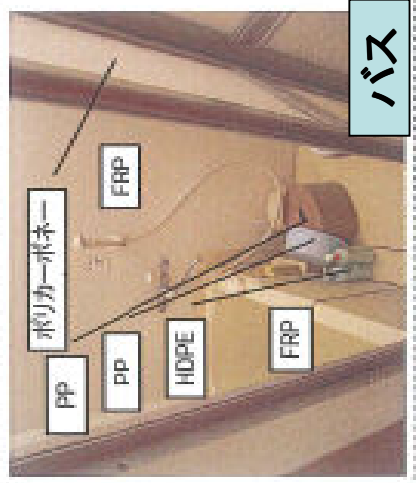
リビング



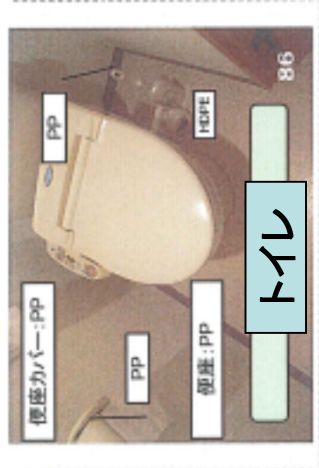
冷蔵庫内



キッチン

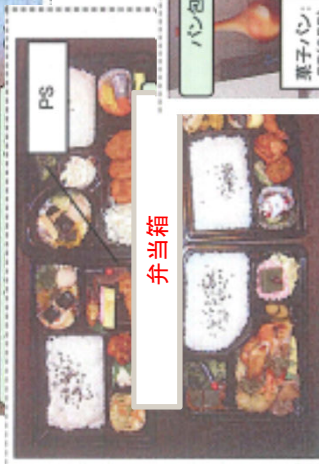
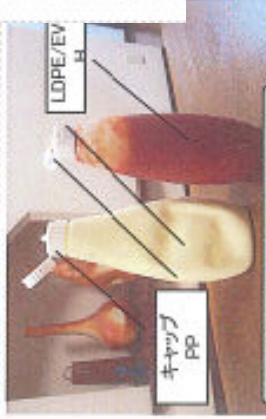
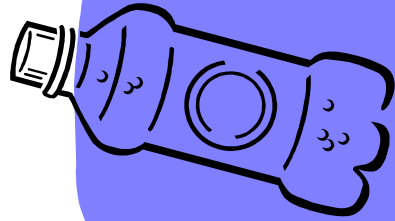
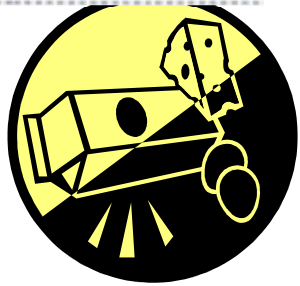


バス



トイレ

身のまわり



各種トレイ&パック



各種医薬品等容器と包装材



ペットボトル

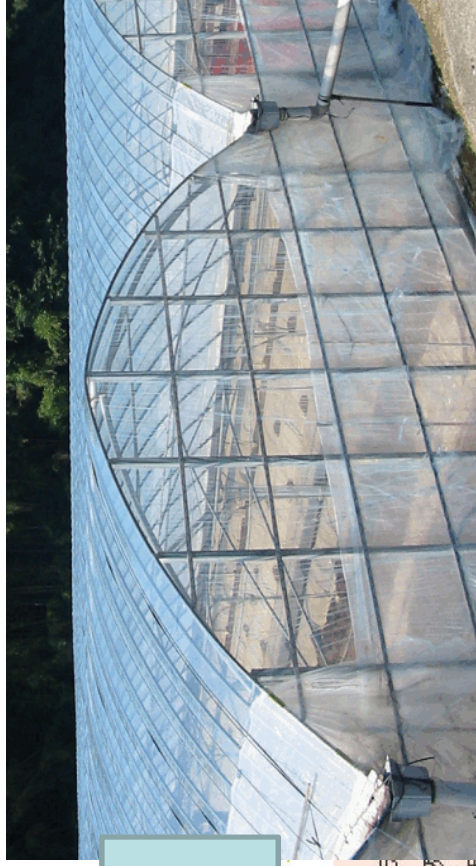
農業用フィルム



- 業界初、ブラ
- 流・滴育剤の特
- 0.18ミシ

栽培事例

果菜・葉菜類、イチゴ、メロン、トマト、花など多数



クリンテートは
展張作業が楽になります

薄くて軽いので作業の負担が
少なくなります。

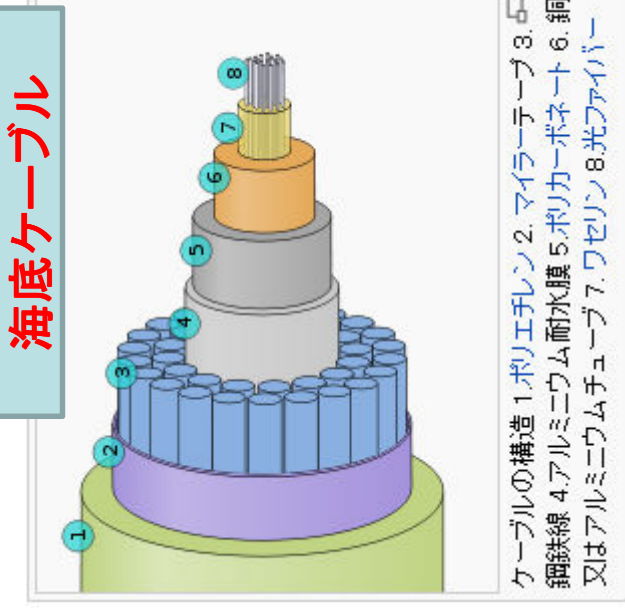
EXは長期展張できるので
毎年の展張作業はやりません。



サンテーラ(株)HPより引用

電線

高圧引下用架橋ポリエチレン絶縁電線 (6600V PDC)



海底ケーブル

適用範囲

この仕様書は、6600V以下の高圧架空配電線路から柱上変圧器の1次側に至る引下用として用いる高圧引下用架橋ポリエチレン絶縁電線について規定し、下記の規格によるものとする。

適用規格 : JIS C 3609 (高圧引下用絶縁電線)

構造

構成順	項目	材料・構造	仕様
1	導体	円形より線	JIS C 3102に適合又はこれに準じた軟銅線を用いる
2	絶縁体	架橋ポリエチレン	平均厚：付表の値の90%以上 最小厚：付表の値の80%以上 色：黒 必要により導体上にはセパレータを施してもよいものとする

JIS C 3102 : 電気用軟銅線

CABLE DATA : LHPX-2

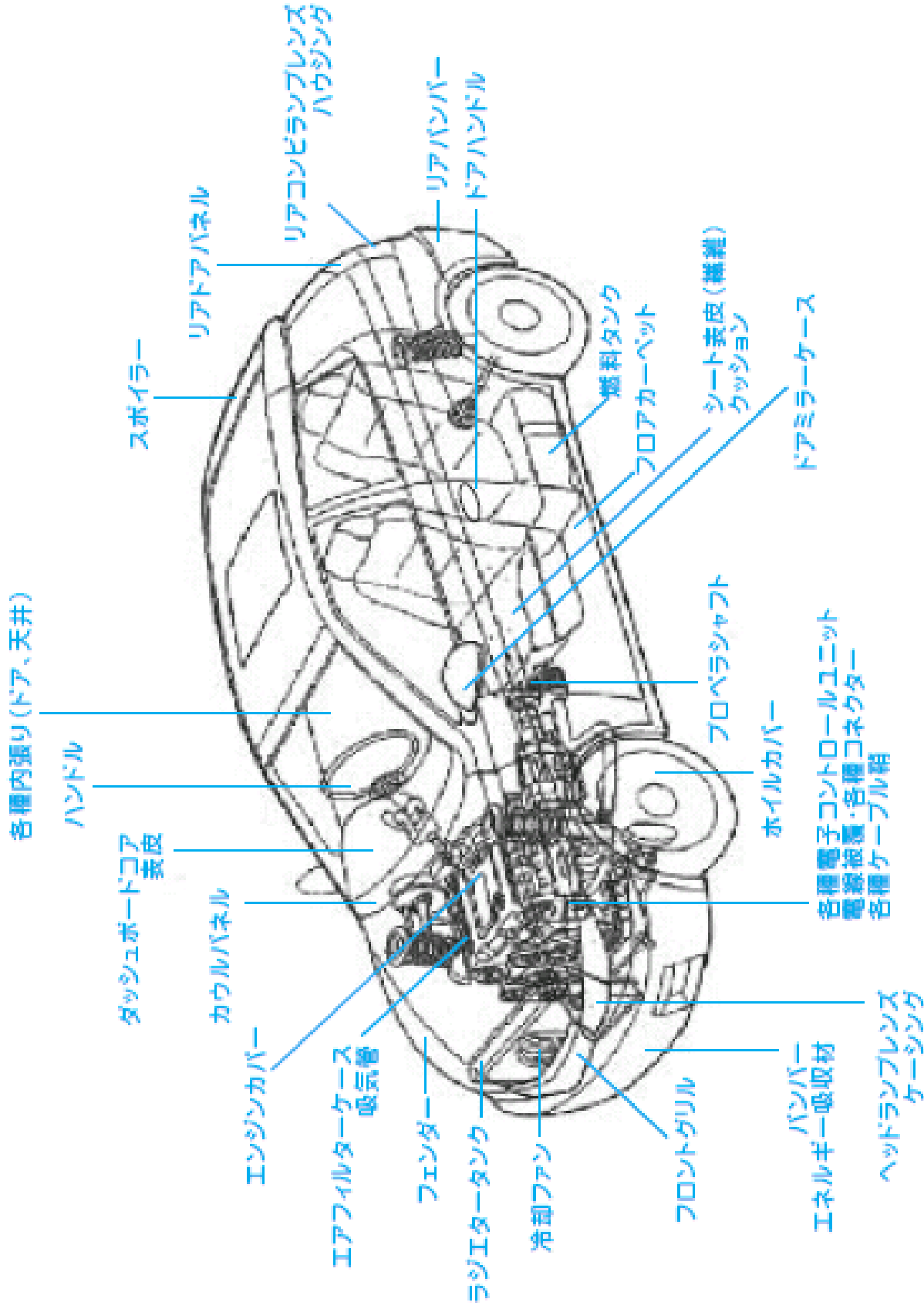
1. 構造 : CONSTRUCTION



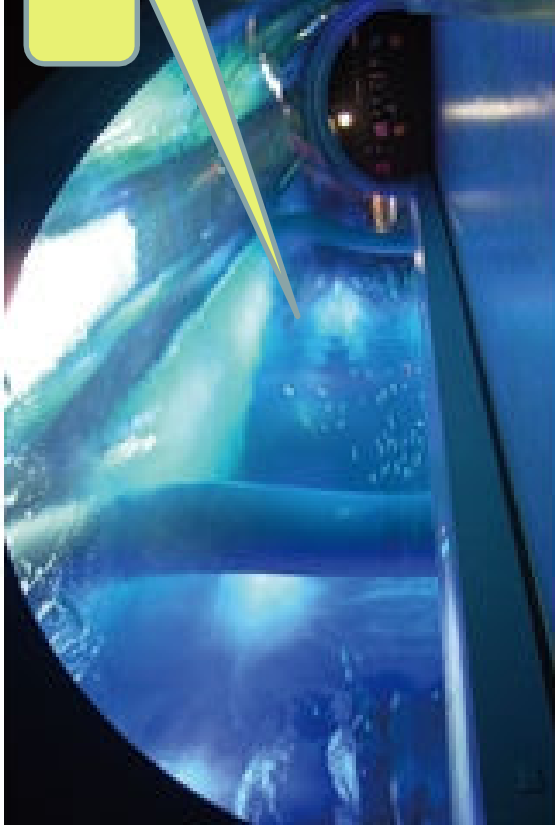
項目 ITEM	外径寸法 Outer diameter	材質・形状 Material
内部導体 Inner conductor	9.0mm	スムーズ銅管 Copper tube
外部導体 Outer conductor	24.9mm	環状コルゲート銅管 Annular corrugated copper tube
外被 Jacket	28mm	ポリエチレン Polyethylene

自動車

自動車に使われる主なプラスチック部品例

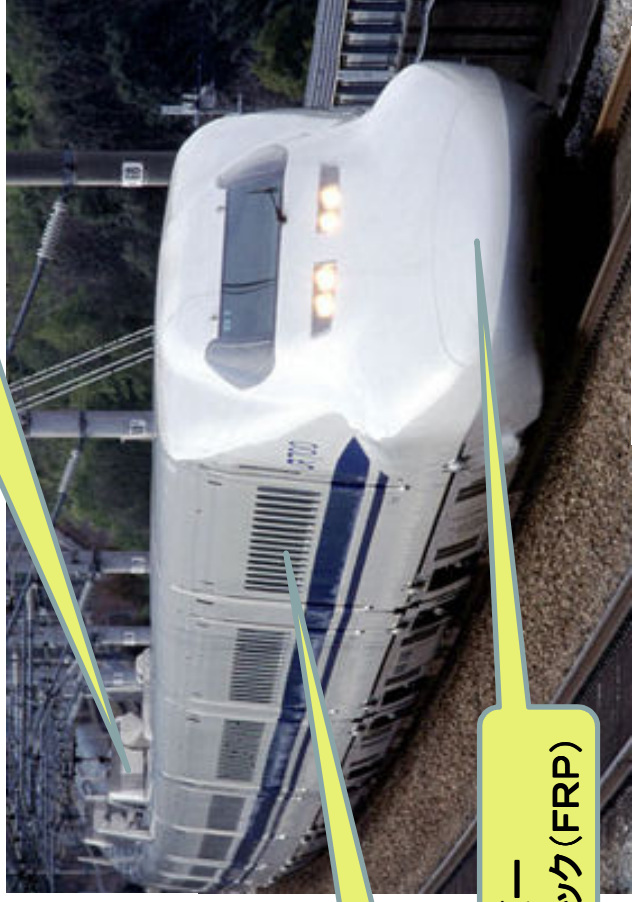


水族館や新幹線にも使われています



水槽
☆メタクリル樹脂

三菱レイヨン(株)HPより



パンダガラスの風防
☆繊維強化プラスチック(FRP)

窓
☆ポリカーボネート

連結器カバー
☆繊維強化プラスチック(FRP)

そして宇宙食用にも！



大日本印刷 国内で初めて宇宙日本食向け包装材料を開発

食品メーカーへサンプル出荷を開始

大日本印刷株式会社(本社:東京 社長:北島義俊 資本金:1,144億円、以下:DNP)は、国内で初めて宇宙日本食※1向けの包装材料を開発しました。2007年度より、宇宙日本食開発を希望する食品メーカーに、包装材料のサンプル出荷を開始します。



宇宙日本食向け包装材料

【参考資料】 紙か？プラか？

「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

【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「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

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

「紙」になし、機能を補うために、「プラスチック」は不可欠な素材

【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。

§ 2. プラスチック 入門

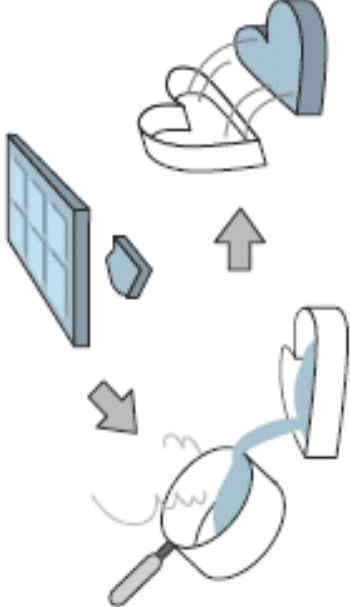
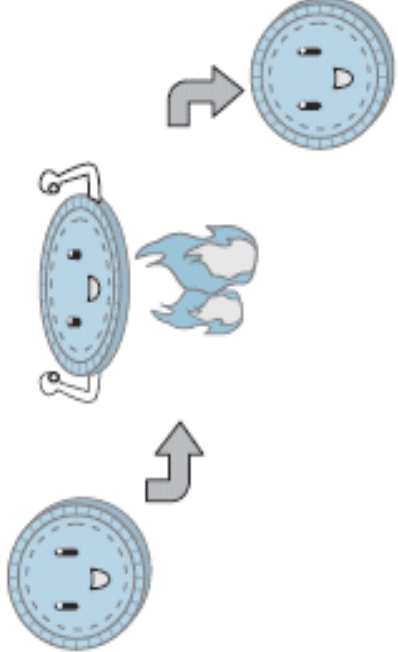
プラスチックとは

◆プラスチック(合成樹脂)という名前は、ギリシヤ語のPlastikos(塑造の)という言葉から生まれたものです。したがってプラスチック(Plastic)という言葉自体も、「可塑性」の意味をもっています

日本プラスチック工業連盟監修「よくわかるプラスチック」(日本実業出版社)より引用

ポリエチレンもプラスチックの一種

チョコレートとビスケット

熱可塑性樹脂(チョコレート型)	熱硬化性樹脂(ビスケット型)
 <p>熱可塑性樹脂の性質はチョコレートのようなもので、チョコレートを熱を加えると溶けて変形しますが、冷やすと形が変わったまま固まります。再び熱を加えると軟らかくなります。熱可塑性樹脂も同じように熱を加えると軟らかくなって溶け冷やせば固くなります。</p>	 <p>熱硬化性樹脂の性質はビスケットのようなのと同じことができず、ビスケットは熱を加えても軟らかくありません。熱硬化性樹脂も同じような性質をもち、一旦硬化した後加熱しても軟らかくありません。</p>

プラスチック製容器包装の形態と成形方法

容器包装の形態

袋、ラップフィルム

食品トレー、卵パック、弁当箱

立体型容器、蓋、キャップ

各種ボトル

レトルト用、詰め替え容器

主な成形方法

インフレーション他

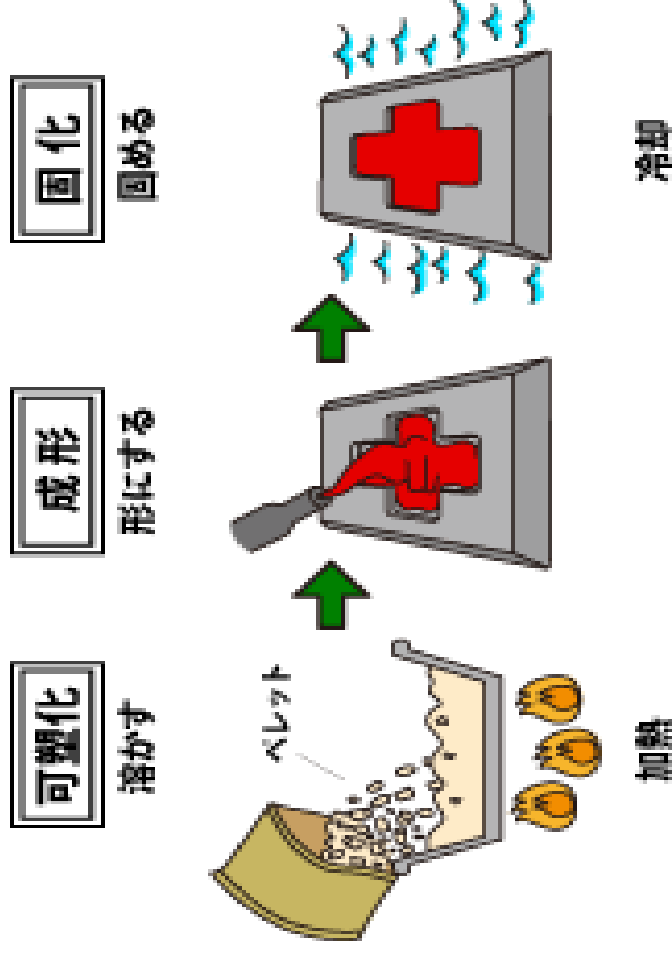
熱成形（シート成形）

射出成形

ブロー成形

ラミネート成形

プラスチックの成形

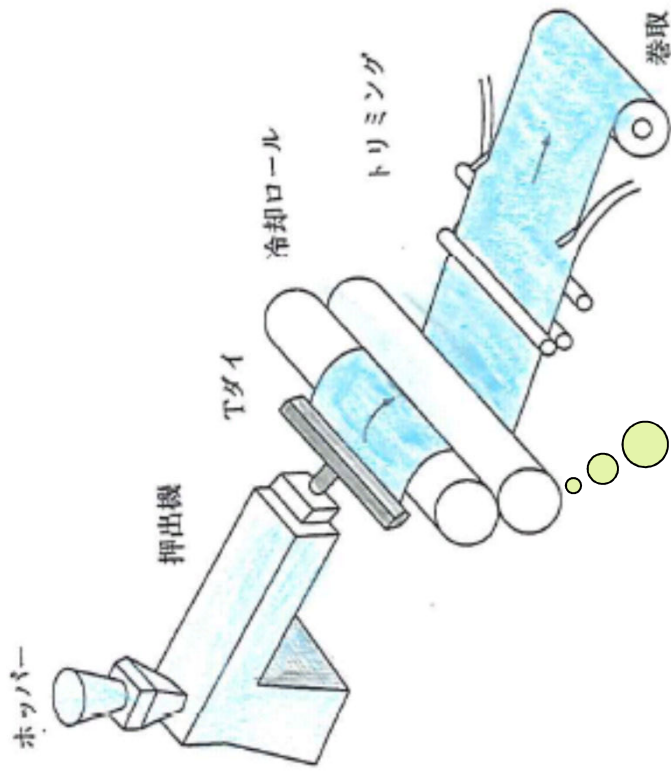


プラスチックの成形は基本的に3つの工程から成り立っています。まず材料のプラスチックを加熱して溶融し(可塑化)、ドロドロの液状になったものを型に入れ(成形)、冷やして固めます(固化)。これはすべての成形法に共通する原理です。

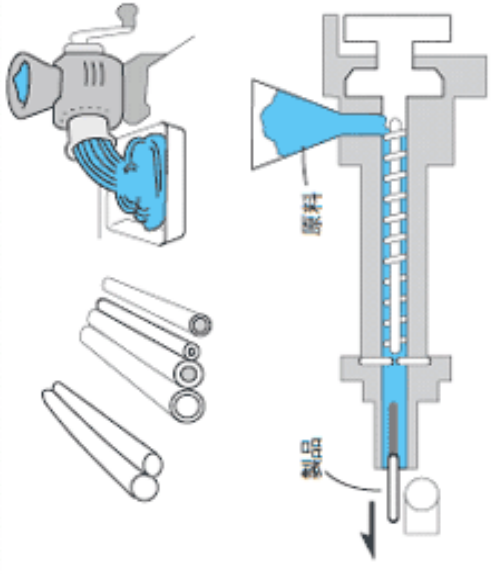
押出成形

パイプやシートなど長いものを連続的に作るのが得意です

押出成形



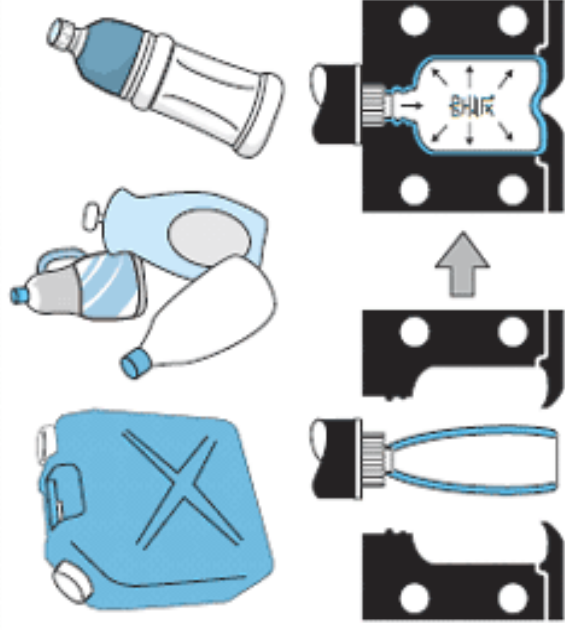
ダイスの形が「T」に似ているからTダイ法ってよびます。次に出てくるインフレーション成形をダイスの形から丸ダイ法とも呼びびます



日本プラスチック工業連盟「こんにちにはプラスチック」より引用

中空成形(ブロー成形)と インフレーション成形

中空成形

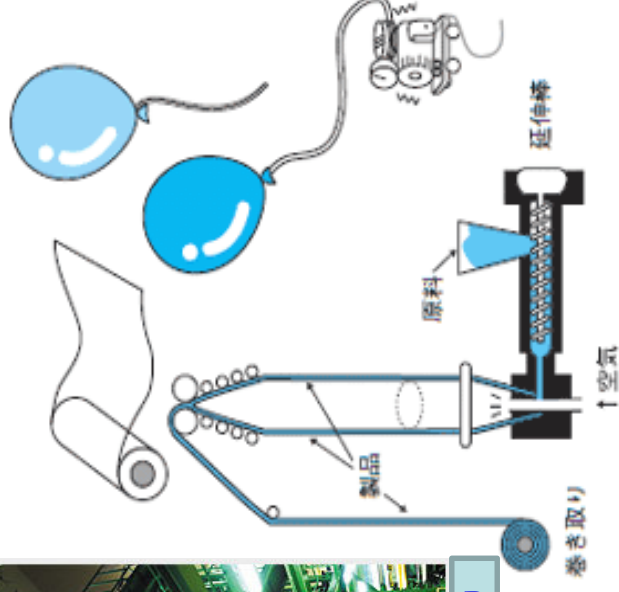


溶けたプラスチックを筒状に
押し出し、空気で膨らませる

インフレーション成形



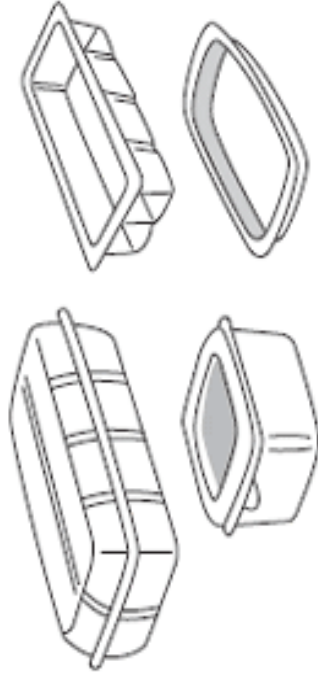
住友重機械モダンHPより



日本プラスチック工業連盟「こんにちにはプラスチック」より引用

熱成形と圧縮成形

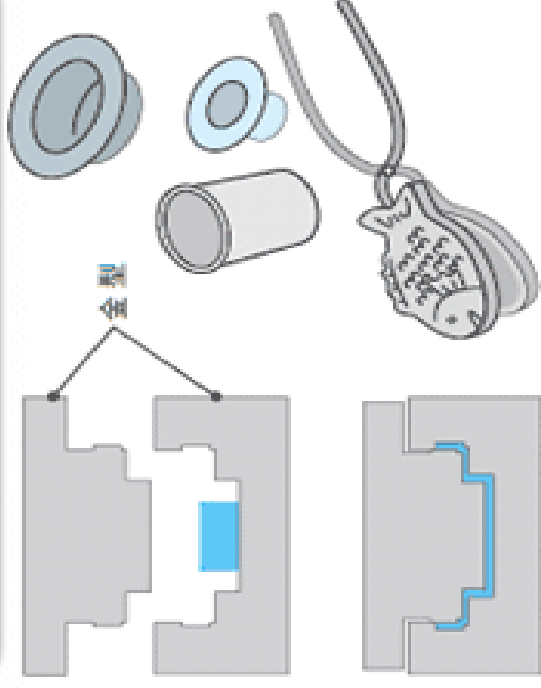
熱成形



板状に成型したプラスチックを再度加熱し、気圧の変化を利用して金型に密着させる

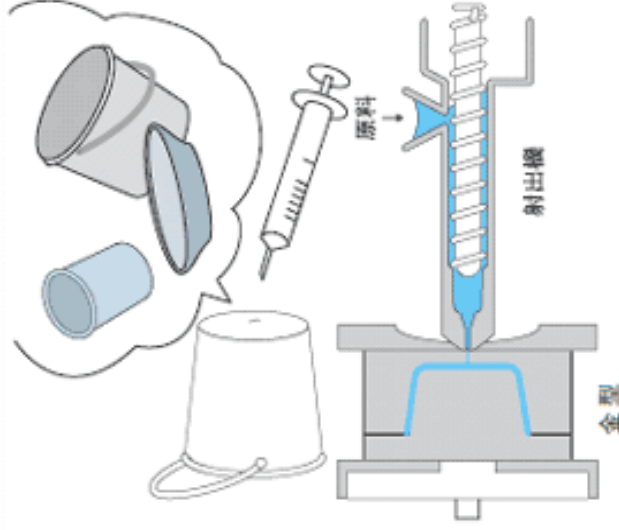
溶かしたプラスチックを金型に入れプレスして製品を作る

圧縮成形

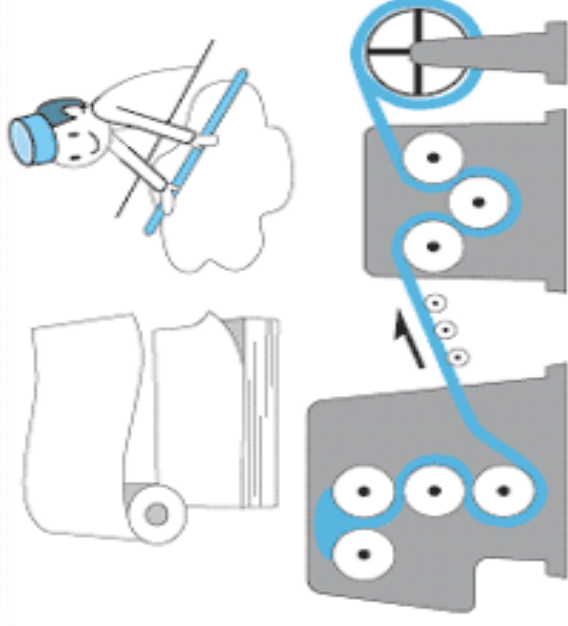


射出成形とカレンダー成形

射出成形



カレンダー成形



日本プラスチック工業連盟「こんにちにはプラスチック」より引用

石油化学コンビナートとエチレン製造設備



日化協
「日本の化学工業50年の
あゆみ」より引用

日本石油化学(株)「日本石油化学三十年史」より引用

プラスチックは年間 どのくらい生産されているのか？

★2011年実績

熱可塑性樹脂 計 1,009万トン

熱硬化性樹脂他 計 113万トン

合計 1,122万トン

★内ポリエチレンは (25%)

石油化学協会「石油化学工業の現状2012年」より

● 合成樹脂の生産

単位:トン

品 目	2009年	2010年	2011年
低密度ポリエチレン	1,819,356	1,948,307	1,899,568
高密度ポリエチレン	985,767	1,015,260	934,800
ポリプロピレン	2,410,807	2,709,023	2,448,358
ポリスチレン	GP・HI	689,920	653,963
	FS	114,067	125,143
	AS	92,394	77,885
ABS	348,369	454,109	418,479
塩化ビニル樹脂	1,668,119	1,749,046	1,529,060
塩化ビニル樹脂	67,565	x	x
石油樹脂	112,055	119,903	121,273
メタクリル樹脂	165,831	215,608	202,560
ポリビニルアルコール	192,386	230,136	232,793
ポリアミド系樹脂成型材料	188,820	240,660	233,879
ふっ素樹脂	14,687	28,173	29,046
ポリカーボネート	280,334	369,270	300,653
ポリアセタール	82,719	142,361	138,500
ポリエチレンテレフタレート	500,873	631,101	565,469
ポリブチレンテレフタレート	122,221	187,120	178,714
変性ポリフェニレンエーテル	27,741	38,881	x
熱可塑性樹脂計	9,884,031	11,009,556	10,090,143

品 目	2009年	2010年	2011年
フェノール樹脂	227,005	284,152	276,078
ユリア樹脂	73,205	67,976	71,148
メラミン樹脂	90,428	90,594	77,236
不飽和ポリエステル樹脂	117,400	119,892	114,425
アルキド樹脂	63,457	74,379	68,257
エポキシ樹脂	149,467	187,565	169,610
ウレタンフォーム	163,082	180,152	172,680
熱硬化性樹脂計	884,044	1,004,710	949,434
その他樹脂	146,650	227,861	179,274
合計	10,914,725	12,242,127	11,218,851

- (注) 1. 日本プラスチック工業連盟、経済産業省「化学工業統計」による。
 2. 低密度ポリエチレンの生産には、LDPE、EVAを含む。
 3. ポリビニルアルコールおよび塩化ビニル樹脂には「繊維用」を含む。
 4. 2010年7月以降の塩化ビニル樹脂のデータが秘匿となったため、2010年の合計には塩化ビニル樹脂のデータを含めない。
 5. 「その他樹脂」はアセチルセルロース、ポリブテン等。

ポイント
 ①PEは熱可塑性樹脂である
 ②PEはプラスチック生産の内
 約4分の1である

汎用5大樹脂の用途別出荷内訳 (2011年)

用途別	樹脂名	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		653,578	48.8	206,366	26.1	496,061	21.6
加工(ラミネート)	紙	253,772	19.0				
フラットヤーン				22,807	2.9	25,756	1.1
射出成形		76,480	5.7	95,149	12.1	1,206,051	52.6
中空成形		41,975	3.1	174,664	22.1	18,434	0.8
繊維				38,730	4.9	105,826	4.6
パイプ		21,664	1.6	55,597	7.0		
電線被覆		63,151	4.7				
その他		227,686	17.0	195,999	24.8	439,675	19.2
合計		1,338,306	100	789,312	100	2,291,803	100

用途別	樹脂名	ポリスチレン (GP・HI)	
		出荷量(トン)	構成比(%)
電気・工業用		114,403	17.6
包装用		303,588	46.7
雑貨用・他		67,870	10.5
FS用		163,527	25.2
合計		649,388	100

用途別	樹脂名	塩化ビニル樹脂	
		出荷量(トン)	構成比(%)
硬質用		588,049	56.6
軟質用		259,509	25.0
電線被覆・その他用		191,871	18.5
合計		1,039,429	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LLDPEを含み、EVAを除く。

5大樹脂とはLDPE, HDPE, PP, PS, PVCをいいます

石油化学協会「石油化学工業の現状2012年」より引用

強化製品
浴槽、浄化槽、ボート、つり竿など

板
波板、看板、ドアなど

シート
卵・果物用包装パックなど

日用品・雑貨
台所・食卓用品、文房具、玩具など

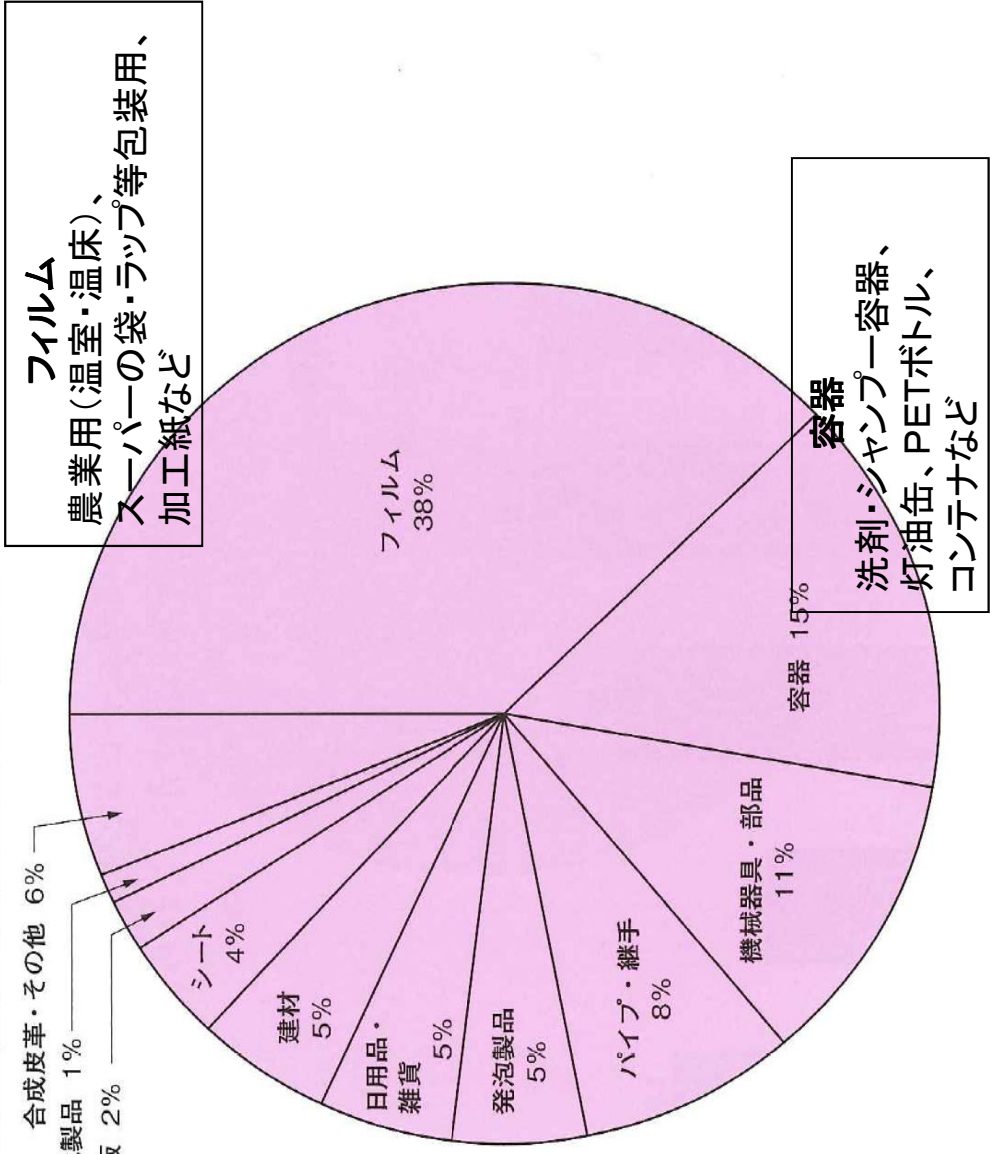
建材
雨どい、床材、壁材など

発泡製品
断熱材、緩衝材、魚箱など

パイプ・継手
水道用、土木用、農業用、
鋳工業用など
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

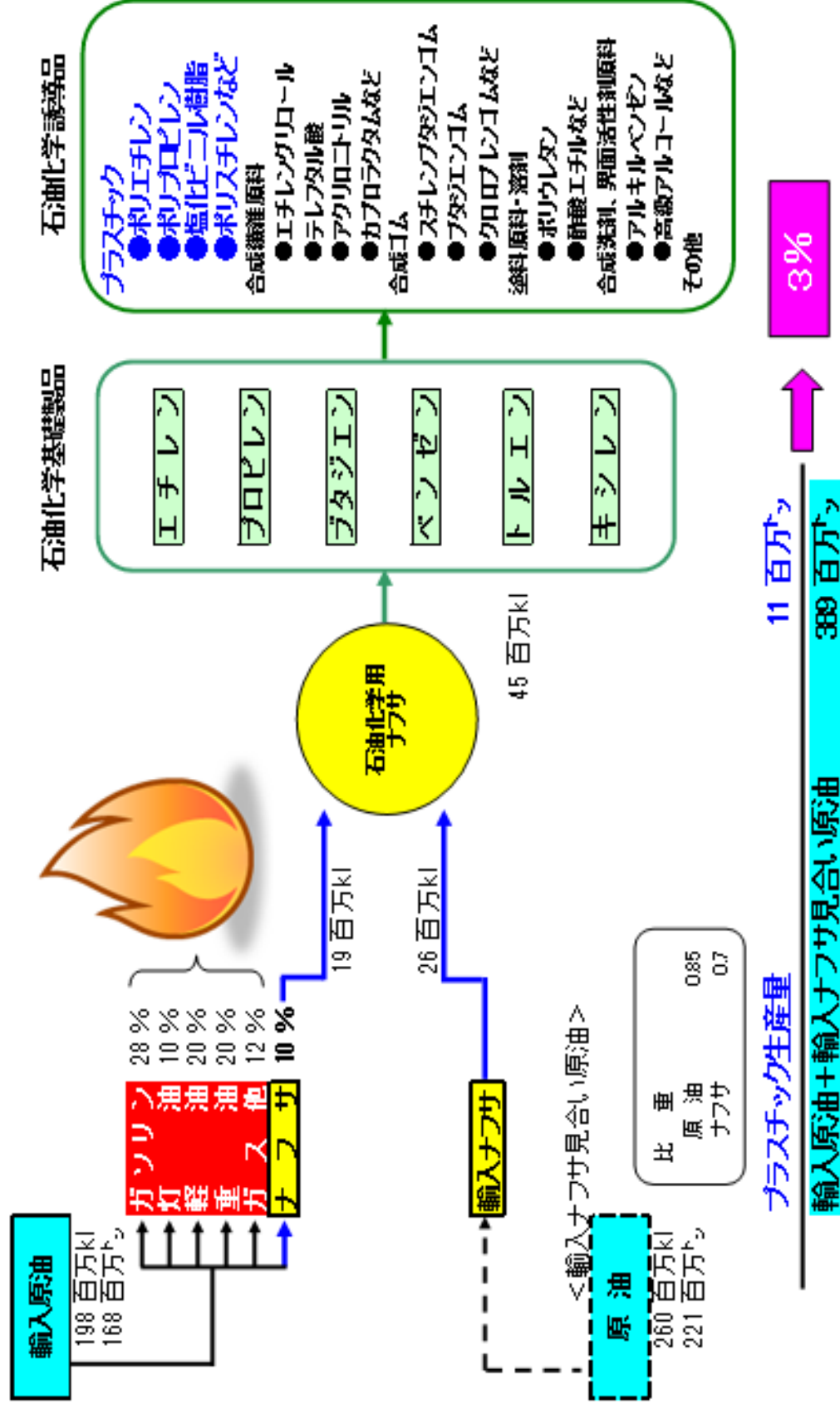
■プラスチック加工製品の分野別生産比率 (2011年)



フィルム
農業用(温室・温床)、
スーパ-の袋・ラップ等包装用、
加工紙など

容器
洗剤・シャンプ-容器、
灯油缶、PETボトル、
コンテナなど

プラスチックはどのように生産されているのか？



※石油化学工業協会「石油化学工業の現状2012年」より引用作成(数値は2011年実績)

§3. プラスチックの

正しい理解を深めよう

プラスチック製容器包装の 果たす役割

例: プラスチック包装資材 軽量化による効果が大きい

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

革新的な小売の為の賢い選択

品質向上 – 賞味期限の向上

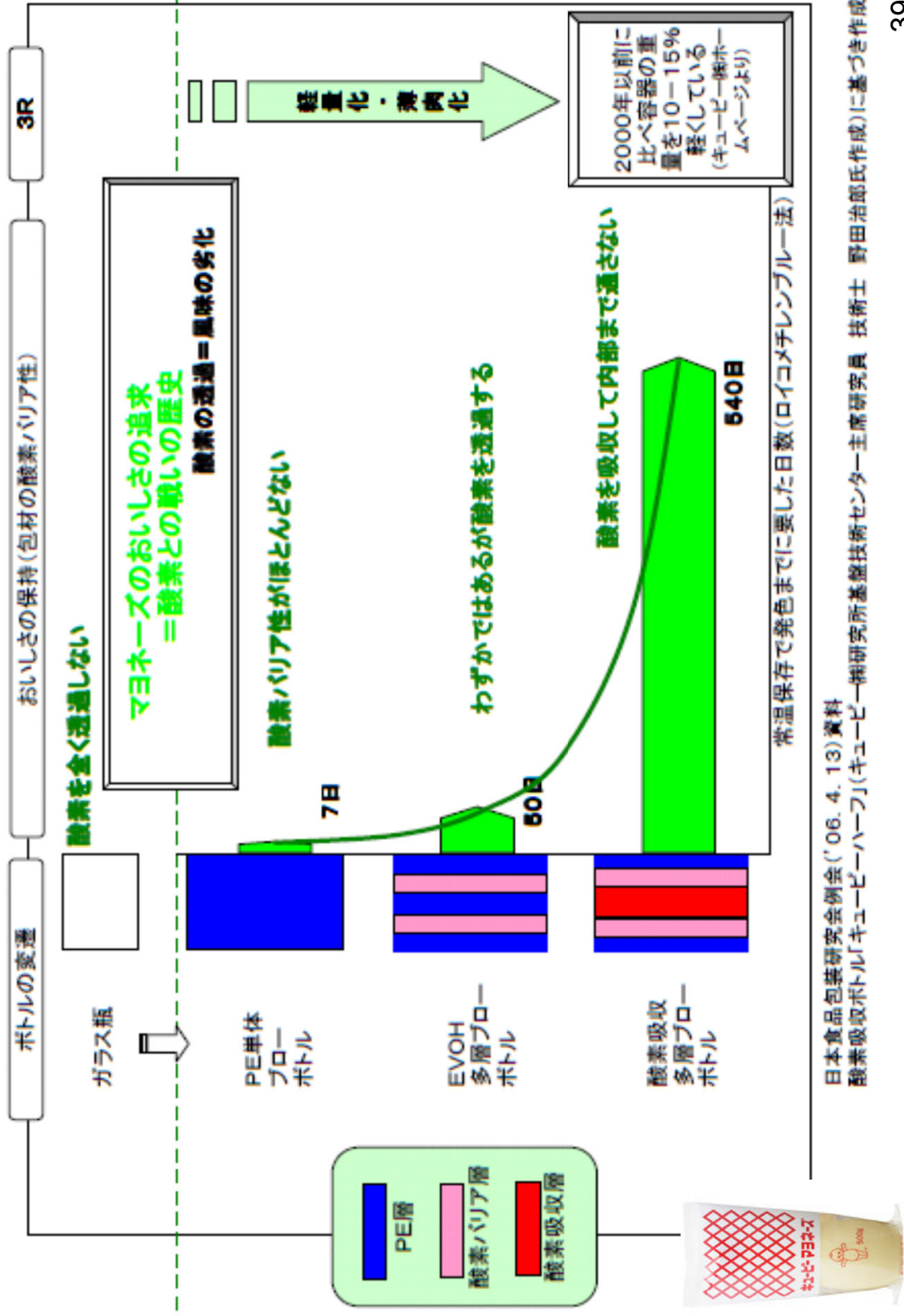


- 真空包装; ガス置換包装;
ガス透過性包装; 棒状の菓
子類のピロー包装

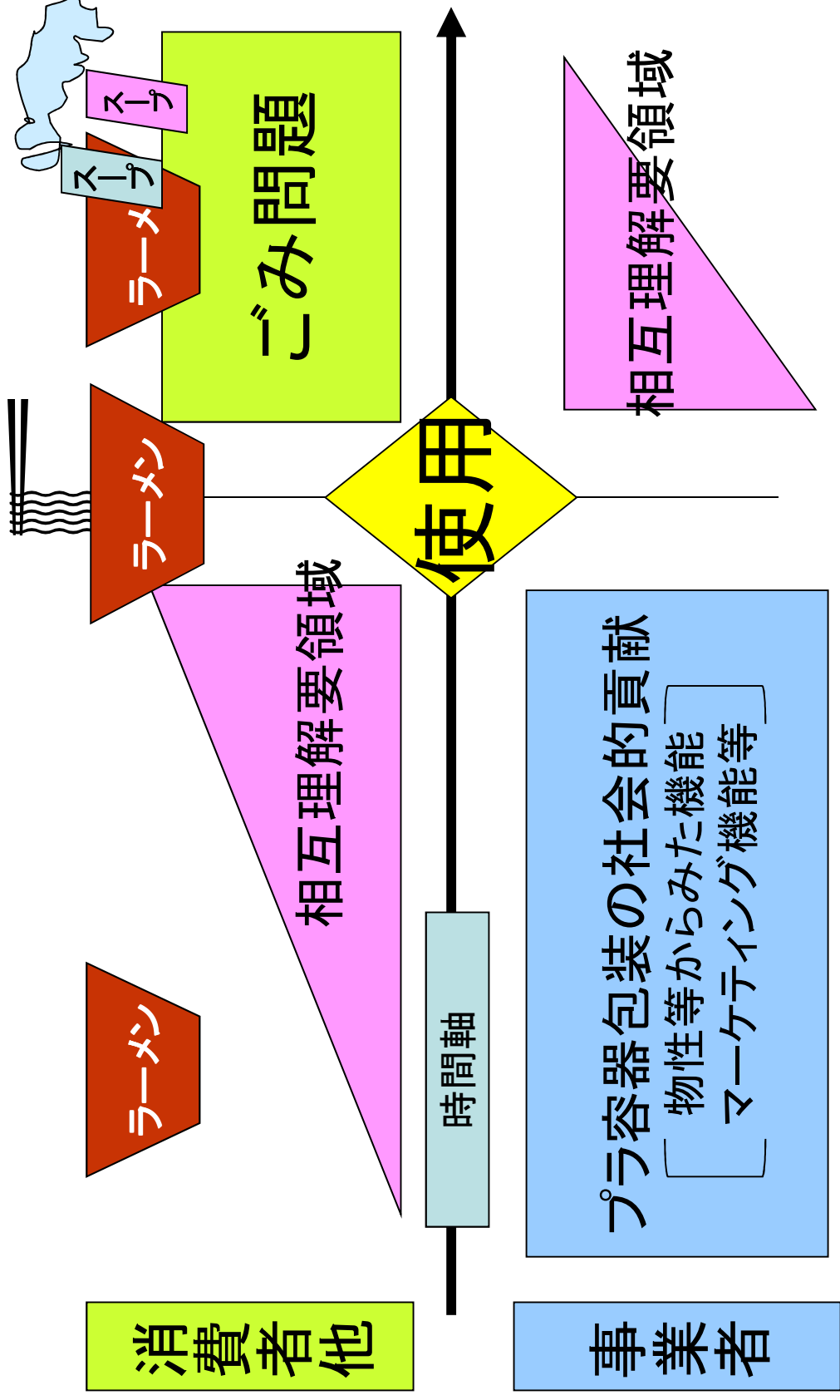
※PlasticsEurope「温暖化対策へのプラスチックの貢献」より引用

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



時間軸と相互理解要領域



プラスチック製容器包装と3R

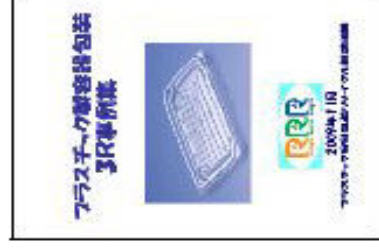
プラスチック製容器包装 3R事例集

—事業者の取り組み事例—

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]

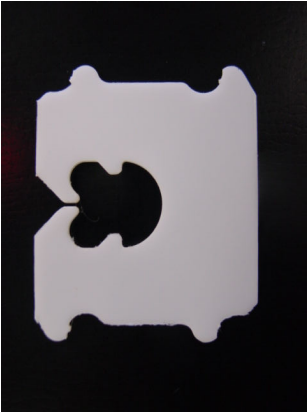
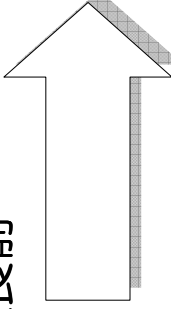




[2010年3R事例集]



[2011年3R事例集]

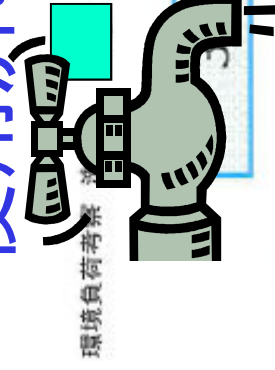
プラスチック容器包装リサイクル推進協議会「プラスチック製容器包装3R事例集リスト」より引用

商品名	事例項目	事例項目	軽量化
食パン類に使用する留め具 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ジャ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		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(TGS-3)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>改良前</p>  <p>改良後</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(TGS-4)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>(TGJB-5)</p> </div>			

商品名	泡カラー(ブローネ、プリティア)	事例項目	簡略化 薄肉化
会社名(推薦会員) 花王株式会社(日本石鹼洗剤工業会)			
【事例説明】 スクイズフォームマーを新規に設計し直したことで、フォームマーのパーツ数と樹脂量減となった。また、空気流入孔の配置や弁構造を最適化したことで、空気吸い込み圧を低減でき、ボトル剛性を下げて復元力が弱くなっても、所望の空気流入量を確保。結果的にボトル樹脂量を削減できた。	【効果】 フォーマーで18.7g⇒10.0g ボトルで17.0g⇒15.0g 合わせて30%の削減	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>改良前</p> </div> <div style="font-size: 2em;">➔</div> <div style="text-align: center;">  <p>改良後</p> </div> </div>	

【参考資料】

使用済みプラスチック製容器包装の洗浄



プラスチック製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

【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
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	
原料段階	4.1	675.0
CO ₂ 排 製造段階	1.5	30.7
CO ₂ 排 輸送段階	0.2	1.8
CO ₂ 排 処分段階	9.6	74.3
評価結果 [g/枚]	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

※4E115L LCA算出結果表(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*, 生澤 寛史*, 木村 理一郎*, 竹山 浩史*, 中谷 幸*, 平尾 雅彦*

Kazuya MAYUMI, Hiroshi SUMIZAWA, Rieichiro KIMURA, Koji TAKEYAMA, Jun NAKATANI, Masahiko HIRAO

1) 東京大学

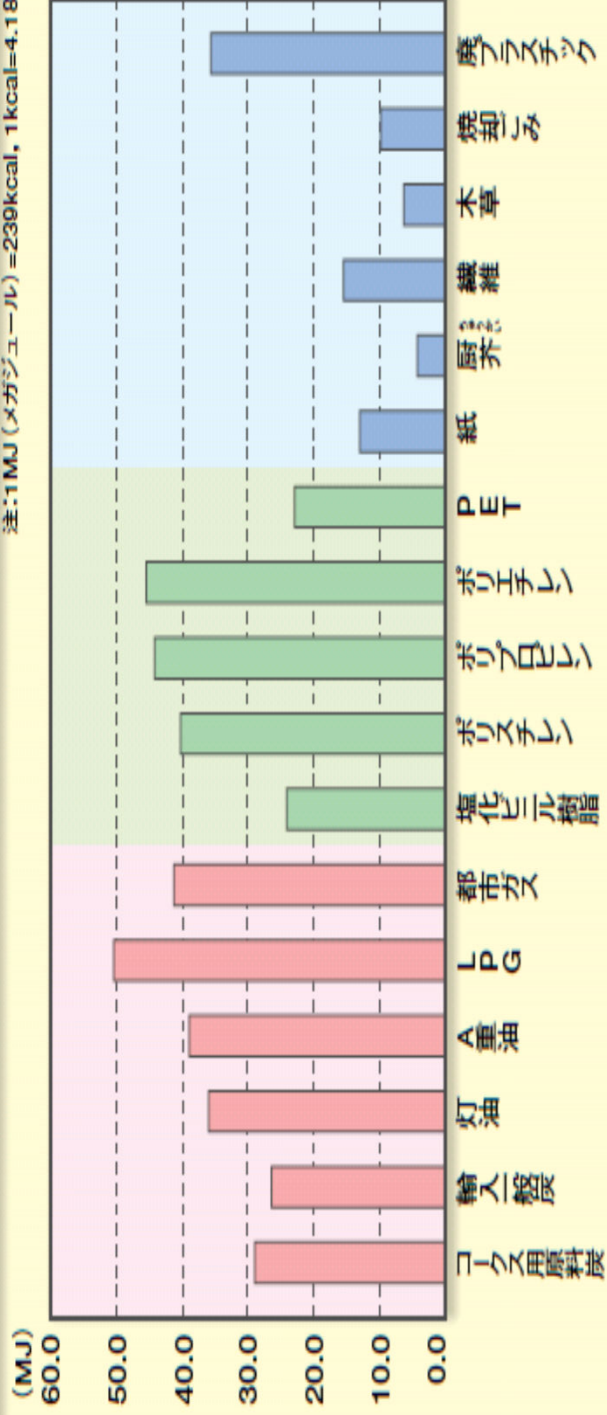
*mayumi@pe.t.u-tokyo.ac.jp

30

●高い発熱量は貴重なエネルギー

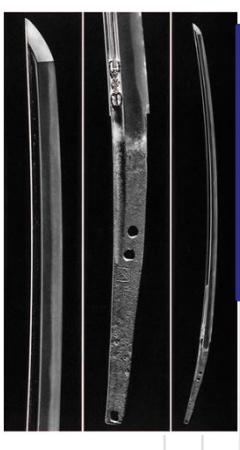
■発熱量の比較

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	(財)エネルギー総合工学研究会のHPIエネルギー講座
	輸入一般炭	kg	26.6	6,354	
	灯油	リットル	36.7	9,126	
	A重油	リットル	39.1	9,962	
	LPG	kg	50.2	11,992	
	都市ガス	Nm3	41.1	9,818	
プラスチック	塩化ビニル樹脂	kg	24.1	5,760	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 プラスチック処理促進協会
	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 http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/index.html
	厨芥(ちゅうがい)	kg	3.9	930	
	糠糠	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	



(社)プラスチック処理促進協会「プラスチックの基礎知識」から引用

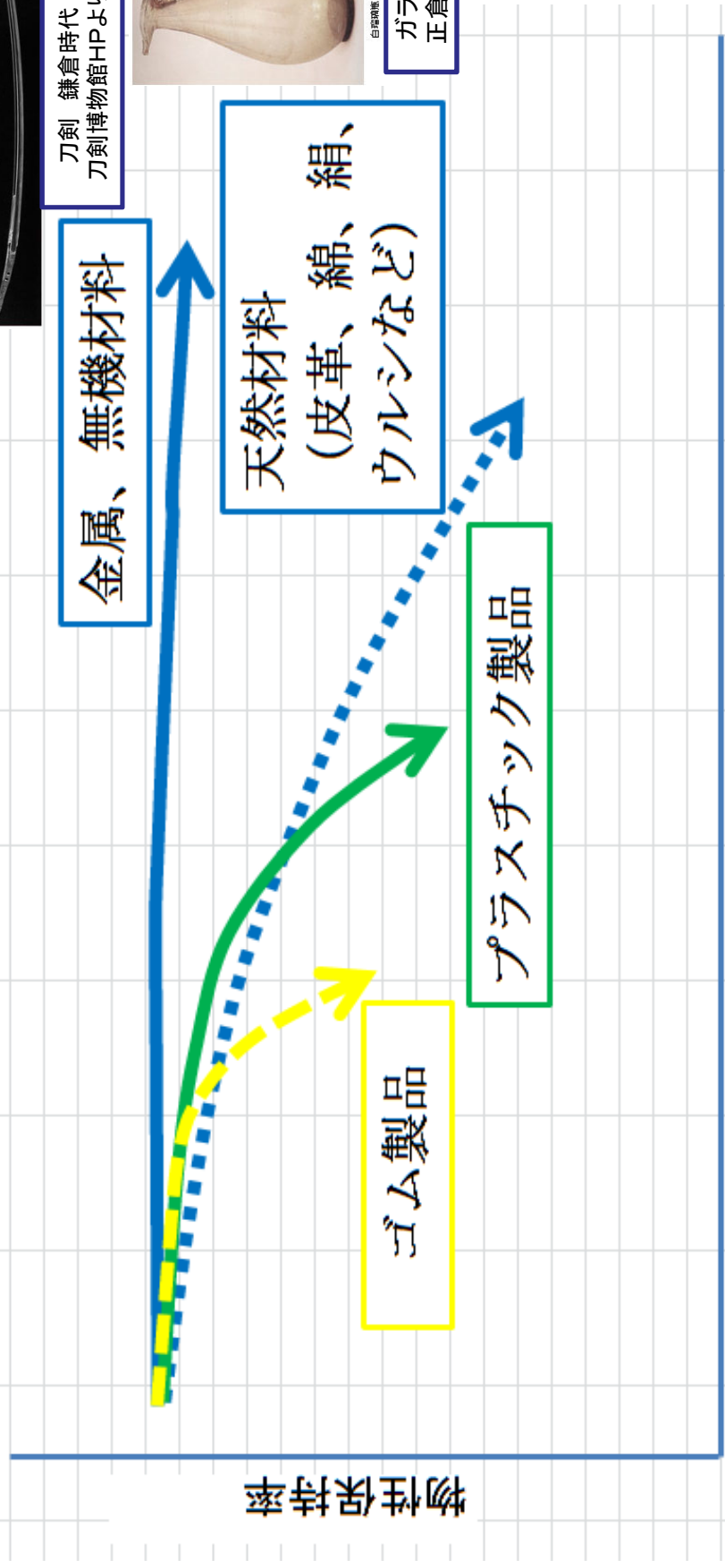
高分子材料の最大の弱点



刀剣 鎌倉時代
刀剣博物館HPより



白磁陶器
ガラス
正倉院



使用時間 →

使用時間と物性低下の関係

「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)

- 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。

§ 4. これから皆様に期待したいこと

先輩の活動の実践事例



takahashi semi

@polyhashi 東京都千代田区駿河台明治大学

明治大学商学部高橋ゼミナールです！私たちの生活にかかすことのできないポリエチレン！そんなポリエチレンの知っているようで知らない豆知識を紹介していきます！質問などなどございましたら、気軽にリプライお願いします^^！

✓ フォロー中



(写真) 屋台とコーナーの「身近なポリエチレン」展示

神戸大学石川雅紀教授特別講義

- ◆ 日 時：平成25年7月5日(金)9:00~10:30
- ◆ 場 所：明治大学 リバティホール
- ◆ テーマ：「インセンティブを設計して
社会課題を解決する
—ごみじやぱんの挑戦—」

(新しい試み)神戸大学の学生との交流



ホーム 3/12更新!

ニュース 3/21更新!

減装ショッピング

減装商品

減装カフェ

減装イベント

減装学校

減装マイスター

減装研究会

減装通信

ヤマザキキャンペーンプロジェクト

プロフィール

kojima report(局長ブログ) | まま毎日更新!

ごみやばんなんぷんとときく(学生ブログ) | 3/11更新!

リンク

English

お問い合わせ

食品リサイクル関係

減装講演関係資料

プレスリリース一覧

減装ショッピングイベント

2012年6月11日に実施しました「減装シンポジウム」。

シンポジウムの様子をYoutubeでご覧いただけます。・

<http://www.youtube.com/watch?v=bdmKKEwvWLY>

<http://www.youtube.com/watch?v=8HI3Knllhhs>

<http://www.youtube.com/watch?v=4WdgAaERcYc>

減装ショッピングとは・・・

ごみやばんが提唱する、普段の買い物で無理なくごみを減らす運動名称です。

ごみの問題を「捨てる」時ではなく「買う」時から考えていただく意識改革で、中身が同じなら、包装ごみを減らした商品の価値をご理解いただき購入する買い物基準です。

同じカテゴリーの商品に比べ容器包装の重量が約半分(48%、推奨商品を「減装(へらそろ)商品」として推奨。

生活者が推奨カテゴリー全体で「減装商品」を購入すると、重量で家庭ごみの約20%、体積で約60%を占める容器包装ごみが半分となり、重量12~13%、体積30%を減らせることが推計できます。



「減装商品」のロゴマークを表示した製品群

講義資料の掲載

- 本日の講義資料は、
日本ポリエチレン製品工業連合会の
WSに掲載しておりますので、
ご参照ください。
◆URL: <http://www.jpe.gr.jp/>
>コンテンツ「あなたの身近にポリエチレン」

プラスチックの正しい理解のために
相互情報共有化をしましょう！

ご清聴

ありがとうございました