

## H250628 特別講義事前提出（自由記述）に対するコメント

平成25年8月6日  
日本ポリエチレン製品工業連合会  
戸上宗久

※以下のコメントはすべて個人的見解です。

修正すべき箇所等ございましたらご連絡下さいますようお願い申し上げます。

なお「ペットボトル」という表記は、業界用語としては、「PETボトル」であるが、学生さんの記述に従い、コメントにおいても「ペットボトル」としました。

### 1. プラスチックのリサイクルのしくみを詳しく知りたいです。

◆ ①法制度と仕組みという意味では⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 30～31

②マテリアルリサイクルの方法 ⇒ 同 P 18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 16～P 24

### 2. ①コンビニのゴミ捨て場にプラスチックが完全に分別されているのを見て、再認識しました。

◆何事も「気づき」が大切で、そこからがスタートですね。

#### ②プラスチックが本当にちゃんとリサイクルされているのかが、不透明なのでわからない。

◆マテリアルリサイクルされた主な製品 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 17

土木建築資材等に主に使われているので皆様の目に直接触れることが少ないため、「本当にちゃんとリサイクルされているのか」「わからない」のです。

### 3. バイオプラスチックを普及させた方がいい

◆例えば、トウモロコシ由来ですから環境に良さそうですが、食品用途のトウモロコシとの棲み分けといった問題もありますね。

### 4. ①プラスチックの種類とその特性

◆主なプラスチックの特性と用途 ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/2hello/hello.htm>

#### ②プラスチックを非晶質化するために使われる共通の化学物質ってなんですか？

◆知りません。教えてください。

◆プラスチックは高分子が規則正しく配列する状態と、高分子が糸だま状になったり絡み合った状態に大別できます。前者が結晶状態、後者が非結晶状態（無定形または非晶状態）と呼ばれます。プラスチックは、すべての部分が結晶状態にあるというわけではなく、結晶部分と非結晶部分が混在している。結晶部分の割合を結晶化度と言います。

結晶性樹脂には、エンジニアリングプラスチックと呼ばれるものや、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレンなどがあります。非晶性樹脂には、メタクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスチレンなどがあります。

#### ③プラスチックを燃やすとどのような健康被害がありますか？

◆ポリエチレンはエチレンを重合させて作ります。エチレンの分子式は $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ですから、

燃やす（酸素と結合）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生します。水も飲みすぎれば健康に害を及ぼしますね。プラスチックを燃やすとダイオキシンが発生するとよく言われますが、ポリエチレンやポリプロピレンでは発生しません。またダイオキシンも1997年に抑制基準が実施され、2000年1月にはダイオキシン類対策措置法が施行されて、新施設だけでなく、既存の施設についても規制が厳しくなりました。この結果全く問題がないレベルにあるといえます。 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 27

#### ④プラスチック消しゴムってプラスチックですか？ゴムですか？

◆プラスチックです。PVC（ポリ塩化ビニル）製です。昔はゴムが使われていたようですが、名前として残っているようです。良く「ビニール袋」といいますが実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。消しゴムがポリ塩化ビニル製なのに消しゴムといわれ、ポリ袋がビニール袋と呼ばれたり、面白いですね。

#### ⑤プラスチック容器が人体にどのような悪影響を与えるんですか？

◆おそらく容器に入れた食品等への影響からの心配と思いますが、ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

ガラスでも割れた破片でケガをするのと同じように、プラ製品でも破片でケガをすることがありますので注意してください。

#### ⑥プラスチックを加工する際どのように加工してるのでしょうか？火で温めて加工するのはわかりますが、原料のビーズのような物を温めるとドロドロになるのでしょうか？

だとすると日常にあるプラも熱すると溶けてドロドロになって継ぎ足して大きくなるのでしょうか？自分で火であぶって（直火じゃなしで）やってみたのですがどうも溶けるまでに燃えてしまいます。

◆たとえば「高密度ポリエチレン」で成形する場合（プラスチックによって溶ける温度が異なります）、成形機のシリンダー温度（加温し熔融状態にする部分の温度）は200～300℃です。例えば、ライターの火の温度は1000～1200℃ですから直火でなくても燃えることがあります。ローソクで炎の下の部分で滴り落ちている温度領域をイメージしてください。

（くれぐれも、火傷とか直接ガスを吸い込まないように注意して下さい）

#### ⑦プラスチック製の便器はなぜ無いのですか？

◆洋式の便座やふたの部分はABS樹脂とかポリプロピレンといった樹脂製が使われていますが、排せつ物が直接当たる部分などはその影響を受けやすいことや、清掃の関係で比較的強い酸性のものを使ったり、トイレ用ブラシなどで強くこすり落としたりする（一般的に樹脂製の場合傷つきやす）ことから陶器製が一般的と考えられます。

### 5. プラスチックのリサイクル率は年間どの程度にのぼるのか？またプラスチックに代わるより環境にやさしい新たな素材は無いのだろうか？

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

プラスチックが急速に普及した背景を考えますとプラスチックに代わるものはプラスチックしかないと考えます。

6. タッパーは生活に必要不可欠だと思う。そのタッパーがエコにつながることもあるし、無駄に使うと環境に悪い影響を与えることもあるから、気を付けないといけないなあ。

◆「マイバッグ」もそうですね。それを作るのにエネルギーを使っています。イメージだけで環境にやさしいことをしていると思いきまないでね。

⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku3.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku3.pdf) P 2 6

7. なぜペットボトルは皆透明なのでしょう。

◆良い質問ですね。日本の清涼飲料用のボトルは良質なマテリアルリサイクルを想定して透明と自主ガイドラインを決めているからです。⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec9.html>  
輸入品には白などに着色されたものがあります。材質はPET（ポリエチレンテレフタレート）ですが、中身によっては「その他プラ」と表示されるものもあります。

**指定表示製品と識別表示**

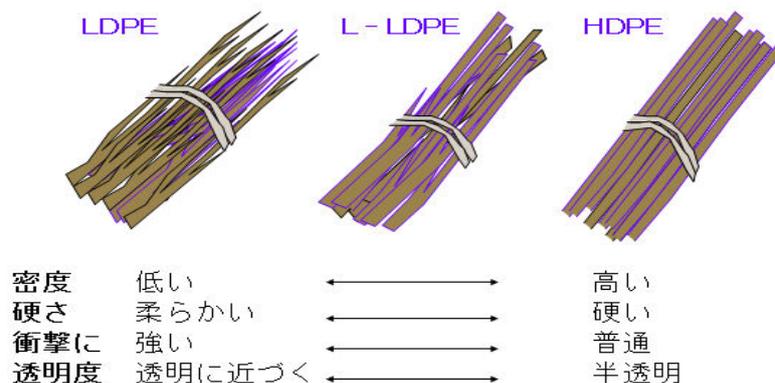
PETボトルの識別表示マークの対象品は、PETボトルのリサイクルに適した製品(指定表示製品)に限定されます。指定表示製品以外のPETボトルは、プラスチック製容器包装として、市町村のルールにしたがって別途、分別排出をお願いします。



8. ①プラスチックは多少なり濁っているように見えますが、意図的に濁らせているのでしょうか？それとも濁った白が透明に近づけさせる現在の限界なのでしょう。

◆おそらく、ここでいうプラスチックとはポリエチレンをさしていると思います。

ポリエチレンには大きく分けて、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレンがあり、その両方の特性をもったリニアローデンシティがあります。多少濁っていて、一般的に「半透明」といわれ、レジ袋などに使われている（シャカシャカといった音がします）のは高密度ポリエチレンで、一方、家電製品などの取扱い説明書などが入っている袋はかなり透明ですが、少し濁った感じ（触れた感じはねちっこい）がするのが低密度ポリエチレンです。分子の構造による差です。木の枝を分子のつながりと見立てて、イメージしてください。（下図参照）



プラスチックの中には眼鏡のレンズに使われたり、水族館の水槽に使われるメタクリル樹脂等「透明性」を誇るプラスチックもあります。

②あらゆる日用品にプラスチックが使用されていますが、木製や鉄製とは異なり硬度が低いのがプラスチックという印象があります。なので粉碎した時など、これはプラスチックだったなあと感じる人が多いです。特に脆かったと感じやすいです。

◆日用品関係で使われる樹脂はポリプロピレンが多いのですが、ポリプロピレンの中でも割れやすい（耐衝撃性が低い）「ホモポリマー」が使われています。これは光沢があることから選ばれています。またポリスチレンも多く使われており、こちらも割れやすいものが多いのでこのような印象になっていると思います。同じポリプロピレンでも「ブロックコポリマー」と呼ばれるものは、耐衝撃性が強いても工業部品で使われています。自動車のバンパー材などにも使われていますよ。

9. 一般的にはプラスチックは燃やすと有毒と言われているが、小学生の時にごみの焼却施設を見学したときに低温で燃やせば有毒物質であるダイオキシンが発生してしまうが、高温で燃やせばダイオキシンは発生しないと聞いたことがある。そして、自治体によってはプラスチックのリサイクル率が90パーセントのところもあるし全くリサイクルができていない地域もあるらしい焼却施設などの差であると考えられるが、詳しくはよく知らないので興味がある。その問題に関連して各自治体でのごみの出し方があまりにも違いがあることにびっくりした。（私が住んでいる地域は細かく分別するが、バイト先はまとめて出してもよいなど）現在自然資源の枯渇化が叫ばれている中で今後どうやって自然資源を使用することなくプラスチックを製造するのか、または自然資源の使用量を劇的に減らしていくのかを知りたい。

◆「プラスチックを燃やすと有毒」ではなく、ごみの焼却施設を見学したときに聞いた話が事実で、これについては、下記のような記述が「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

◆ 焼却施設についても詳しく書かれていますので、目を通してください。

◆ 自然資源枯渇化のなか開発されているものとして、H25年4月19日に行いましたゼミでのQ&Aの⑥にミドリムシを主原料とするバイオプラ、二酸化炭素から作るプラスチック、人工光合成プロジェクトの話に記載しています。見てください。

⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

## 10. プラスチックでも電気を通すものができている。

◆導電性プラスチックと呼ばれるものがそれですね。

### 11. ①原油からどのようにできているのか

◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

詳しくは ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf)

### ②さまざまな色が付いているのはなぜなのか

◆顔料（色のもと）を使って色付けしています。お菓子の包装などカラフルな方が楽しいですね。包装容器は「アイキャッチ」性を高めるためにカラフルになっています。工事現場のカラーコーン、危険を知らせる「赤」や「黄」が多いですね。

### ③耐久性をあげるにはどのようにしたらよいか

◆プラスチックなどの高分子は紫外線などに弱く「劣化」しますので、例えば耐候性を上げるために対候剤を追加したり、紫外線吸収剤を入れたりしています。お肌の手当と同じようにビタミンEが使われることもありますよ。ビタミンといえば、お茶などの酸化防止剤としてビタミンCが使われていますね。

## 12. プラスチックは軽くて、耐久性もよく、丈夫なので今の現代では非常に役立っていると思います。しかし、その弊害として、ダイオキシンの発生が挙げられると思います。なので、これからもプラスチックは使っていくと思うので、この弊害などを世界全体でどのような対策をとっているのかが疑問というか気になりました。

◆（4. ③と同じ）プラスチックを燃やすとダイオキシンが発生するとよく言われますが、ポリエチレンやポリプロピレンでは発生しません。またダイオキシンも1997年に抑制基準が実施され、2000年1月にはダイオキシン類対策措置法が施行されて、新施設だけでなく、既存の施設についても規制が厳しくなりました。この結果全く問題がないレベルにあるといえます。 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P27

### 13. ①ペットボトルが一番印象強い

◆2012年ペットボトルは過去最高。3年連続で記録更新。

⇒ <http://j-sda.or.jp/statistically-information/stati06.html>

### ②日用品でも多く使われているので原油がなくなった場合私たちの生活はどのように変化するのか

◆もしもプラスチックが無かったらと想像してみてください。そしてプラスチックの良さを、環境を、資源を考えてみてください。

## 14. ペットボトルやスーパーのプラスチック容器など、身近にあるものという印象が強いです。また、再利用や再使用ができるので環境にいいと考えています。

◆再利用や再使用は責任をもって、とんでもないものを入れたりしないように。例えば、マテリアルリサイクルへの影響（不純物となる可能性があります）なども考えましょう。

## 15. プラスチックはもともとかなり身近なものであるのにあまり興味を持ったことがないのですが、意外と知らないことが多くてびっくりしました。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にし

てください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

16. 環境にあまりよくないのは分かっていますが、やはりとても便利だし、ついペットボトルなど便利なプラスチック用品を購入してしまいます。最近のプラスチック用品の再利用の例をもっと知りたいです。

◆イメージだけで、環境によくないと思わないで、原油の使用比率なども調べてみてください。

⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

17. 原油からできていることを考えると、口に入れることには抵抗が生まれます。なので食器はなるべく木などを使いたい。

◆プラスチックに生まれ変わっていると考えてください。陶器も石や粘土からできているので抵抗があるのでしょうか？

18. ほんとにリサイクルされているのか？

◆ マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P 16～P 24

19. 私の住んでいる地域ではゴミの分別が厳しく、燃えるゴミとプラスチック類を注意して分別していますが、燃えるゴミよりもプラスチック類のゴミの方が多いです。食べ物の容器や袋は紙製のものへと移り変わるのでしょうか。

◆「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦(工学院大学工学部 教授)」の中間報告を読んでみてください。⇒

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

20. ペットボトルの設計が飲んだ後に小さくできる便利なものもあるので、もっとそのようなものが出てきてほしい。

◆プラスチック製容器包装3R事例集 ⇒

<http://www.pprc.gr.jp/3r/2010033015420268.html>

21. ①今後プラスチックを代替するような素材は登場するのでしょうか？

◆ Q&A③ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

②最近「いろはす」に使われているような、潰せるプラスチックが台頭していますが、従来のプラスチックとどう異なるのでしょうか？

◆「いろはす」に使われているプラスチックはポリエチレンテレフタレートです。あのように薄い形状が作れるような材質のものが使われています。

22. プラスチックについて、深く考えたことが無いので質問が新鮮でした。どのくらい私たちの生活にどれだけ役立っているのか興味がわきました。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

23. 日常生活において目立たないものでも、よく確認すればプラのマークがあるので、私たちの日常生活と切り離せないものであると実感している

◆「プラマーク」以外にもいろいろなマークがプラスチック製品についていますよ。

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/2hello/hello.htm>

材質表示に関する「プラマーク」に関する情報です。

<http://www.jpif.gr.jp/9kankyo/kankyo.htm>

**24. プラスチックをリサイクルするにあたっての問題点はこういったものがあるのか。**

◆ペットボトルの回収から新しい製品に生まれ変わるまでを参照して、各段階での問題点を考えてみてください。⇒ マテリアルリサイクルの方法

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8

**25. あの黒い石油からどういう過程で透明なプラスチック製品ができるのか不思議である。**

◆あの黒さは炭素（C）、その炭素が水素や酸素と結合して物質が生まれ変わっていきます。

**26. プラスチックはリサイクルできるが、リサイクルを心がけている人は少ないと思うので結局有害物質を発生するものであると考えてしまう。**

◆マテリアルリサイクルを心掛けている人は少ないので、燃やしてしまいますから有害という意味でしょうか。⇒ マテリアルリサイクルよりも燃やす（エネルギーとして回収）方が実は環境にはやさしいのです。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告を読んでみてください。⇒

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

**27. プラスチックを燃やすと本当に有害物質が出るのか**

◆出ません。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告を読んでみてください。⇒

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

**28. ①プラスチック（ペットボトルなど）をリサイクルすることで、実際原油の使用量は減っているのか？**

◆リサイクル（マテリアルリサイクル）の工程でエネルギーを使います。またその製品が置き換えられる製品によってもエネルギーの使用量（≒原油消費量）が変わります。

**②リサイクルすることで新たに作るよりお金はかからないのか？**

◆リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。したがってお金はうんーとかかります。上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



**③プラスチックをつくるのには、お金や手間はどれくらいかかるのか？**

◆⑥を参考に考えてください。

**④日本のプラスチックの使用量は、他の国と比べると多いのか？**

◆世界と各国の生産量、一人当たり消費量等が載っています。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world3\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world3_c.htm)

**⑤原油からプラスチックになるまでの工程とは？**

◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

詳しくは ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf)

**⑥プラスチックはどのような会社、または工場で作られているのか？**

◆こちらを見てください。 ⇒ [http://www.jpca.or.jp/62ability/2p\\_olefin.htm](http://www.jpca.or.jp/62ability/2p_olefin.htm)

まプラスチック原料を加工してプラスチック製品を作っている主な会社は日本ポリエチレン製品工業連合会の会員企業です。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/members.html>

**29. プラスチックが作られなくなった場合、代替できるようなものは存在するのでしょうか。また、いつごろから利用されていたのでしょうか。**

◆Q&A③⑥⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**30. リサイクルが行われているのは知っているが、実際にリサイクルされ違うものとして利用されているプラスチックがどのくらいあるのかを実感しにくいから、リサイクルへの積極的な気持ちを見出しにくい気がする。**

◆「見えない」からですね。

仕組みという意味では ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 30～31

マテリアルリサイクルの方法 ⇒ 同 P 18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 16～P 24

**31. プラスチック製品のリサイクル方法と、その後の使い道**

◆仕組みという意味では ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 30～31

マテリアルリサイクルの方法 ⇒ 同 P 1 8

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

3 2. 小学生の時にペットボトルをストーブの前に置いていたら変形してしまい、疑問に感じ興味本位で触れてみたら親指と人差し指を火傷してしまった経験がある。

◆気を付けてくださいね。熱い思いをプラスチックの理解に！

3 3. プラスチックがどれくらいリサイクルに使われているのかが疑問に思いました。

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

3 4. 知り合いにプラスチックを扱う企業に就職した方がおり、身近なものがどんな性質のプラスチックでできているかを聞き、おなじプラスチックでもいろいろな種類が混ざったりしてできているということを知ってとても驚いた。

◆ ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/133>

◆ ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/~jpe-gr.jp/sites/default/files/070202lamitannitu.pdf>

3 5. プラスチックがどのように開発され、またなぜここまで多くの製品に使用されるようになったのかを詳しく知りたいと思いました。

◆ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

3 6. ①一概にプラスチックといってもいくつかの種類があると聞いたことがあります。具体的にはどのような種類があり、それぞれがどのような用途で用いられているのでしょうか。

◆ ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/00plastics/plastics.htm>

②最近では分別しているゴミ箱が多くみられますが、まだ完全に分別できているところはないと思います。そのようなゴミはほかのゴミと同じように燃やされていると思いますが、環境問題的には大丈夫なのでしょう。

◆大丈夫ですよ。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告を読んでみてください。⇒

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

3 7. 我が家では、お惣菜やお弁当、冷凍食品などのパックや袋のプラスチックゴミが多く、洗って分別するのは大変。

プラスチックは食べ物の包装によく使われていると思う。

◆世界でもプラスチックの用途は包装関係が多いですよ。

### 主要国の市場別プラスチック使用割合(2010年)

単位:%

国名	包装	建材	電気・電子機器	自動車	その他
日本	38.7	24.0	10.2	7.2	19.9
アメリカ	34.0	15.0	2.0	3.0	46.0
西欧*	39.0	20.6	5.6	7.5	27.3

\*西欧:EU27+ノルウェー+スイス

データソース

米国:ACC、日本:経産省、西欧:PlasticsEurope

### 38. ダイオキシンとか有害物質の事件

◆ダイオキシンは過去の問題です。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などがダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

### 39. ①ペットボトルはプラスチックだと思いますが、分別しているのはなぜですか？

◆ペットボトルは下記の条件を満たしているのものでそれだけで区分しているのです。

#### 6. 質の高い材料リサイクルの要件

##### 技術上の要件

- ◇単一材質（混ざると物性が低下）
- ◇消費者の識別が容易（単一材質で回収できる）
- ◇洗浄が容易（異物を除去できる）

##### 経済上の要件

- ◇再生品の用途がある
- ◇まとまった量がある

（例：PETボトル、白色発泡トレイ）

この要件を活かすための付帯条件

↳ 同一樹脂のまま回収するルート(システム)が必要

### ②プラスチックをリサイクルにするとどう環境によくなるのか詳しくしりたい。

◆レアメタルのリサイクルなどは資源循環により、資源保護に役立ちますが、プラスチックのリサイクルが直接環境によくなるとは考えにくく、3R等の活動を通して、意識することによって考えることが環境に良い方へ結びつくと思います。

### 40. 今のままのペースでプラスチックが作られたとしたら、今後何年間作り続けることができるのか。

◆資源枯渇といわれながら、シェールガス革命と呼ばれるようにまだまだ資源開発の可能性はあると考えて良いでしょう。

Q&A③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

### 41. 私の兄はプラスチックの開発に携わっている。最近の兄の主要な仕事としては、日本の開発技術をアジアに広げることらしい。つい先日も東南アジアや韓国へ出張へ行っていた。

そのような話を聞くと、日本はプラスチックの開発については世界でも最先端を歩んでいるのではないかと思う。

話は変わるが、私の中学校の頃の制服はペットボトルを再利用したものであった。学校で回収し

たペットボトルを専門の業者に頼み回収してもらい、制服となって返ってきていたようである。いずれにしろ、プラスチックについては私たちの生活と切っても切れない関係であることは確かである。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

4 2. プラスチックは私たちの生活に欠かせないものであるが、原料の関係で代替品が必要だと感じる。

◆Q & A③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

4 3. プラスチックは私たちの生活に欠かせないモノだと思う。もっとリサイクルして環境に対する負荷を減らすべき。

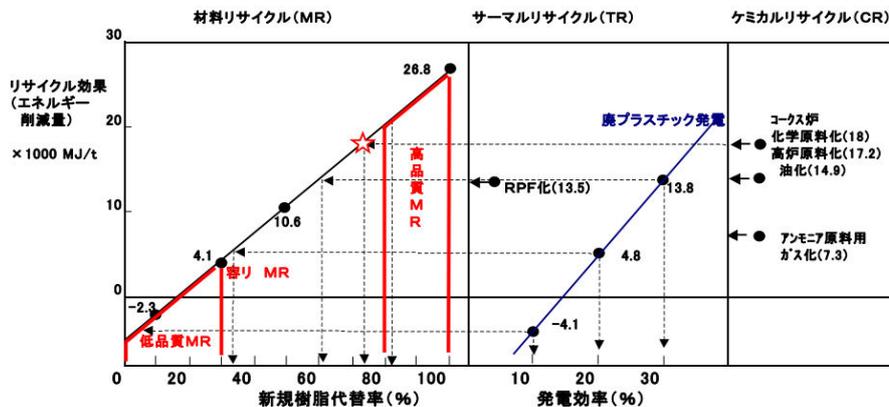
◆リサイクルしても必ずしも環境に対する負荷は減りません。

### 3. LCA的評価から見た容り法に基づく再資源化手法の位置づけ

#### 3-1 エネルギー使用削減量から見た再資源化手法の位置づけ

プラスチック製容器包装のMRでは、新規樹脂代替率(品質価値)によりリサイクル効果(エネルギー削減効果)が大きく異なる！

(出典：社)プラスチック処理促進協会「より理解され易いLCA手法(製品/バスケット法)の研究(2008年3月)」より作成



新規樹脂代替率：未使用材料に対するリサイクル品の価値の指標  
エネルギー：資源エネルギー + 工程エネルギー

エネルギー削減効果の基準：発電効率10%のごみ焼却発電。廃プラスチック発電は、前処理で造粒のためにエネルギーを消費している。このため、発電効率10%の廃プラスチック発電は、エネルギー消費した位置となる。

5

4 4. 私のアルバイト先は100円ショップで、ゴミを捨てる時などにプラスチックのゴミ(主にビニールなど)を分別して捨てていますが、いっぱいになったゴミ袋を見るとこの店だけでこんなにプラスチックを消費しているんだと実感します。商品にもプラスチックの商品はかなり多いです。100円ショップというだけあって、安いものを多く扱っているため余計にプラスチックの商品が多いのだと思います。

◆マイクロな部分で判断せずに大きく全体像を見て判断しましょう。

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

4 5. ペットボトルのリサイクルは本当に意味があるのか。

◆参考にしてください。 ⇒ [http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html#qa1\\_1](http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html#qa1_1)

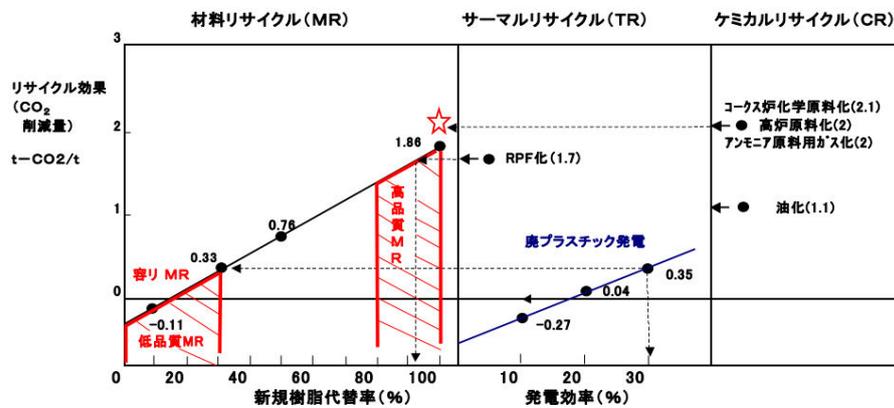
4 6. ペットボトルはリサイクルするよりも新たに作ってしまう方がコストがかからないということをよく耳にする。これに対し、リサイクルしない方がいいという旨の意見もよく聞くが、私はそうは思わない。リサイクルしなければ地球は汚れていく一方である。長い年月かけて汚した地球は、いくら時間がかかろうと綺麗にしななければならないと感じている。

◆リサイクルしても4 3. 同様CO<sub>2</sub>の排出量が減るとはいえません。

3-2 CO<sub>2</sub>削減量から見た再資源化手法の位置づけ

プラスチック製容器包装のMRでは、新規樹脂代替率(品質価値)によりリサイクル効果(CO<sub>2</sub>削減効果)が大きく異なる！

(出典：社)プラスチック処理促進協会「より理解され易いLCA手法(製品バスケット法)の研究(2008年3月)」より作成)



新規樹脂代替率：未使用材料に対するリサイクル品の価値の指標

エネルギー削減効果の基準：発電効率10%のごみ焼却発電。廃プラスチック発電は、前処理で造粒のためにエネルギーを消費している。このため、発電効率10%の廃プラスチック発電は、エネルギー消費した位置となる。

4.7. プラスチックを燃やすと環境に悪いというのは漠然と知っていますが、具体的にはどのような害があるのですか。ダイオキシンは、環境や人体どのような害をもたらしますか。

◆ポリエチレンやポリプロピレンは燃やすと二酸化炭素と水が発生します。二酸化炭素は地球温暖化の原因といわれています。

プラスチックを燃やしてもダイオキシンは発生しません。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦(工学院大学工学部 教授)」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などがダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

4.8. プラスチックは燃やすと有害なガスを発するため、環境には悪いものだとして認識していますが、実際には大変軽く、使いやすいため、よく利用してしまいます。

しかし、分別が面倒であったり、使い捨てのものがほとんどなので、きちんと分別せず捨ててしまったり、再利用しないため、ただゴミを増やしているといったような自覚がある

◆ポリエチレンやポリプロピレンは燃やす二酸化炭素と水が発生します。二酸化炭素は地球温暖化の原因ともいわれています。

プラスチックを燃やしてもダイオキシンは発生しません。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

#### 4 9. 燃やす以外の処理方法はないのか。また、プラスチックを再利用することで生まれる製品にはどんなものがあるのか。

◆仕組みという意味では⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 3 0 ~ 3 1

マテリアルリサイクルの方法 ⇒ 同 P 1 8

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 1 6 ~ P 2 4

#### 5 0. どのくらい再利用されているか。

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

#### 5 1. ペットボトルをはじめとして、様々なプラスチックの加工製品に囲まれて生活してきた。当初は破棄されると自然には分解されず、環境に悪影響を及ぼすとされていたが、今日では微生物に分解されるプラスチックも開発されるなど一般的にも常に進化している。

ただ、同じ原油を原料とするガソリン等は、原油の枯渇を見越して新エネルギー開発が行われている。プラスチックもガソリンなどと比べると、再利用がしやすい点があるので新エネルギーを用いた開発等はどうなっているのか疑問に感じられる。

また、様々な製品へと加工するためにその材質等を進化させているプラスチックのこれからの可能性（成熟化してしまう等のマイナス面についても）と最新の利用法も注意してみたい。

◆Q&A③⑥ ⇒ [http://www.ipe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.ipe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

#### 5 2. プラスチックは便利である反面、下手に処理すると有害物質を発したり動物が食べて生態系に影響を与えたりと、危険なものでもある。商品にプラスチックを利用する企業は、企業努力の一環としてリサイクルに協力、そして消費者がリサイクルしやすい商品をつくるなどすべきだ。

それはプラスチックを回収して再利用するだけでなく、消費者受けのいいデザインにし、小物入れなど別の用途で手元に残したいと思わせるのも構わない。

◆プラスチック容器包装を製造するメーカーならびに利用するメーカーは容リ法上特定事業者と呼ばれ再商品化義務を負っています。

⇒ <http://www.jppra.or.jp/manufacture/duty/duty01/index.html>

プラスチック製容器包装の3Rの事例集です。企業の努力も見てください。

⇒ <http://www.pprc.gr.jp/3r/2010033015420268.html>

53. 最近のプラスチックには、以前のものと比べるとかなり薄いものが出ていますが、プラスチックに取って代わるものは今後出てこないのでしょうか。また、もし注目されている素材があれば教えてください。

◆ ⇒ Q&A③ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

54. プラスチックは私たちの身のまわりで非常に良く使われておりとても便利な素材であると思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

55. ①プラスチックは私たちの生活において非常に身近なものだがどのようにつくられていて、現在のどのくらいの割合で再利用されているのか。

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

②プラスチックは環境に悪いイメージがあるが具体的にはどのような事例があるのか。

◆燃やすと有害物質が出るとか、燃やすともったいないとか、といったことがよく言われますが、燃やしてもダイオキシンは出ません。

しかし、燃やす二酸化炭素が発生します。こちらは地球温暖化の原因ともいわれています。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2～4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

56. よくブランドのバッグなどで特殊なビニール加工をしてあるときくのですが、あれはどんな加工をしているのでしょうか

たしかに、とても丈夫だと思います。

◆塩ビレザーの事です。⇒ <http://www.achilles.jp/product/05/02/01/>

57. プラスチックの再利用で服ができるの知って驚きました。もはやプラスチックの原型をとどめていないものにまで変身し、質まで違うもののように変わり、プラスチックの再利用による多様性はまだまだあると思います。

身近4で大切なものだからこそ、環境にも配慮して大切に使う必要があるのも、もっと再利用すべきだと思います。

- ◆ マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル (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) があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

### 5 8. プラスチックは便利だが、環境に悪いイメージ。リサイクルするにしても原油が必要だと聞いたような

- ◆ イメージだけで判断せずに大きく全体像を見て判断しましょう。

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### 5 9. 飲料水のいろはすに用いられているペットボトルは薄く、軽い形状だけれど、実際今の技術でどのくらいまで薄く、軽く作れるのか。

- ◆ ほぼほぼ限界に近いと思います。使用上からも。内容物によって厚みが異なることも考えてください。ビタミンウォーターなどは広口で厚手の容器になっています。内容物に応じた容器包装が設計されています。

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### 6 0. プラスチックを廃棄する際にどの程度環境に影響を与えるのか疑問に思った。

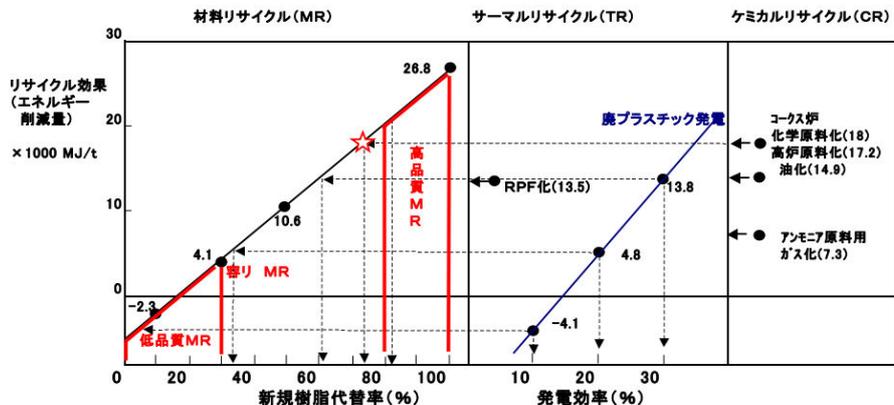
- ◆ リサイクルした場合のエネルギー削減効果を参照してください。

## 3. LCA的評価から見た容リ法に基づく再資源化手法の位置づけ

### 3-1 エネルギー使用削減量から見た再資源化手法の位置づけ

プラスチック製容器包装のMRでは、新規樹脂代替率(品質価値)によりリサイクル効果(エネルギー削減効果)が大きく異なる！

(出典：社)プラスチック処理促進協会「より理解され易いLCA手法(製品/バスケット法)の研究(2008年3月)」より作成



新規樹脂代替率：未使用材料に対するリサイクル品の価値の指標  
エネルギー：資源エネルギー + 工程エネルギー

エネルギー削減効果の基準：発電効率10%のごみ焼却発電。廃プラスチック発電は、前処理で造粒のためにエネルギーを消費している。このため、発電効率10%の廃プラスチック発電は、エネルギー消費した位置となる。

5

### 6 1. ①プラスチックが生成されるまでの過程、どのように原油からプラスチックができるのかが以前から疑問でした。

- ◆ ポリエチレンの場合：原油 → <石油製品> ナフサ (原油の約10%)  
→ <石油化学基礎製品> エチレン → <プラスチック製品> ポリエチレン

詳しくは ⇒ [http://www.ipe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.ipe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf)

### ②また、プラスチックをリサイクルといますが、あの再生出来なさそうな素材をどのようにし

てリサイクルするのか。

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

③ペットボトルを分別する際に、キャップと本体を別にする理由はなぜなのか？

◆ボトル本体とキャップの材質が異なり、キャップの材質のものが混じると、マテリアルリサイクルの際に品質が落ちるからです。

⇒ [http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html#qa1\\_5](http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html#qa1_5)

なお、キャップには高密度ポリエチレン製のものもあります。

④ペットボトルにも、冷たい飲み物用と暖かいもの用があるが、どのような違いがあるのか？

◆⇒[http://www.petbottle-rec.gr.jp/basic/use\\_kind.html](http://www.petbottle-rec.gr.jp/basic/use_kind.html)

ホット販売の場合は昼夜かまわず6 0℃ぐらいになっているので、常温・コールド販売よりお茶の酸化劣化が早く進みます。このためPET/酸素バリア層(ナイロン樹脂など)/PETの3層構造になっています。区別が付きやすいようにキャップもオレンジ色になっています。

⑤近年出てきているぐしゃぐしゃにできるペットボトル、あれは薄く作っているだけなのか？

◆「いろはす」に使われているプラスチックはポリエチレンテレフタレートです。あのように薄い形状が作れるような材質のものが使われています。

⑥プラスチックとアクリルの違いについて

◆アクリルという場合は繊維の呼び方で、プラスチックの場合はメタクリル樹脂とよばれます。ちなみに、ポリエステルは繊維の呼び方で、PETボトルの材料になるポリエチレンテレフタレートはプラスチックの一種です。(同じ分子構造です)

6 2. 第二次世界大戦のことを調べていたとき、アメリカ軍が開発した爆弾にプラスチック爆弾があって驚きました。

◆それはそれとして、これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

6 3. 改めて身近なものの中にプラスチックが使用させていることに気が付いた。

原油がなくなった時に他の材料でプラスチックと同様なものを作ることができるのか疑問に思った。

◆Q&A③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

6 4. 液体である原油をどのようにプラスチックに加工するのか疑問に思いました。

種類も豊富なので、加工の違いも気になります。

色も黒から透明に変わるのが不思議に思います。

◆黒は炭素(C)の色です。水素(H)や酸素(O)などと結合し姿を変えていきます。

ポリエチレンの場合：原油→<石油製品>ナフサ(原油の約10%)

→<石油化学基礎製品>エチレン→<プラスチック製品>ポリエチレン

詳しくは ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf)

6 5. 改めて考えると、身の回りには思った以上にプラスチックが使われていた。

原油価格の高騰が今後考えられるが、プラスチックの代替品になるものはないのか疑問に思った。

◆ Q&A③ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

66. プラスチックというと 500ml のペットボトルが頭に浮かんできます。

また、手で押すと形は変わりますが押すのをやめると形がもとに戻るので頑丈なイメージが強いです。意外なところに使われているプラスチックを知りたいと考えます。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

67. プラスチックの生産に限りはあるのか？

◆Q&A③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

68. プラスチックというものに対して今まで真剣に考えたことがなかったので、そもそもどのような工程や原料で作られているのかほとんどわかりません。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

69. 燃やすとくさい。

少し重いものを載せたりすると、意外とすぐ破れたり、強度に難があるように思われる

◆プラスチックにはいろいろな種類があり燃やすとそれぞれ特徴のある臭いがします。（絶対に直接嗅ぐようなことはしないように！）ポリエチレンはローソクを燃やした時と同じ臭いがします。レジ袋などは避けやすい傾向がありますが、例えばレトルトカレーの容器などはそう簡単に破れたりしませんよ。

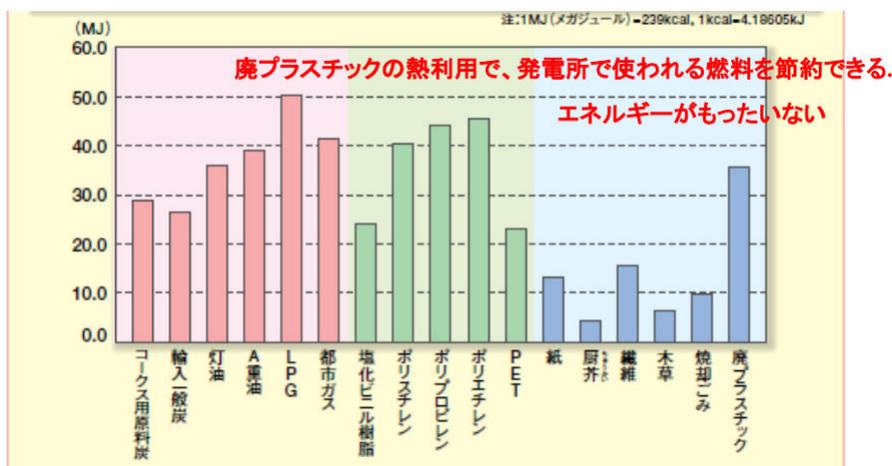
70. プラスチックを燃やしては本当にいけないのか、疑問である。多少、油があった方が燃えやすいという意見も聞いたことがあるため。

◆「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 6 ~ P 4 8

## ごみに含まれる可燃物質の発熱量と 各種の燃料の発熱量



社団法人プラスチック処理促進協会、「プラスチックリサイクルの基礎知識」  
[http://www2.pwmi.or.jp/siryo/panfu/panfu\\_pdf/pk.pdf](http://www2.pwmi.or.jp/siryo/panfu/panfu_pdf/pk.pdf)

7 1. プラスチックは私たちの生活に身近なものですが、人体に有害であるとかないとか様々な話を耳にします。しかし実際にはどうなのか分かりません。また、私の地元にある企業で渋谷工業というボトリングで有名な会社があるので実際はどうなのか気になります。

◆ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

### 食品の調理とプラスチック

**Q1 電子レンジにプラスチック製品を使用する場合の注意事項を説明してください。**  
電子レンジは食品にマイクロ波をあて食品の水の成分を急激に揺さぶりそのとき生ずる摩擦熱で食品を内部から加熱します。プラスチックを食品の容器や包装に使用する場合、ほとんどの容器自体はマイクロ波によりで変質することや加熱されることはありませんが、食品全体が加熱されるとその熱が伝わるので容器も加熱されることとなります。ですから容器の温度は中の食品の温度に従うわけです。食品中に水分が多い場合には100℃前後までしか上がりません。しかし油性の食品はかなり高温になり、部分的には100℃を大きくこえることもあります。  
プラスチックには沢山の種類があり、その耐熱温度はまちまちですので、簡単に説明することはできません。電子レンジに使用できるプラスチック製品には、たいてい刻印またはラベルあるいは箱にその旨表示してありますので、このような表示のある製品を使用してください。

**Q2 レトルト食品容器の安全性はどうなっているのですか。**  
レトルト食品というのは容器に調理済みの即品を充填し、高温高圧下で加圧加熱殺菌して製品とする食品のことであり、その容器・包装材については厚生労働省によって厳しい規制が設けられています。  
すなわち真空気密性、ヒートシール性、加熱殺菌適性、高バリアー性や長期保存性など、性能面でも安全性の面でも保証されるようになっています。

**Q3 パックごと熱湯で温めるカレーやシチューがありますが、プラスチックが溶けるのではありませんか。**  
完全調理済みの各種インスタント食品はお湯で温めるだけですぐに食べられます。その包装に使われているパックなどは主に内装がポリエチレンなどのポリオレフィン系フィルム、外装は耐熱性のあるフィルムが使用され、その間にアルミ箔がはさまっているものがあります。それぞれの欠点を補って、120℃までの高温殺菌に耐えられるようになっていますから衛生上の問題は勿論、沸騰しているお湯の中に入れても、パックがとけるようなことはありません。

**Q4 プラスチック製おろし器は安全でしょうか。**  
プラスチックの「おろし器」にはポリスチレン(スチロール樹脂)製、AS樹脂製、メタクリル樹脂(アクリル樹脂)製、ポリカーボネート製のものがありますが、衛生面での安全性についてはどれも心配ありません。このうちポリスチレン製の「おろし器」はレモンなど柑橘類に使用すると、皮に含まれているテルペン油に侵されます。品質表示を確かめて「レモンしぼり器」はAS樹脂、メタクリル樹脂またはポリカーボネートのものをお選びください。

**Q5 プラスチック製まな板にも細菌が繁殖することがありますか。**  
プラスチック製まな板の材料は、通常ポリエチレンですが、ポリエチレンをはじめプラスチックは一般に吸水性はほとんどなく、木製のものに比べて細菌などが繁殖しにくい材料といえます。  
従って、都道府県によっては業務用を使用するまな板には、衛生的であることにより、プラスチック製のまな板が推奨されています。ただ、プラスチック製のまな板でも使用しているうちに細かい切り傷ができて、そこに食物や水分が溜まり洗浄が不十分で清潔に保管されていないとまれに菌が発生し、菌の出す生成物でまな板がピンク色に染まることがあります。まな板は清潔に取り扱いたいものです。

7 2. 現在、世界中でどれくらいの量のプラスチックが利用されているのか知りたい

◆ 世界と各国の生産量、一人当たり消費量等が載っています。

⇒ [http://www.ipif.gr.jp/5topics/conts/world3\\_c.htm](http://www.ipif.gr.jp/5topics/conts/world3_c.htm)

7 3. 私の住んでいる市ではプラスチックは燃えるごみなのに、ほかの市では燃えないごみだったりしてとっても戸惑います。

◆自治体によって焼却施設の能力とか、処理方法等の考え方が異なるためです。

7 4. 第二次世界大戦のことを調べていたとき、アメリカ軍が開発した爆弾にプラスチック爆弾があったて驚きました。

◆それはそれとして、これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキスト

です。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jppe.gr.jp/content/466>

## 75. プラスチックは私たちにとっても身近なものである。

軽くて強く、さびたり腐ったりもしない、色や形も自由に加工ができるすぐれた材質である。

プラスチックはさまざまなところで利用されており、プラスチックのない暮らしは考えられないほどだ。しかし、沢山使われるようになると、使用後にごみとして捨てられる量も多くなり、問題となっている。東京都では燃やせないごみのうちプラスチックは45%にも及ぶといわれている。プラスチックを燃やせるように加工するか、リサイクルをすることでこの問題を解決しなければならない。

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P16～P24

## 76. ペットボトルのリサイクルについてなのですが、服のほかにも原料が原油ならほかの用途に使えることもでき、コスト面を大幅に削減し経済を良い方向に向けられることができるのではないのでしょうか?そういった取り組みをあまり聞かないもので疑問に思いました。

◆プラスチック循環利用協会では下記の報告書で、廃プラスチックから石油化学原料化(原油のようなモノ)の研究がなされており、九州では実際に稼働している事例があります。

発行年	報告書名
2013年3月	平成24年度使用済プラスチックのリサイクルに関する技術開発等補助事業報告書 「容器包装プラのケミカルリサイクル前処理方法の合理化プロセスの検討」(公財)JKF補助事業
2012年3月	平成23年度使用済プラスチックのリサイクルに関する技術開発報告書 「使用済家電温合プラスチックの石油化学原料化プロセスの開発」

## 77. ごみの分別

◆地方自治体によってさまざまな分別方法があります。調べてみるのも面白いですよ。

## 78. ①ペットボトルの再利用はどのように行われているのか

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18

②プラスチックには種類があるのか、またそれは何か

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/00plastics/plastics.htm>

## 79. リサイクルされたプラスチックペットボトルなどがYシャツなどになるというのは本当なのか。

◆本当です。マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18

## 80. リサイクルが必ずしも環境にやさしいというわけではないという話を聞いたときは、驚きました。リサイクルをするためにエネルギーを大量に消費してしまうので、リサイクルをした方が逆に環境に悪いみたいなことを言っている文章でした。

◆「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦(工学院大学工学部 教授)」を参考にしてください。⇒

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

## 81. プラスチックは再利用しようと考えられていますが、再利用するためにも費用がかかるはずですが。再利用は環境に優しく大事なことだとは思いますが、費用がかかりすぎてはどうかのなかと感じます。リサイクルにかかる費用はどれくらいなのか、また、割に合うものなのか疑問です

◆割にあいません。

リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料や他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。したがってお金はうんーとかがかります。上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



8 2. 精製過程や種類など現在の市場において注目されている製品や技術について知りたい。

廃棄問題や環境問題に関して企業はどのようにとらえているのか。

また、日本のプラスチックのリサイクル基準は世界基準からして相対的に環境に配慮できているのか。

⇒ Q & A ③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)  
<http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

8 3. プラスチックが多くですぎることでごみが増えると感じる。普段はその場で捨てられるという点などから便利に感じるが、実際はペットボトルだったら水筒を使った方がごみははず繰り返し使えらる感じる。

◆マイボトル、マイバッグなどいろいろ考えてみてください。

これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にして  
ください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

8 4. ①プラスチックは実際にどのくらい環境に影響をあたえているのか

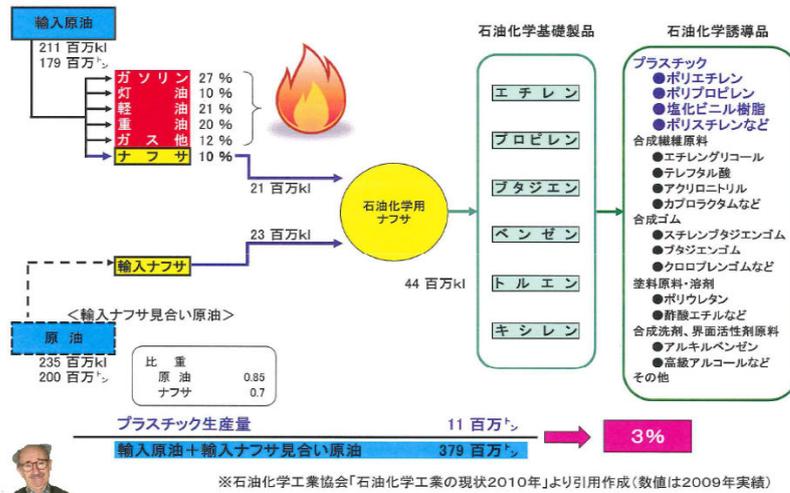
◆プラスチックの生産に伴うCO<sub>2</sub>原単位が載っています。

⇒ [http://www.cms-cfp-japan.jp/common/pdf/co2\\_database.pdf](http://www.cms-cfp-japan.jp/common/pdf/co2_database.pdf) P 3、4

② プラスチックを作る際にどのくらい原油をしようしているのか

⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf) P 3

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



③プラスチック消しゴムの「プラスチック」ってなんなのか

◆PVC（ポリ塩化ビニル）製です。昔はゴムが使われていたようです。名前として残っているようです。良く「ビニール袋」といいますが実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。消しゴムがポリ塩化ビニル製なのに消しゴムといわれ、ポリ袋がビニール袋と呼ばれたり、面白いですね。

④プラスチックにかわる代替品はこれから出でくるのか

◆Q&A③ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

85. 小さいころ、プラスチックバットで野球していたのを思い出します。プラスチックは、軽くて、それなのに丈夫だし、子供の遊び道具やその他さまざまな場面でも使用されていて、大変便利な材料だと思われます。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

86. プラスチックを再び原油として再利用はできるのか？

◆油化技術 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 2 3

87. プラスチックはいつごろからあるのか疑問に思いました。何と取って代わってプラスチックが使われるようになったのか知りたいです。

◆Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

88. ゴミはどのようにして処理されているのか。ふたはリサイクルしてなにに生まれ変わるのか

◆ ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 6～2 5 ふた（キャップ）は、再ペレット化されて、P 1 7にあるような用途の成形材料の一部に使われていると思います。

89. ペットボトルのごみを出すとき、ラベルをはがさずに出してしまうことがあるが、どのような悪影響があるのか。

◆混ぜるとリサイクル材の品質が低下します。 ⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/more/rule.html>

90. プラスチックをリサイクルするのにかかるコスト

◆プラスチック容器包装を製造するメーカーならびに利用するメーカーは容リ法上特定事業者と呼ばれ再商品化義務を負っています。この費用もコストの一部です。

⇒ <http://www.jppra.or.jp/manufacture/duty/duty01/index.html>

9 1. プラスチックといえば、主に飲料水を購入した際に手にする時が、私にとっては一番身近である。しかし、日々大量に消費されているであろうペットボトルは、すべてリサイクルされて環境に優しい処理が行われているのか。それとも、可燃物質として有害なものを排出しながら、次のものを製品として作っているのか、現時点ではあまり正確に把握していないので知りたいことである。プラスチックの容器を使う際、とても使用勝手がよく重宝しているが、プラスチックの強度や材質の変化など、近代の工業発展とともに昔とは違ったプラスチックが生み出されているのかなど、私の中では気になる疑問の一つである、。

◆ペットボトルのリサイクル ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8

◆ペットボトルを燃やしてもダイオキシンは発生しません。

⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html>

Q1-3

PETボトルを燃やすと焼却炉を傷めたり、ダイオキシン類を発生しませんか？

A : 近年、市町村のごみ焼却施設の更新などが進み、プラスチックの燃焼時に発する高熱が炉を傷める問題や、塩素系材料が焼却時に発生するダイオキシン類の問題などが話題となることは少なくなりましたが、PETボトルについては当初より、これらの問題は発生していません。  
PETボトルの素材となるPET(ポリエチレンテレフタレート)は燃焼カロリーが5,500kcal/kgと低く、燃焼カロリーの高いポリオレフィン類(PEやPP)の約半分であること。そして、PETを構成する元素は炭素・酸素・水素だけで、ダイオキシン類の発生の原因となる塩素を含んでいないからです。

燃焼ガスの成分 : CO<sub>2</sub>(炭酸ガス)、H<sub>2</sub>O(水分)

燃焼カロリー : 5,500kcal/kg

※ 詳細は ▶基礎知識 > PETボトルの安全性 参照

◆ポリプロピレンの用途開発に応じた樹脂の開発過程です。

⇒ <http://www.pochem.co.jp/jpp/reference/pdf/20090410-1.pdf> P 3

9 2. プラスチックは、ごみという認識があるので、リサイクルに活用できるようにもっとしたほうがよい。

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

9 3. 3R をこのまま続けていけたらいいと思います。

ペットボトルの蓋の分別などを全国のコンビニなどで設けていければよいと思います。

◆プラスチック製容器包装3R事例集 ⇒

<http://www.pprc.gr.jp/3r/2010033015420268.html>

9 4. プラスチックの原料が原油というのは知らなかった。次回のリクエスト講義が興味深い物となった。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキスト  
です。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

95. プラスチック製のコップや食器を使用している飲食店も多くあるが、プラスチック製のはガラス製のものに比べてなぜかチープに見えてしまうのはなぜだろう。

◆ガラスや陶器、金属などに比べると比重が軽く、それだけ質感を伴わないからではないでしょうか。

96. ①身の回りにプラスチック製品があふれているが、一体、いつ、どこで、誰が、どのような目的でこの素材を開発したのかということ。

◆約100年前です。詳しくは、⇒ [http://www.jpif.gr.jp/p100year/conts/p\\_history0707.pdf](http://www.jpif.gr.jp/p100year/conts/p_history0707.pdf)

②土に還るプラスチックがあるそうだが、従来型のプラスチックも石油から作られている。つまり有機物であるのになぜ分解されないのだろうか？

◆微生物の力を借りて分解することがないのでその分、分解に時間がかかります。

③リサイクルの対象のひとつとして、プラスチックが挙げられるが。

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

④コンビニに売られているホット飲料のペットボトルにも当然、プラスチックが使用されているが、熱によって有害物質が溶け出していそうで不安を覚えることが多々ある。

◆PETボトルの安全性 ⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/basic/safe.html>

⑤海岸や海中で死亡している動物などを解剖すると内臓からプラスチックが出てくるといった事例があるが、今後、が今後「食べられるプラスチック」なるものの開発の展望はあるのだろうか？が今後「食べられるプラスチック」なるものの開発の展望はあるのだろうか？

◆でんぷん由来のプラスチック ⇒ [http://www.alic.go.jp/joho-d/joho08\\_000076.html](http://www.alic.go.jp/joho-d/joho08_000076.html)

97. プラスチックは特にペットボトルなどの容器として身近でほぼ毎日使われていると思う。私は、ペットボトルのエコキャップボランティアに参加しているのだが、容器事態とキャップ、さらにはラベルといったようにすべてプラスチックが用いられつつも、その複雑性と分別の重要性を考えると、プラスチックを再認識した。プラスチックとの付き合い方を熟考することはこのようにエコの観点からも重要だと思う。

◆キャップとラベルのプラスチック [http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html#qa1\\_5](http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html#qa1_5)

Q1-5 キャップやラベルもPET樹脂で出来ているのですか？

A: キャップの材質は、密封性を得るため、主に軟らかいPP樹脂を使用しています。ラベルは、シュリンクラベルには熱収縮性の良いPSフィルムなどを、ロールラベルには作業性と軽量化を配慮したPPフィルムなどを使用しています。リサイクルの工程では光・水・風・磁力・X線等様々な手段により、PET樹脂と他の樹脂等とを分離させることが出来ます。従って、全ての部材をPET樹脂で統一しないとPETボトルのリサイクルが出来ないということはありません。一般にキャップには比重分離が、ラベルには風力分離が有効とされています。

※ 詳細は ▶もっと詳しく知る> PET樹脂の特性 参照

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

98. 今回、簡単に調べてみてわかったことは、ペットボトルはプラスチックからできていないということ。

◆ペットボトルの材質はポリエチレンテレフタレートでプラスチックの一つの種類です。  
⇒ <http://www.jpif.gr.jp/00plastics/plastics.htm>

99. ペットボトルをリサイクルするとき、どのくらい二酸化炭素を出すか、など、リサイクル時に環境に与えるデメリットな部分が気になっています

◆プラスチックの生産に伴うCO<sub>2</sub>原単位が載っています。  
⇒ [http://www.cms-cfp-japan.jp/common/pdf/co2\\_database.pdf](http://www.cms-cfp-japan.jp/common/pdf/co2_database.pdf) P 3、4

100. ①例えば、毎日大量にごみとして捨てられるペットボトルは、何に再利用されているのか。

◆ペットボトルのリサイクル ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 18

②原油の消費を減らすために、再利用だけではなくその他に行っている活動はあるのか。

◆Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)  
ミドリムシを主原料とするバイオプラスチックの開発とか二酸化炭素から作るプラスチックの技術開発なども行われています。

③プラスチックの代替品として新たに考えられている物はあるのか。

◆Q&A③ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

④プラスチックはどのくらいの割合で再利用することができるのか。

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとしておいてください。

**Reduce (リデュース：廃棄物の発生抑制)**  
省資源化や長寿命化といった取組みを通じて製品の製造、流通、使用などに係る資源利用効率を高め、廃棄物とならざるを得ない形での資源の利用を極力少なくする。

**Reuse (リユース：再使用)**  
一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

**Recycle (リサイクル：再資源化)**  
一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用(マテリアルリサイクル)または焼却熱のエネルギーとしての利用(サーマルリサイクル)を図る。

出展 ⇒ [http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r\\_policy/policy/outline.html](http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r_policy/policy/outline.html)

よく「衣服のリサイクルショップ」などと言われますが、正しくは「リユース」なんですよ。

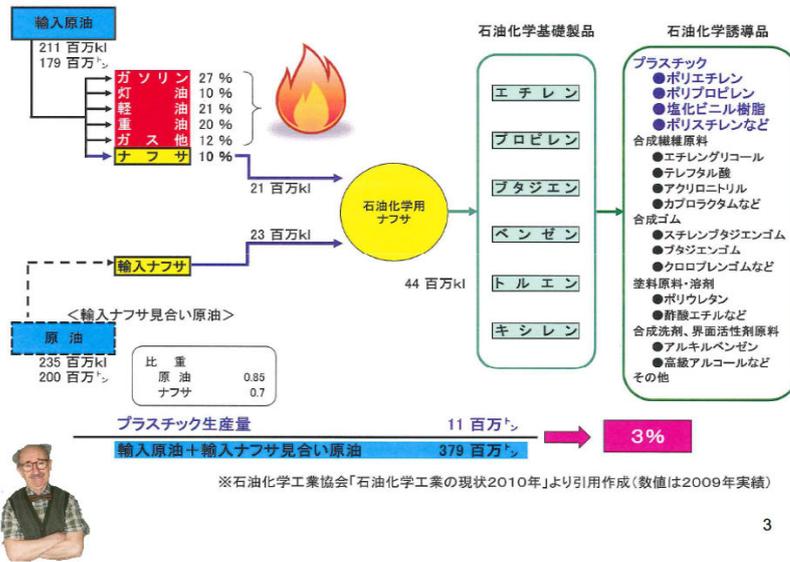
101. ①プラスチック自体手にすることはたくさんあるのですが、どのように作られているか、何で作られるか知りたいです。

⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf) P 3

◆ポリエチレンの場合：原油→<石油製品>ナフサ(原油の約10%)

→<石油化学基礎製品>エチレン→<プラスチック製品>ポリエチレン

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



②そして、プラスチックのリサイクルの原理についても知りたいです。

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

1 0 2. 現代のあらゆる商品の基盤となっているプラスチックですが、プラスチックという素材が他の素材と比較して優れている点、また劣っている点は何でしょうか？

◆自動車部品等では金属からの置き換えは「軽い」からです。ジェット機にカーボン繊維が使われるのもおなじ理由ですね。プラスチックは生まれて100年、本当の意味での実用化はここ50年くらいです。その間他の素材の置き換えで発展してきたといっても過言ではありません。下記の主なプラスチックの特性と用途から考えてみてください。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

1 0 3. プラスチックが、加工されて様々な場所で使われていることを再認識しました。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

1 0 4. おもちゃによくプラスチックが使用されており、幼児が使ってモノに当ててしまっても比較的耐久性に優れていると思います。コンタクトレンズもプラスチックなのかなと疑問に思っています。

◆コンタクトレンズはメタクリル樹脂が使われています。

これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

1 0 5. どんな製品にもプラスチックが使われているが、プラスチック以上に環境に配慮できてコストもかからないそれに代わるものというのは何かあるのか。

◆Q & A③ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

106. プラスチック製品のリサイクル率は何%ぐらいか。プラスチックと燃やせるごみを区別する必要は本当にあるのか。

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panfl.pdf> P5

分別基準は、自治体の考え方によります。

107. 日常生活の中でプラスチック製品が占めている割合は大体どのくらいか。

プラスチックを再利用するのもコストがかかると思うが、再利用するのと新たにつくるとコストの違いはどれくらいか。(例えばペットボトル1本の場合)

プラスチックのリサイクル率はどれくらいか。⇒107を参照してください

プラスチックの代わりとなるような物質はないのか。⇒106を参照してください

プラスチックはどのように作られているのか。⇒102を参照してください

など身近にプラスチックは溢れていると思うが意外と知らないことが多いと感じた。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

108. プラスチックは生活に不可欠なものであるので、環境に害を与えないように利用すべきだと思う。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

109. 我々の生活からでているゴミの中でプラスチックの占める割合は、重量的には10%、質量的には40%また、1995年には「容器包装リサイクル法」を公布した。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

110. プラスチックは私たちの身近でリサイクルなどが行われており、環境に優しいものなのではないかと考えがちです。しかし、実際はどうなのでしょう？現代の私たちの社会においてプラスチックに関わらずに一日を生活することはないと思います。

だから必要不可欠と誤ってしまいますが、私たちの世代はこれまでよりもっと深く環境について考えなければいけないと思います。

だからこそ、プラスチックの実態を知ることが必要であると思います。またプラスチックだけでなく、私たちの生活において何が本当に必要で何が不必要かを一人一人がよく考えることが今後環境問題の為に重要ではないかと思えます。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

111. 原油を原材料にしているのは知っているが、どのように固形かされるのか、その後の再利用の方法や、プラスチックの名前の由来など気になることはたくさんあります。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

112. ゴミの分別で、プラスチックのゴミは、洗い流してから捨てるようになっている地域がありますが、結局はその分の水の使用が無駄遣いになるのではないかと感じました。

## 使用済みプラスチック製容器包装の洗浄



プラスチック容器包装の環境負荷考察例

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(CO<sub>2</sub> 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](http://www.env.go.jp/recycle/yoki/meister/file/kensyu_02.pdf)

113. 自分が考えているプラスチックのイメージはだいぶ悪い意味であるので本当はどうかという疑問があり、今回の特別授業で答えを探したい

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

114. バイト先ではプラスチックと紙類と一緒に捨てているが、これは環境負荷的にはどうなのか

- ◆おそらく「燃やして」エネルギー回収をしていると思います。  
環境負荷的にも問題はなく、また、プラスチックを燃やしてもダイオキシンは発生しない等については、「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 中間報告 代表 稲葉 敦 (工学院大学工学部 教授)」を参考にしてください。⇒

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

115. 私は、プラスチックについてあまり深く考えたことがないのですが、プラスチックを再認識したのは、ゴミを捨てる時に分別するようになった時だと思います。10年前ぐらいは分別せず捨てていたのですが、ある時から家でペットボトルを分けて捨てるようになりました。その時からその時はペットボトルを特別扱いのような感覚で認識していたと思います。また、リサイクルという言葉を書くことが多かった時もペットボトルを意識し始めていたような気がします。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

116. プラスチックは確かに身の周り、生活に不可欠なものでありますが、もっと環境に優しく、低コストなものは、今の人の科学では作れないのですか？

- ◆Q&A③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

117. 洗えば何度でも使えるので便利。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

118. レンジなどで温めたときに有害な物質が発生しないのか。

◆指示通りであれば問題はありません。

### 1 1 9. リサイクル

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8  
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

### 1 2 0. リサイクルができるもの

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8  
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

### 1 2 1. 本当にプラスチックの材料が飲料水のパッケージに適しているのか？高度に発達した現代社会において、新たな代替パッケージではなく、プラスチックの利用が本当に正しいのか知りたい。

◆ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

### 1 2 2. 再利用の工程

◆プラスチック容器では、ほとんど「再利用（リユース）」はありません。「リサイクル」であれば、マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 1 8  
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4  
◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとしておいてください。

**Reduce（リデュース：廃棄物の発生抑制）**  
省資源化や長寿命化といった取組みを通じて製品の製造、流通、使用などに係る資源利用効率を高め、廃棄物とならざるを得ない形での資源の利用を極力少なくする。

**Reuse（リユース：再使用）**  
一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

**Recycle（リサイクル：再資源化）**  
一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用（マテリアルリサイクル）または焼却熱のエネルギーとしての利用（サーマルリサイクル）を図る。

出展 ⇒ [http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r\\_policy/policy/outline.html](http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r_policy/policy/outline.html)

よく「衣服のリサイクルショップ」などと言われますが、正しくは「リユースショップ」なんですよ。

### 1 2 3. 様々なものにプラスチックが使われているのは、ただ単にコストの面を重視してのことか、それともほかの利点があるのか。

◆主なプラスチックの特性と用途から考えてみてください。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

### 1 2 4. プラスチック製容器包装とはどんな物のことなのか分からなくて調べたら、カップ麺の容器や

スナック菓子の袋が出てきて驚いた。まだまだ知らないプラスチック製の物がたくさんあるんだろうなと思った。

- ◆コンビニの店内を見渡してください。プラスチック製容器包装以外を探す方が大変ですよ。これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

125. 今、このアンケートを書きながら目に入っただけでもプラスチック製品と思われるものが20個以上もあったのでプラスチック製品は必需品だと思いました。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

126. 文化祭などでエコトレーなどが使われているが、あれはプラスチックをどのように加工することによってエコにしているのか知りたい。

- ◆「エコトレー」は㈱エフピコの商品です。工程図がありました、参考にしてください。⇒ [http://www.fpc.jp/environment/fpc\\_recycle.html](http://www.fpc.jp/environment/fpc_recycle.html)

127. ①いろはすで用いられている絞ることのできるペットボトルは環境の面で本当に機能を果たしているのか。

- ◆中身が「水」であることを前提にする場合3Rのリデュース、リサイクル面では機能していると考えられます。

②プラスチックは今後どのような役割・機能が必要とされるのか

主なプラスチックの特性と用途から考えてみてください。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

128. ①最先端のプラスチックの利用方法があるのか

- ◆「シーズ」「ニーズ」の連鎖で展開していきます。

②プラスチックのリサイクルはより簡単にはならないのか

- ◆「簡単」は相対的なものですので、リサイクル全体像をみて考えてください。

マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

129. プラスチックのリサイクルの仕組みが知りたいです

- ◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

130. 身の回りのプラスチックというと「ペットボトル」がまず始めに思い浮かびました。

中でも最近では「いろはす」のような簡単につぶせることができ、エコにもつながるようなデザインのペットボトルが増えています。

このことは、環境のことをこれからは、私たち中心の考え方（使いやすさ・便利さ）ではなく「環境」のことを第一に考えた生産方法や商品開発を行っていくべきだと思います。

しかし、「プラスチック」という発明によって私たちの生活は大変便利になっているのも現実であり、今後も決して、私たちの生活から離れることのない、云わば「生活必需品」の原料であ

ると思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 1 3 1. ①プラスチックは透明なもの以外あるのですか？

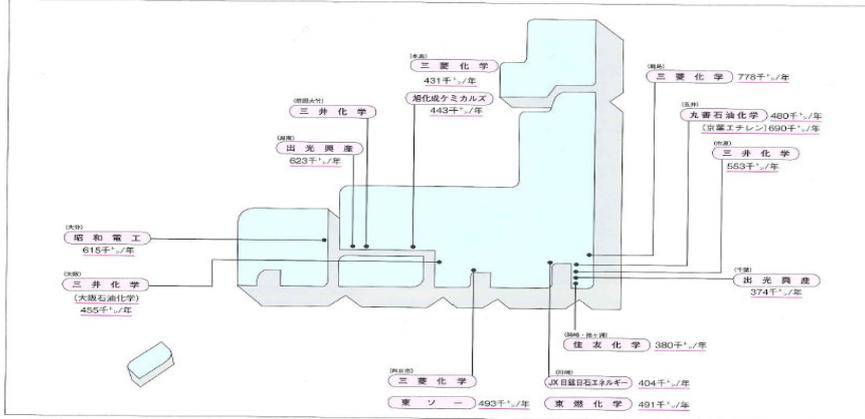
◆主なプラスチックの特性と用途の「特長」欄を参考にしてください。「乳白色」「白色」といった記述があります。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

### ②プラスチックは海側と山側ではどちらで作っているのですか？

◆海側です。海上輸送が大前提になっています。

石油化学コンビナート所在地およびエチレンプラント生産能力 (2011年末)



石油コンビナートのなかに樹脂メーカーが入っています。

### ③実際プラスチックは有害なのですか？

◆有害であればこれほどまで発展しません。

### ④リサイクルする際に原油は再利用するのですか？

◆コンビナートでは、原油から分留・精製された「ナフサ」を使って、例えば、ポリエチレンならその原料となるエチレンといったものを作っています。ここでいうリサイクルは、ポリエチレンを使ってプラスチック容器を作り、それをマテリアルリサイクルするということだと思います。この過程では原油は使っていません。

### 1 3 2. 身近にあるものだけれど原料が何なのかも知りませんでした。身近なようでなにも知らないのもっと詳しく知りたいです。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

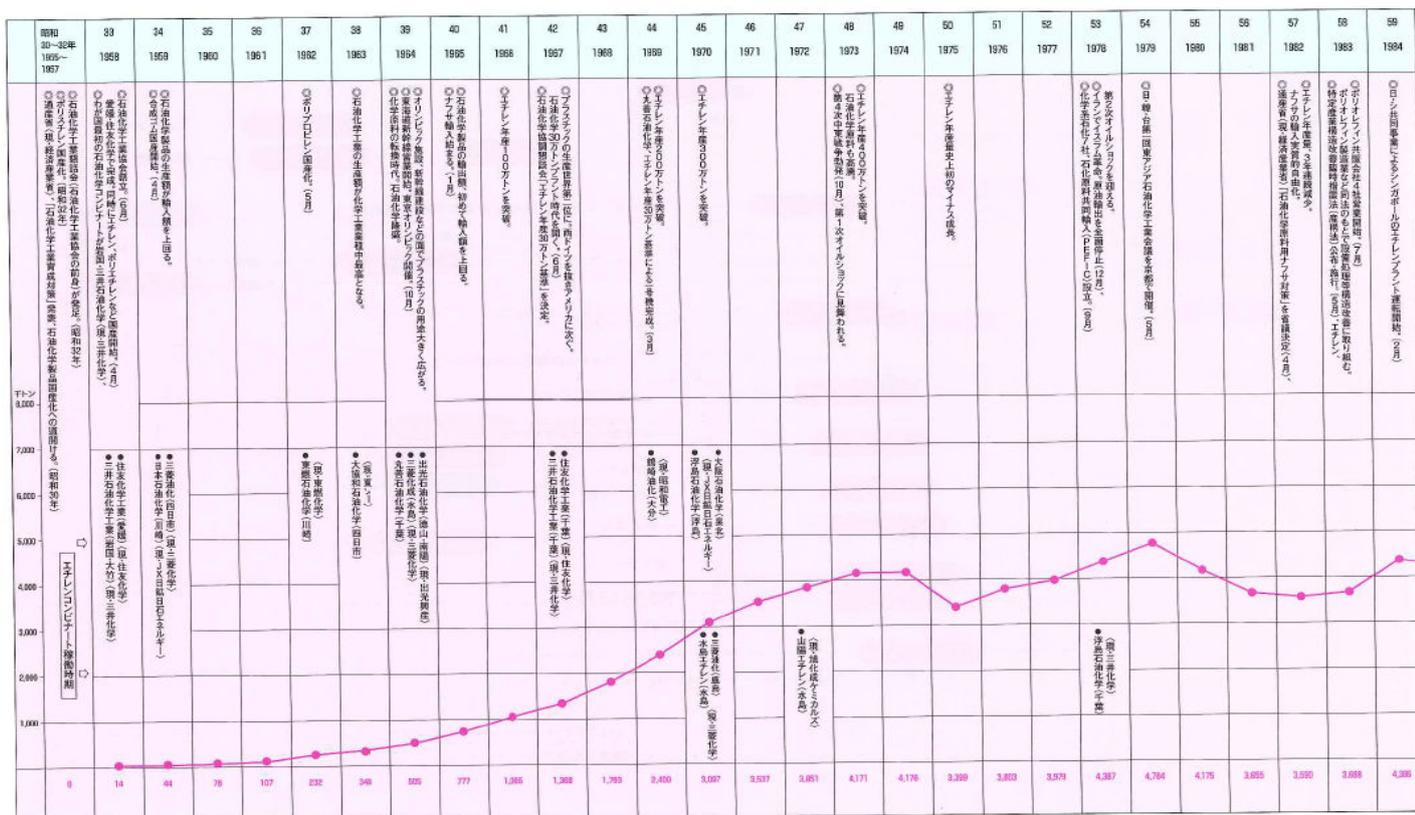
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 1 3 3. ①疑問

日本初の機械製糸工場は、政府が率先した。それでは、日本初のプラスチック工場は、政府または民間のどちらが主導したのだろうか。

◆昭和 30 年 (1955 年) 通産省 (現・経済産業省)、「石油化学工業育成対策」発表、石油化学製品国産化への道開ける、とありますから、官主導と考えてよいと思います。

石油化学工業の歩み



②事例

義務教育の家庭科の授業を受けていた時、石油関係の話でプラスチックが登場し、プラスチックを再認識した。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

134. 今や幅広いモノにプラスチックが使われていると思いますが、どれを再利用していけばいいのか、逆にどのように扱ったら環境に対して有害なのか、またそもそも環境に対してどのような影響があるのかなど真実に関してはよく理解できていないです。先入観が先行してなんとなくマイナスなイメージを持っています。

- ◆いろいろと調べて、実際の現場等を見て、自分で正しく判断するようにしてください。
- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

- ◆「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 中間報告 代表 稲葉 敦 (工学院大学工学部 教授)」を参考にしてください。⇒ <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf>

135. 燃えるごみにペットボトルが出されたらどうなるのか。

- ◆ペットボトルを燃やしてもダイオキシンは発生しません。また焼却炉を傷めることもありません。⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html>

Q1-3

PETボトルを燃やすと焼却炉を傷めたり、ダイオキシン類を発生しませんか？

A： 近年、市町村のごみ焼却施設の更新などが進み、プラスチックの燃焼時に発する高熱が炉を傷める問題や、塩素系材料が焼却時に発生するダイオキシン類の問題などが話題となることは少なくなりましたが、PETボトルについては当初より、これらの問題は発生していません。  
PETボトルの素材となるPET(ポリエチレンテレフタレート)は燃焼カロリーが5,500kcal/kgと低く、燃焼カロリーの高いポリオレフィン類(PEやPP)の約半分であること。そして、PETを構成する元素は炭素・酸素・水素だけで、ダイオキシン類の発生の原因となる塩素を含んでいないからです。

燃焼ガスの成分：CO2(炭酸ガス)、H2O(水分)  
燃焼カロリー：5,500kcal/kg

※ 詳細は ▶基礎知識 > PETボトルの安全性 参照

136. 飲料水のいろはすのペットボトルをはじめて触ったときに、こんなにやわらかいプラスチックもあるんだと驚きました。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

137. ①実際にプラスチックはどのようにリサイクルされ、どのように再利用されるのか気になりました。

◆マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18  
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P16～P24

②ペットボトル・プラスチック類と表記を分けているのを目にしたのですが、ペットボトルとプラスチックは同じではないのでしょうか。違うものだとしたらどう違うのでしょうか。

◆ペットボトルはポリエチレンテレフタレートというプラスチックの1種です。  
ペットボトルは下記の条件を満たしているのもそれだけで区分しているのです。

6. 質の高い材料リサイクルの要件

技術上の要件  
◇単一材質 (混ざると物性が低下)  
◇消費者の識別が容易 (単一材質で回収できる)  
◇洗浄が容易 (異物を除去できる)

経済上の要件  
◇再生品の用途がある  
◇まとまった量がある

(例：PETボトル、白色発泡トレイ)

この要件を活かすための付帯条件

↳ 同一樹脂のまま回収するルート(システム)が必要

詳しくは、⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec2.html>

## Q2-2 プラスチック製容器包装とPETボトルのリサイクルは方法や活用法が違うのですか？

- A：** プラスチック製容器包装のリサイクル手法としては、PETボトルと同じマテリアルリサイクルと、油化、高炉還元化、コークス炉化学原料化、ガス化などのケミカルリサイクルがあります。更に、指定法人ルートでの実績はありませんが、固形燃料化／RPF(Refuse Paper & Plastic Fuel)などのサーマルリサイクルもあります。
- PETボトルの場合は、繊維・シート・成形品などの新たな製品に生まれ変わる一般的なマテリアルリサイクルと、PETボトルの原料に戻し再び食品用のPETボトルに循環利用するボトルtoボトルがあります。なお、PETボトルはPETボトル単独でリサイクルする仕組みが整備されており、RPF等のサーマルリサイクルは行っていません。

※ プラスチックの再商品化実績の詳細は ▶ [日本容器包装リサイクル協会ホームページ](#) 参照

※ PETボトルの再商品化実績の詳細は ▶ [統計データ>再生PET樹脂の用途](#) 参照

※ ボトルtoボトルの詳細は ▶ [もっと詳しく知る>ボトルtoボトル](#) 参照

138. ①埋めると土に還るプラスチックなどがありますが、基本的には土に還らずそのままです。
- ◆生分解性プラスチックは微生物の力を借りて分解するのですが、普通のプラスチックも分解していきませんが、微生物の力を借りない分、時間がかかります。
- ②今の技術でどの程度のプラスチックが再利用されているのか、
- ◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。  
⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P5
- ③または、ごみにならないなどの環境に対するアプローチができているのかを知りたいです。
- ◆プラスチック容器包装を製造するメーカーならびに利用するメーカーは容リ法上特定事業者と呼ばれ再商品化義務を負っています。  
⇒ <http://www.jcpra.or.jp/manufacture/duty/duty01/index.html>
139. ①レトルト食品（カレーなど）で熱湯で温める商品の場合、容器が溶けないようにどのような加工をしているのか。
- ◆中身の品質を守るのが第1義で、(1) 中身が乾燥して風味が損なわれないように、防湿性・酸素バリア性をもった包装機能、(2) 微生物の侵入を遮断し、新鮮さを保つために、レトルト殺菌を行いますので耐熱性をもった包装機能、(3) 油の酸化防止からも酸素バリア性をもった包装機能が求められ、アルミ箔も使い標準的にはラミネート加工され4層構造になっています。最近ではレンジ対応のものもできています。だから、常温でも賞味期限は1年もあるのです。
- ②東京に上京してきてから、ゴミの分別にプラスチックだけの日があることに驚いた。
- ◆地方自治体のそれぞれの考え方によります。
140. プラスチックは現代の生活には必要不可欠だと思います。
- 考えてみると、プラスチックの製造方法、加工方法など何も知らないことに気がきました。
- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>
141. 土に還るペットボトルが開発されたと聞いたが、そういうペットボトルが現在も実用化されないのはなぜなのか。

◆小生は残念ながら聞いたことがありません。

#### 1 4 2. 考えてみるとプラスチックがどうやってできているのか知らない。また、発泡スチロールを石油に戻すというのをテレビで見たが、その原理をぜひ知りたい

◆油化技術 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 2 3

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 1 6～P 2 4

#### 1 4 3. ペットボトルやコップなど、私たちの身の回りに溢れていて欠かせないもの。ペットボトルなどはリサイクルして再利用できるため、環境にやさしいと思いがちだが、燃やすととても有害である。

◆ペットボトルを燃やしてもダイオキシンは発生しません。また焼却炉を傷めることもありません。

⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec1.html>

#### Q1-3 PETボトルを燃やすと焼却炉を傷めたり、ダイオキシン類を発生しませんか？

**A :** 近年、市町村のごみ焼却施設の更新などが進み、プラスチックの燃焼時に発する高熱が炉を傷める問題や、塩素系材料が焼却時に発生するダイオキシン類の問題などが話題となることは少なくなりましたが、PETボトルについては当初より、これらの問題は発生しておりません。  
PETボトルの素材となるPET(ポリエチレンテレフタレート)は燃焼カロリーが5,500kcal/kgと低く、燃焼カロリーの高いポリオレフィン類(PEやPP)の約半分であること。そして、PETを構成する元素は炭素・酸素・水素だけで、ダイオキシン類の発生の原因となる塩素を含んでいないからです。

燃焼ガスの成分 : CO<sub>2</sub>(炭酸ガス)、H<sub>2</sub>O(水分)

燃焼カロリー : 5,500kcal/kg

※ 詳細は ▶基礎知識 > PETボトルの安全性 参照

#### 1 4 4. いろはすに使われているプラスチックは画期的発明だと思う。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 1 4 5. ①プラスチックは人間にとって欠かせないものだと思うのですがあまりよくないものなのでしょうか？

◆有害なものであれば、ここまで発展しません。

◆ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

#### ②どんな場所にもプラスチックはあるなどは生活の中で感じます。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 1 4 6. よくお弁当で誤って容器に入れたままレンジで温めたりするのですがとって有害物質だなと感じます。しかし、ペットボトルなど、持ち運びの便利さでは私たちにとっては、とても不可欠

なものだと思うのでプラスチックの安全性や危険性について、しっかり学びたいと思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

#### 147. プラスチックはいつごろから実用化されているのでしょうか？

◆Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

#### 148. ①プラスチックは燃えやすいのが欠点であるが、燃えにくくさせる方法はあるのか。

◆難燃剤を使って燃えにくくしています。主に家電部品等に使われています。

②プラスチックは環境にどのような問題を引き起こすのか詳しく知りたい。

◆比重が軽いがゆえに水に浮くため、海洋浮遊ごみの事例などもあります。

#### 149. リサイクルした方がいいと思いますが、仕方がいまいちわかっていません。

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

#### 150. 今や幅広いモノにプラスチックが使われていると思いますが、どれを再利用していけばいいのか、逆にどのように扱ったら環境に対して有害なのか、またそもそも環境に対してどのような影響があるのかなど真実に関してはよく理解できていません。先入観が先行していてなんとなくマイナスなイメージを持っています。

◆先入観にとらわれず、自分の確固たる考え方で情報を発信するようにしていきましょう。三現主義。これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 151. ①色々な形・色にできることから、身の回りのモノのほとんどに使用されているが、生成法や加工法などは全く知らない。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### ②安全性が絶対視されているであろう幼児のおもちゃにまで使用されているが、燃える時の臭いはとてつもなく有害なモノを感じる。本当に安全なのか！

◆玩具は食品衛生法で守られています！

⇒ <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/kigu/dl/20090914-1.pdf>

◆「安全」に関しては下記を参照してください。

⇒ <http://www.toys.or.jp/st/stpbc/st.htm>

#### 152. ペットボトルやビニール袋など、非常に多くのプラスチック製品を日常生活の中で目にするので、現在の生活には必要不可欠なものなものではないかと思えます。ただ、プラスチック製品は他の材料の代替に使われるイメージで、質感などがあまり良く感じないこともあり、安物のイメージがあります。新しいプラスチックの製造技術ではそのような点を改善しているものはあるのか気になります。

◆日用品では「価格優先」のところがありますので、「安物」のイメージが付きまといますが、例えば、大理石模様を出したりとか高級感を漂わせる工夫（加工上）していることもあります。ブランド品は日用品ではないですが、塩ビレザー等プラスチックでも高級感を出せます。化粧品の容器関係は高級感がありますがプラスチック製が多いですよ。

参考までに 生活関連産業（日用品）の高付加価値化に向けた提言（経済産業省）⇒

[http://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/mono/downloadfiles/kouhukakati\\_teigen.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/downloadfiles/kouhukakati_teigen.pdf)

### 153. プラスチックとはなんなのか？ 小さい頃に人体に無害ではないと聞いたことがあるが実際どうなのか？

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

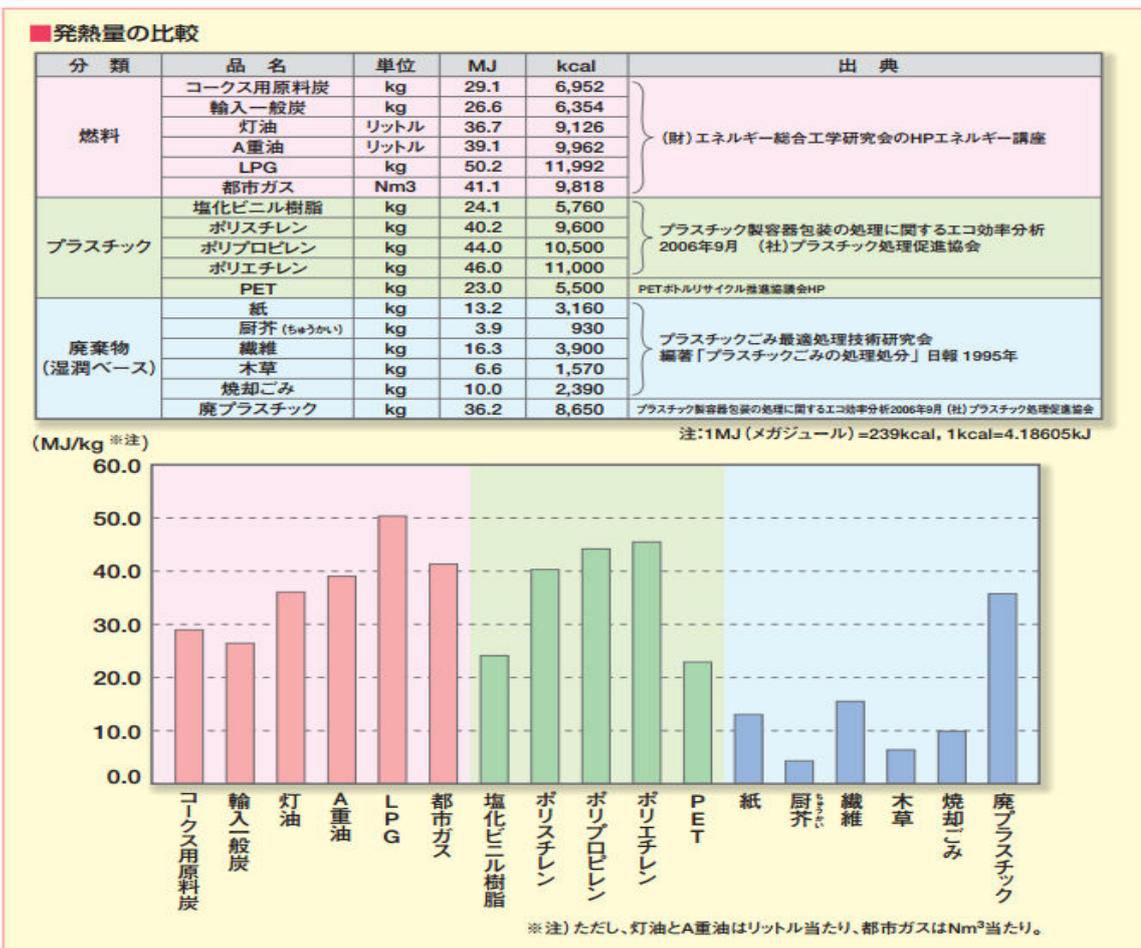
### 154. 容器包装プラスチックのリサイクルは有効なのでしょうか。回収の手間やリサイクルにかかる費用・エネルギーや、プラスチックがゴミとして出されなくなったために焼却場で重油を投入しているという話も聞きました。

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

◆プラスチックの持つ高い発熱量は貴重なエネルギーなのです。

## ●高い発熱量は貴重なエネルギー



**155. 父が自動車関連企業に勤めており、車の話題になった時に部品に強化プラスチックが使われていると聞き、プラスチック=弱いという認識を改めた。**

◆プラスチックには優に100を超える種類があり、スーパーエンブラ（エンジニアリングプラスチック）と呼ばれるものもあります。強化プラという場合は、グラスファイバーや炭素繊維等をブレンドして強化する場合があります。エンブラは、自動車部品等に使われています。新幹線などにも使われていますよ。

⇒ <http://www.m-ep.co.jp/product/youto/car/index.html>

**156. 直、日常生活の中でプラスチックを意識していることは少ないです。**

しかし昨今の環境問題に配慮しようとする世の中でゴミの分別など、我々ができることの中で強く意識することがあります。それだけのことで役に立つならば、と欲していることです。

しかし結局、プラスチックの何が環境に悪くて、有害ガスを出さなくてもどれほど人体に影響を及ぼすのか知らないのが現状です。詳しく知ること、我々の対応も変わり、この先の製品にも良い影響を与えられるのではないのでしょうか。

◆プラスチックを正しく理解することがまず第一歩思います。

◆是非、これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**157. 私たちにとってプラスチックは身近なものだと思う。ペットボトルのキャップや洗剤のキャップなど。プラスチックはリサイクルもすることができるのでとても重要だと思う。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**158. プラスチックはここ最近で燃えるゴミとして捨てるできるようになったが、燃えるゴミとして捨てられたプラスチックはリサイクルされるのですか？**

◆インフラ設備が整った自治体等ではエネルギー回収されています。全国の多くのごみ焼却施設ではボイラーを備え、発生した温水や蒸気を近隣の健康施設や老人施設などに供給し、暖房、浴場、温水プールへの活用を図っています。またごみ発電も着実に進んでいます。現在原子力発電2基分に相当するごみ発電がおこなわれています。

**159. プラスチックはコンビニのお弁当や様々な商品を包むものだったり、消耗品のイメージしかない。よくよく考えるともったいないのではないか。**

◆中身の食品の保護や物流合理化等に役立っており、単に「包む」だけの機能ではないですよ。

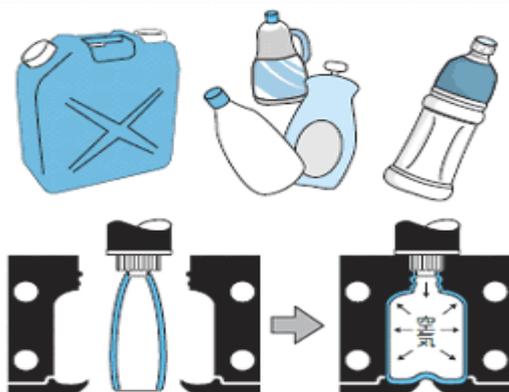
「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**160. どうやってあのちょうどいい硬さをつくるのか。ガラスのように落としても割れず、ふにゃふにゃとかでもない。**

◆プラスチックは主なものでも優に100種類を越えます、そのそれぞれの特性を活かしたものの選べ、さらに成型方法に見合ったものが選択され作られていきます。ペットボトルの場合は、ブロー成形（中空成形）で作りますので、ポリエチレンテレフタレートの中でブロー成形にふさわしいものが選ばれ成形され、製品化されます。

## 中空成形



押し出されたばかりのまだ軟らかいチューブを金型ではさみ、上部から空気を入れてふくらませ、型どおりに成形する方法です。各種のボトル、ジョウロ、灯油かんなどを作るのに適します。

161. プラスチックは、私たちの日常生活の色んなところで使われており、より便利な生活に役に立つものだと思う。しかし、韓国のニュースで見たんですが、プラスチックというものは自然のなかで自然分解されにくいというニュースを見た。それで、環境汚染の問題がある。また、プラスチックには環境ホルモンの問題点もあり、健康にはあまり良いイメージがない。人間の生活の様々なところで役に立っているものであるが、今から、デメリットをどう解決していくのかが大事だと思う。

◆例えば「砂糖」も摂りすぎれば健康に支障をきたします。医薬でも副作用が付きまといまいます。正しく理解することで付き合っていけると思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

162. プラスチックは包装容器としてとても便利であり、それゆえ日常における消費量が多く、ごみを出しやすい。しかし、未だに燃えるごみや、他の燃えないごみとの区別がされていない地域があり、完全にリサイクルできる体制を整えてるとは言えないと思う。もっと区別を厳正に行い、リサイクルできる量を増やし、無駄に捨てることのない制度を作っていくべきである。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

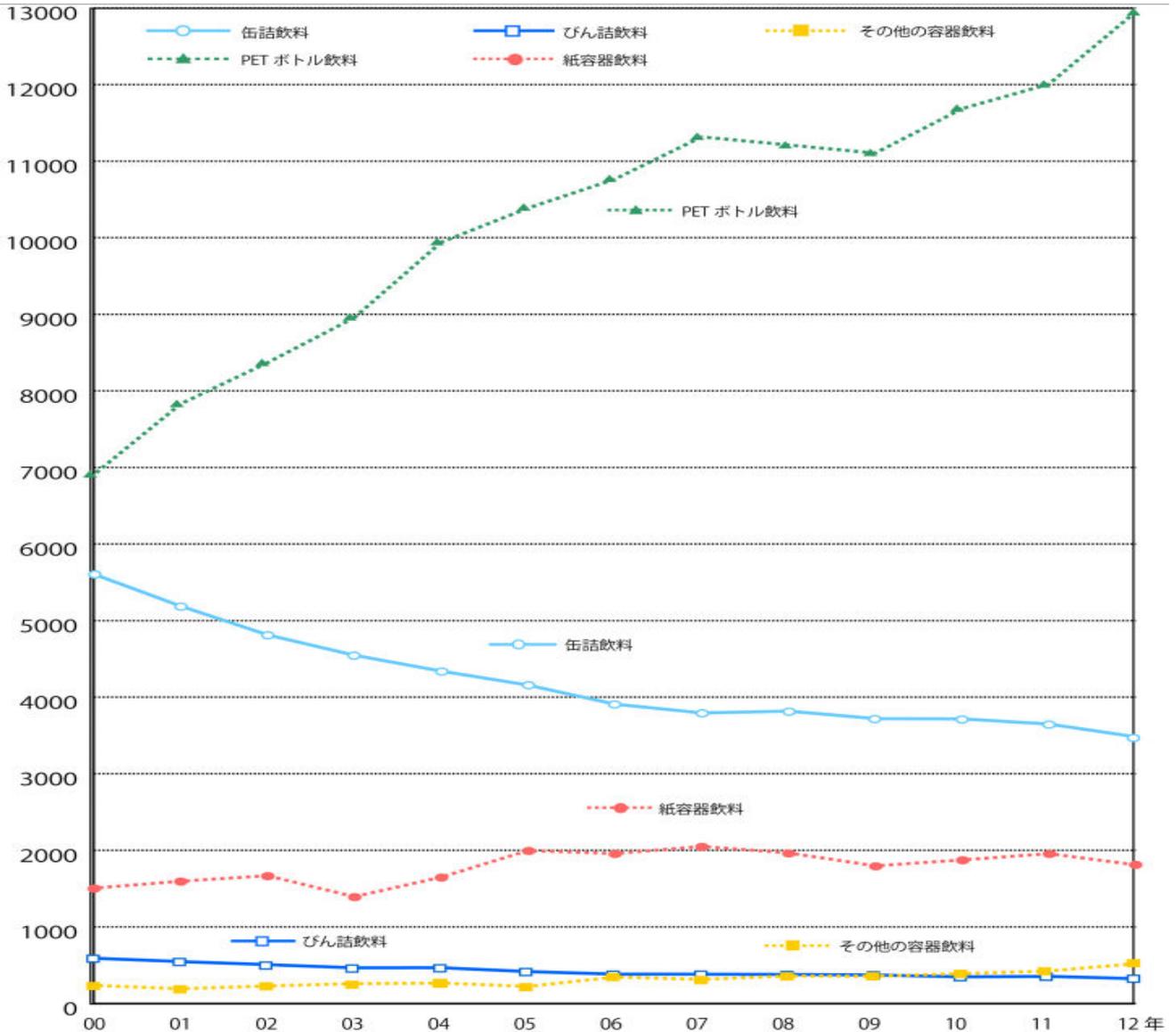
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル・サーマルリサイクル）があります ⇒ 同P16～P24

163. プラスチックはリサイクル可能なものであると認識しているが、どのくらいの費用で再利用できる状態までできるのか疑問に思いました。また、プラスチックの開発が進み製品化することになり、紙や綿などの他の材料の消費量の変化に与えた影響を知りたいと思いました。現代の生活にプラスチックは必要不可欠なものだと思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

例えば、飲料では、以前は、びんや缶が主流でしたが、ペットボトル飲料が如何に伸びたかは次の統計を見てください。他にも調べてみてください。



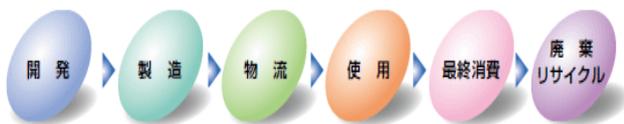
#### 164. ①原油からプラスチックを作る過程において環境への悪影響はないかどうか

◆日化協（日本化学工業協会）HPにレスポンシブル・ケア協議会の活動が載っています。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.nikkakyo.org/organizations/jrcc/index.html>

#### レスポンシブル・ケアとは

化学工業界では、化学物質を扱うそれぞれの企業が化学物質の開発から製造、物流、使用、最終消費を経て廃棄・リサイクルに至る全ての過程において、自主的に「環境・安全・健康」を確保し、活動の成果を公表し社会との対話・コミュニケーションを行う活動を展開しています。この活動を「レスポンシブル・ケア(Responsible Care)」と呼んでいます。



②収納ケースで筆筒は出し入れが大変だが、おじいちゃんおばあちゃんでもプラスチック製の収納ケースは扱える点で一種のバリアフリーになり得ると考える。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

165. 「何%が原油だと思うか」という質問で、自分がプラスチックについて全然知らないことに気づかされた。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

166. 小学生の頃にゴミ焼却場に行き、プラスチックのリサイクルについて学びました。

プラスチックから紙だけではなく、Yシャツやネクタイが作られていたことに驚いた記憶があります。もっとプラスチックの積極的なリサイクルが進めばいいと思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

167. 藻から石油と同等の成分をとる研究が進んでいるように、バイオ由来のプラスチックの利用が広がると環境負荷が減らせると思う。

◆よく勉強されていますね。バイオプラスチック協会のHPです。ご参考までに。

⇒ <http://www.jbpaweb.net/>

168. 例えば、コンビニでもらったプラスチックのスプーンなどは捨てる人もいれば、再利用する人もいますが、もっとガラスなどのお皿のように利用できるくらいになるようにすることはできないのかなと思います。

◆余分なものはもらわないのも一つの考え方でしょう。エコバックいくつ持っていますか？

169. 先日、プラスチック製品を石油に戻す技術とその装置の実演を小学生に行った、というニュースをNHKで見た記憶があるのですが、もし費用対効果が十分な形で実用化しているなら、最近よく聞く「都市鉱山」ならぬ「都市油田」となりえるように思え、業界に変革をもたらす大発明のように思えたのですが、この技術はすでに一般的なものなのでしょうか？

◆参考にしてください。小生もこの実験プラントならびに九州で実際に稼働している柳川商事も見学に行きました。期待される技術と考えております。⇒

<http://www.win-wt.com/uploads/data/recycle/haipurayukaookimatisetumeikai.pdf>

170. プラスチックはリサイクルをすることが当然だとは思いますがプラスチックかどうか分かりにくいものが多くて面倒臭くなってしまうことがあるから製品には必ず分かりやすく記載してほしいと思う。

◆リサイクルとありますが、マテリアルリサイクルを考えておられると思いますが、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。したがってお金はうんーとかかりますし、細かく分けても結局は十分な品質をもったものが得られません。上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされた

ペレットです。細分化すればするほど手間＝コストがかかりますよ。



171. プラスチック製品を作っている最中にある加工をすると、廃棄になったとき、土に埋め、分解しても環境に優しく有害物質が出なくなるそうです。

◆ ??? 逆に教えてください。

172. プラスチックといっても、性能であったり、固さであったり様々あると思います。私は、プラスチックというとペットボトルの様な材質を思い浮かべます。

ペットボトルは専用のゴミ箱が街中に設置され、リサイクルされているイメージがあり、また、材質も柔らかく環境負荷が少ないイメージです。

材質によって、リサイクルや処分の方法は変わってくるのでしょうか？それに伴い、環境負荷に違いがあるのでしょうか？

◆ ペットボトルは一般の方が見ても形状からすぐにわかります。識別がしやすく、一つの単位でまとまっている、またペットボトルの材料から繊維に適したものが得られるといった利点がありますので、単体でのマテリアルリサイクルの仕組みが成り立っています。

#### 6. 質の高い材料リサイクルの要件

##### 技術上の要件

- ◇ 単一材質（混ざると物性が低下）
- ◇ 消費者の識別が容易（単一材質で回収できる）
- ◇ 洗浄が容易（異物を除去できる）

##### 経済上の要件

- ◇ 再生品の用途がある
- ◇ まとまった量がある

（例：PETボトル、白色発泡トレイ）

この要件を活かすための付帯条件

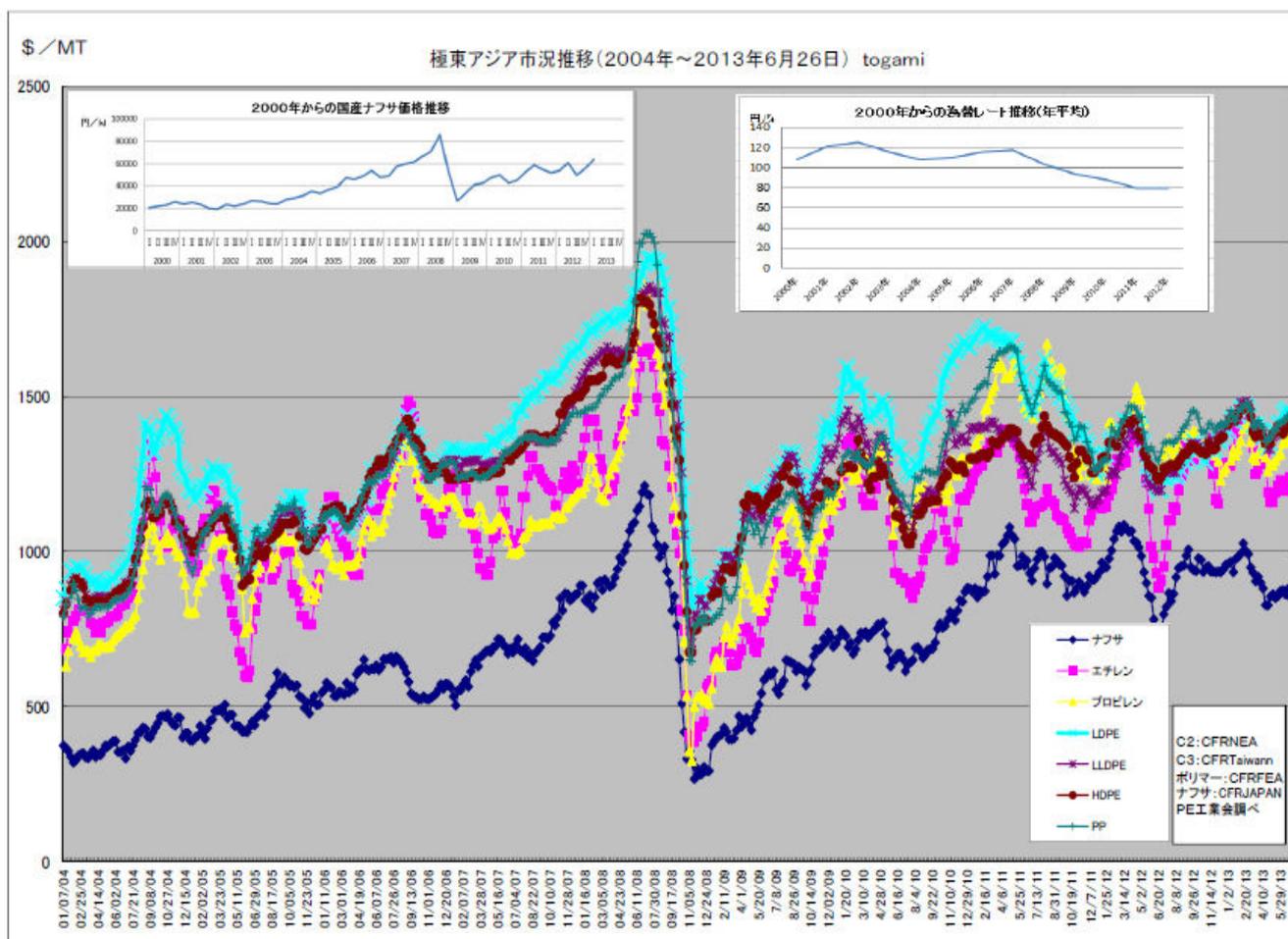
↳ 同一樹脂のまま回収するルート(システム)が必要

173. 原材料が原油ということは、原油価格が高騰するとプラスチックの価格も高騰するのでしょうか？また、それに伴いペットボトルの容器のジュースの値段も高くなるのでしょうか？

◆ その通りですが、末端価格への転嫁は簡単にはいかないのが現状で、コストダウンをしたりして利益確保を図っていますね。もっともコストダウンはリデュースにもつながりますので環境に

もプラスですね。

下の図は、ナフサ価格の変動とモノマー（ポリエチレンでは原料となるエチレン）・ポリマー（例えば、ポリエチレン）の市況の変動を2004年からグラフ化したものです。



詳しくは、⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec2.html>

#### 174. プラスチックに関する疑問点がいくつかあります。

①一つ目は、使用済みのプラスチックのうち、どれほどのプラスチックが再利用されているのかということです。

◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとしておいてください。

##### Reduce (リデュース：廃棄物の発生抑制)

省資源化や長寿命化といった取組みを通じて製品の製造、流通、使用などに係る資源利用効率を高め、廃棄物とならざるを得ない形での資源の利用を極力少なくする。

##### Reuse (リユース：再使用)

一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

##### Recycle (リサイクル：再資源化)

一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用(マテリアルリサイクル)または焼却熱のエネルギーとしての利用(サーマルリサイクル)を図る。

「再利用＝リユース」でなく、「再資源化＝リサイクル」ですね。

◆廃プラの有効利用率は2010年で77%です。

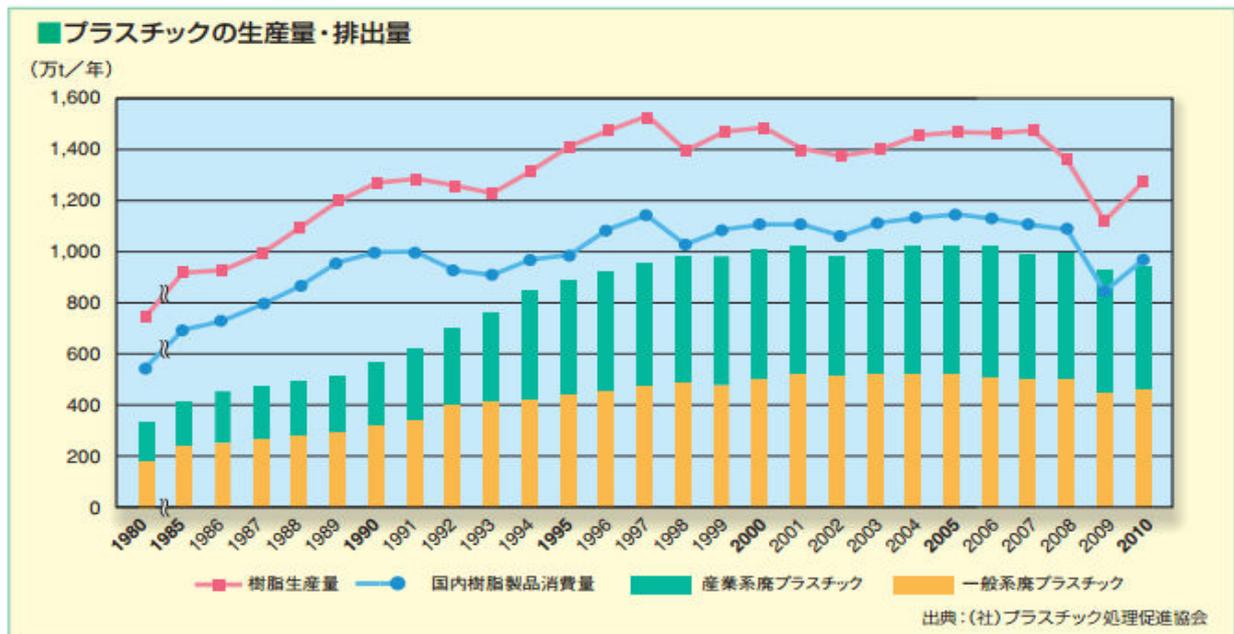
⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

②二つ目は、過去20年におけるプラスチック利用の増加率の推移が知りたいです。

◆「利用」とありますが、廃プラの有効利用の意味と考えます。過去20年のデータはでなく、2000年からのデータですが参考にしてください。

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P 5

## ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法）  
(単位＝万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	42
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	465
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3～4ポイント低下している。

出典：(社)プラスチック処理促進協会

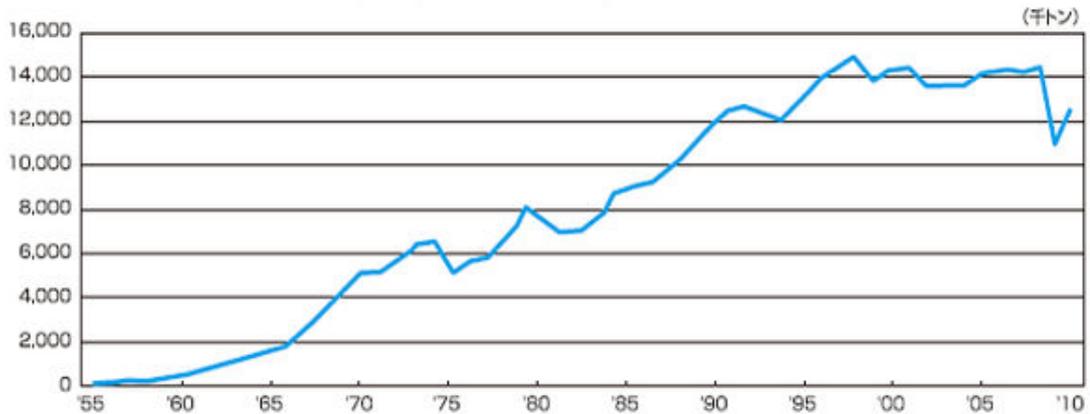
参考までに、日本プラスチック工業連盟「目で見えるプラスチック統計」です。プラスチックやプラスチック製品の統計が載っています。利用＝用途別と考え、用途別を見てみました。

[http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei_c.htm)

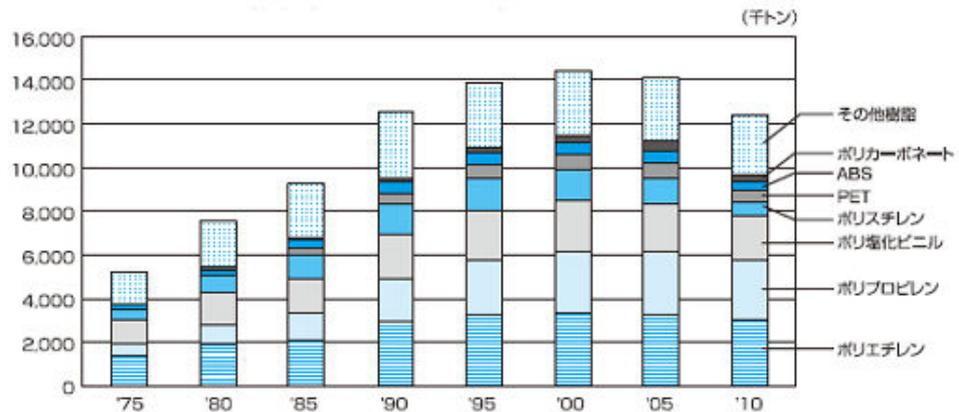
(経済産業省では毎年、統計をとっています。

[http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08\\_seidou.html](http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html) )

■図1 日本のプラスチック生産推移(1955～2010)



■図2 日本のプラスチック生産量推移(1975～2010)



③ 三つ目は、プラスチックがこれからの未来に大きな可能性を生み出すとすれば具体的にはどのような例がありますでしょうか？例えばプラスチックの家や車などが生まれるかどうかといった質問です。

◆夢がありますね。車などはかなりの部分は樹脂化されています。(軽量化のため=燃費向上) シャーシーとエンジン本体、ボディは鉄ですが、大部分はプラスチックですのでプラスチックの車と考えてもよいかもしれません。また、ボディもFRP(繊維強化プラスチック)、ポリカーボネートとかいった例もあります。スポーツカーでは実例もあります。

⇒ <http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/201002/01.html>

175. ①プラスチックは環境によくないというイメージがありますが、実際にはどれくらい環境に悪いのか

◆なぜ環境によくないイメージがあるのでしょうか。

燃やすとダイオキシン？ プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しません。

原油をジャブジャブ使うから？ プラスチックの生産に使われる原油は3%です。

また、プラスチック製容器包材は中身の保護だけでなく、賞味期限の延長とかにも貢献しています。軽量化による物流にも貢献しています。

これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
 参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

②コカ・コーラ（株）の飲料水「いろはす」のペットボトルはエコボトルとされていますが、今後そのようなボトルが主流になっていくのか

◆中身が「水」の場合は考えられますが、他の場合は中身への影響が懸念されますのでこのタイプは使われなと思います。ちなみに同社のビタミンウォーターのボトルと比べて考えてみてください。

176. シェールガスを利用して新たなプラスチックがつけられると良いと思った。

◆シェールガスの主成分はエタンですので、エチレン系のポリマーを主体としたプラスチックが中心です。価格が安いことが魅力です。

177. プラスチックはペットボトルなど身近にたくさんあり、最近では「いろはす」などの環境に配慮したものなどもある。しかし、元々どのように作られているかわからないので、知りたいと思う。

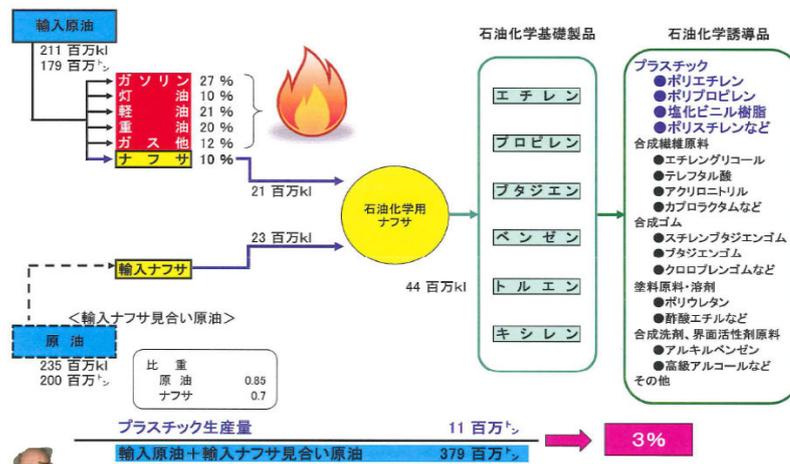
⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625\\_juku2.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/20120625_juku2.pdf) P 3

◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

一方、ポリエチレンテレフタレートの場合は、テレフタル酸とエチレングリコールを縮合重合させて作ります。

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



※石油化学工業協会「石油化学工業の現状2010年」より引用作成(数値は2009年実績)



178. 個人的にプラスチック製品とペットボトルの見分けが最近までわかりませんでした。

後、日本では地区によってプラスチックは燃えないゴミに扱われる地区があれば、燃えるごみにされるところもあると聞きました。

それによってどこに捨てればいいのか、ごみ箱に入れるときに迷う時があります。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

近隣市町村のごみの分別方法を調査しても面白いですよ。

**179. 最近では強化プラスチックなどが登場し車などに使用されているが、どのくらいまでの負荷にまで耐えられるのかなど疑問に持つ。**

◆プラスチックには優に100を超える種類があり、スーパーエンブラ（エンジニアリングプラスチック）と呼ばれるものもあります。強化プラという場合は、グラスファイバーや炭素繊維等をブレンドして強化する場合をいいます。エンブラは、自動車部品等に使われています。新幹線などにも使われていますよ。

⇒ <http://www.m-ep.co.jp/product/youto/car/index.html>

**180. プラスチックと言われて頭に浮かぶものは、ペットボトルやレジ袋といったものくらいです。生活していて気にしていないだけで、調べてみるとたくさんのプラスチック製品があることが分かりました。プラスチックで私の中にある問題意識が、スーパーなどで消費されているレジ袋は石油が原料であるため環境に良くない。エコではないということです。この問題がニュースで取り上げられ、マイバックを持参する人も増えたと思いますが、それでも私のような学生やコンビニまでマイバックを持っていく人がいるかという少ないのではないかと思います。このレジ袋には石油が使われ、環境に良くないということだが、調べてみると、作る時のエネルギー消費と使うときのエネルギー消費という言葉が出てきました。製造段階では石油などのエネルギー資源を消費するが、使用段階では逆に節約になるという場合です。その他、重量の軽いプラスチックに比べた際の輸送時のエネルギー消費といった場合もです。調べていて思ったことは、レジ袋の消費は私を含め、意識を持って取り組み、減らすことは必要です。ただし、レジ袋には石油が使われているから環境に良くない。エネルギー消費率が高い、と一点だけに注目するのではなく、省エネやエコを考えると、製品が製造され使用されるまでの全体の流れを定量的に評価しなければならないのだと思いました。**

◆すばらしい着眼点です。疑問に思ったことをとことん追求していくことが大切です。

これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**181. ①どうしてプラスチックという名前なのでしょう。**

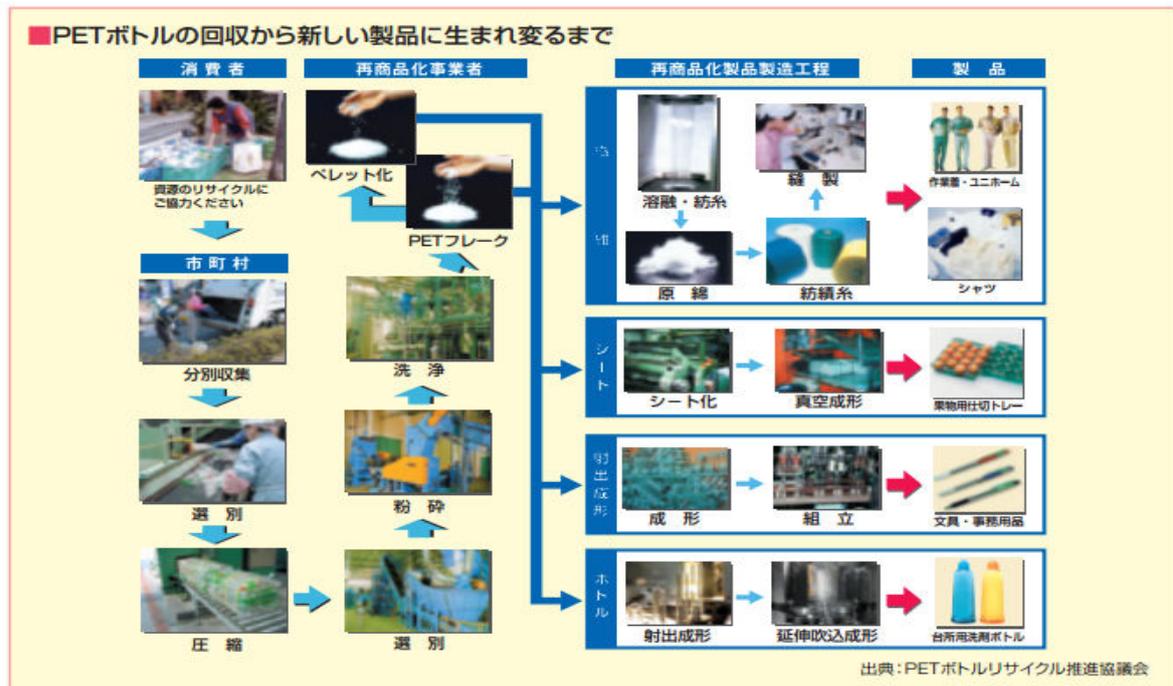
◆プラスチック（合成樹脂）という名前は、ギリシャ語のPlastikos（塑造の）という言葉から生まれたものです。従ってプラスチック（Plastic）という言葉自体も「可塑性」（＝熱によって溶ける）の意味を持っています。

**②プラスチックをリサイクルするということは、原油に戻すということでしょうか。**

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24  
油に戻す「油化技術」はケミカルリサイクルの一つです。

**182. プラスチックを再利用してセーターなどに加工する話を聞いたことがあるのですが、その流れや実際にどれくらい流通しているのかが知りたいです**



◆5, 6本のペットボトルで1枚のTシャツが作れるそうです。

183. プラスチックは生活のほとんどのモノに使われているように思う。テレビやパソコン携帯電話には必ずプラスチックの部分があり、食品の包装容器から車の外側から内側まであらゆる場所に存在しているイメージ。生活のいろんなところに密着しているからこそポイ捨てされているごみの多くもプラスチックのようにも感じる。

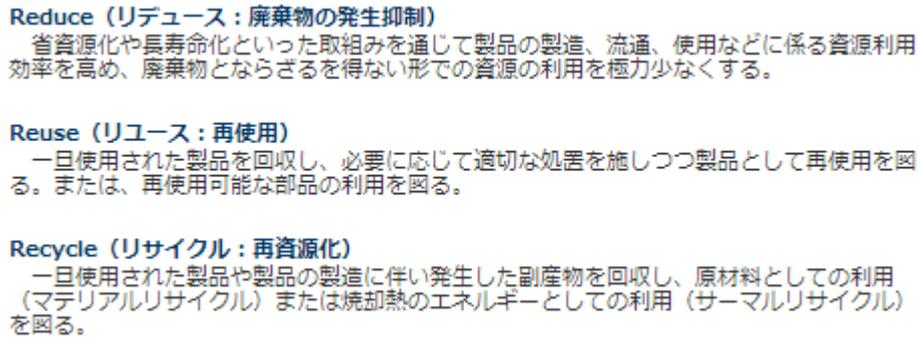
◆使う側のモラルも問われますね。プラスチックのごみの処理にも費用が掛かります。こういったことも頭の片隅に置いておくことも必要ですね。たまたま見かけた隅田川に浮かぶ発泡スチロールの箱、捨てられたのか、誤って川に落としたのか、処分するのも費用が掛かります。こういった場合、だれが負担する？箱を作った方が負担する？捨てた方が負担する？それとも？



(戸上撮影)

#### 184. プラスチックは実際どのように再利用がされているのか、循環経路について

- ◆例えば、樹脂製のパレットなどは、回収→洗浄→再利用といった流れがあります。一般的なプラスチック製品では「再利用」はほとんどなく「再資源化＝リサイクル」が主流です。
- ◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとおいてください。街中で見かける、「服のリサイクルショップ」は正しくは「服のリユースショップ」ですね。



- ◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>  
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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)があります ⇒ 同P16～P24

#### 185. ①3Dプリンターの登場はプラスチック業界にどのような影響を与えるか

- ◆アクリル系樹脂やABS樹脂が3次元像制作に使われますがこういった新たな分野に需要が形成されたということでしょう。プラスチック製品(特に自動車や工業部品等)の開発段階での工程短縮、見える化等期待できます。

#### ②ジャムの瓶など今ガラスが使われている分野で今後プラスチックに代替される可能性はあるのか

- ◆中身の保存性、風味等の兼ね合いから、また土産物として売られている場合のデザイン性、商品イメージ等に関係してくるものと思っています。紙製カップで販売されている例もありますのでかなりの代替はすすんだものの、上記のような理由から切り替わりが進んでないと思われる。

#### ③ 今後プラスチックはどのような分野で使われていくか

- ◆プラスチックが生まれて100年、本格的な展開がされてから50年、金属、アルミ、ガラス、紙等他の素材を代替し急激に伸びてきました。その間樹脂の種類もおもなものでも優に100種類を超え、①でのご質問のような新たな用途の開発と樹脂+用途開発が進み、他の素材にない機能性を発揮して、これまで以上に様々な分野で使われていくと思います。

#### 186. プラスチックがどのように作られているのか

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 187. プラスチックのリサイクルに関して、あまり知らないことが多いのもっとわかるような取り組みをしてほしい。

日本プラスチック工業連盟やプラスチック循環利用協会とはどんなことをしているのか。

◆プラスチックのリサイクルに関しては、公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会のWSにアクセスしてください。日本のリサイクルの仕組みやデータ等いろいろなことが分かります。⇒ <http://www.jppra.or.jp/information.html>

◆日本プラスチック工業連盟の概要は ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/1profile/shoukai.htm>

※日本のプラスチック産業における代表組織として、原料樹脂、成形加工、使用済製品の処理に及ぶ広範な関連諸問題につき、業界内のみならず、業界外の対応を含めて活発な活動を行う団体。

◆プラスチック循環利用協会の概要は ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/guide.php?p=gaiyo.pdf>

※廃プラスチックの循環的な利用に関する調査研究等を行い、プラスチックのライフサイクル全体での環境負荷の低減に資するとともにプラスチック関連産業の健全な発展を図り、もって持続的発展が可能な社会の構築に寄与することを目的とする団体。

#### 188. 私は森永由紀ゼミナールに所属し、環境問題について勉強してきました

ペットボトルから、マイカップへと社会的な流れができつつあります。

ペットボトルは資源を無駄にしているとよく言われます。確かに、原油の消費が少ないことも知っています。それでも、みんながペットボトルの消費を減らそうと思って、マイカップを持ち歩くようになることは良いことだと思っています。

ペットボトルを通して、環境問題について学ぼうとしているからです。

◆ペットボトルという身近なものから深堀して環境問題を学ぶ姿勢は共感できます。先入観などを払しょくして、自分で調べ、納得して、自分なりの考え方を作り上げていってください。

#### 189. プラスチックが原油できているという事実を知ったときは依然衝撃をうけた。実際、作る工程がいまいわからないのでぴんと来ないが子供がつかうのに体に害はないのか、とか耐熱性を考えるとプラスチックは便利であるが、大丈夫なのかなと思うことがある。

以前お弁当箱をレンジでチンしたとき溶けてしまったことや、ペットボトルがあつたまって溶けていたことを思い出すと、プラスチックもまだまだいろんな面で限界があるなとかんじた。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆一番怖いのは、誤使用、目的外使用です、医薬品と同様、使用时にはご注意ください。

#### 190. ①今後プラスチックを完全に代替するものは出てくるのか。

◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

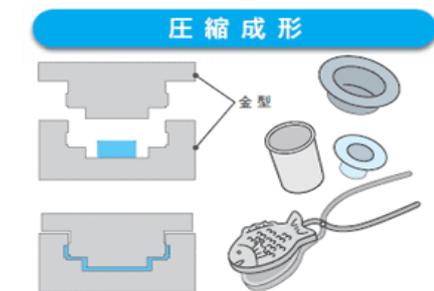
以前は車の前に突き出すような形でバンパーが付いていたが（今でも商用車の一部で見かける）最近ではボディ一体型となり、外部から簡単に見分けがつかない。（ボディとバンパー一部を指でたたいてみると音の違いで識別できます。ご自分の車でやってくださいね。キンキン、

ボンボン)

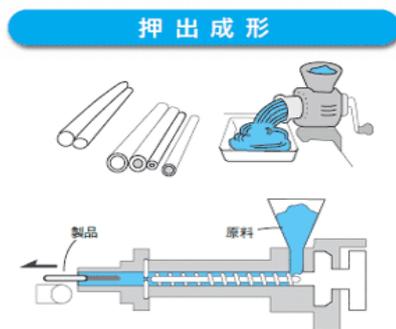
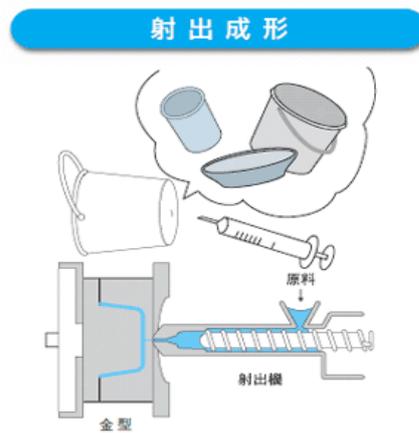
## ②プラスチックはどのように形作られるのか。

◆プラスチック製品を作る方法には次のような方法があります。

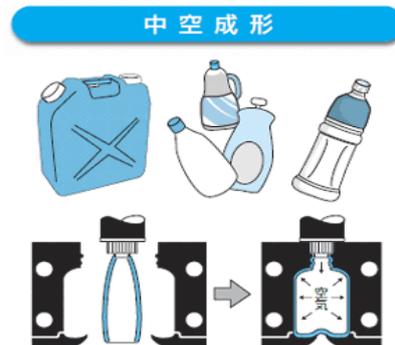
いずれも、基本的には、溶かして（溶融）、形に入れ（成形）、冷やして製品（固化）の過程となります。



タイ焼きと同じ原理で、金型の中に樹脂を入れ、加熱・圧縮して成形する方法です。熱硬化性樹脂を使用して、碗、皿、キャップなどのような立体的な成形品を作るのに使われます。

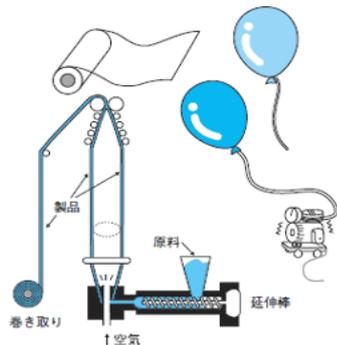


ひき肉機のように、注入口から樹脂をシリンダーに入れ、加熱しながらスクローを回して樹脂を前方に送ります。樹脂は送られながら練られ、溶けて口金から押し出されます。この機械を押し機と呼びます。口金の工夫で、フィルムやシート、あるいはチューブやパイプなどを作るのに適します。



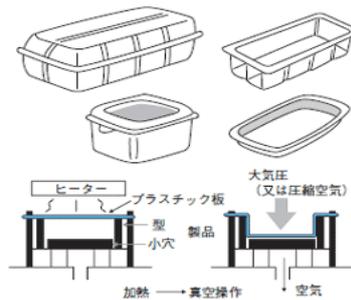
押し出されたばかりのまだ軟らかいチューブを金型ではさみ、上部から空気を入れてふくらませ、型どおりに成形する方法です。各種のボトル、ジョウロ、灯油かんなどを作るのに適します。

## インフレーション成形



押し出機から押し出されたチューブがまだ柔らかいうちに、口金から吹き込んだ空気でふくらませ、薄いフィルムを作ります。ラップフィルムやポリ袋などのフィルムを作るのに適します。ふくらませて作るのをインフレーション成形と呼ばれます。

## 熱成形



カレンダー法や押し出成形法で予め作られたシートや板を加熱して柔らかくし、型の中の空気を吸いとり、大気圧で、型に押しつけて成形する方法で真空成形といいます。卵パックやトレイ、あるいは使い捨てのコップや豆腐ケースのような薄肉容器を作るのに利用されています。真空成形で型の中の空気を吸い取る時、同時に上から圧縮空気を送って材料を金型に密着させる方法もあり、圧空成形といいます。底の深い製品を作るのに適しています。

191. プラスチックは、現代の生活には欠かせないものになっていて、代替物が出てこない限り環境負荷が高いと認識していても使用せざるを得ないほど私たちになじんでしまっていると思う。実際に、「エコ」を謳ったプラスチック製品がたくさん流通しているが、プラスチックそのものの使用が亡くなることは今の所見受けられない気がする。このことは、プラスチックが環境に与える負の部分を実感しつつもその使用を止めることができない現状を認識することができる例証になると感じている。

◆これを機にプラスチックを正しく理解してください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

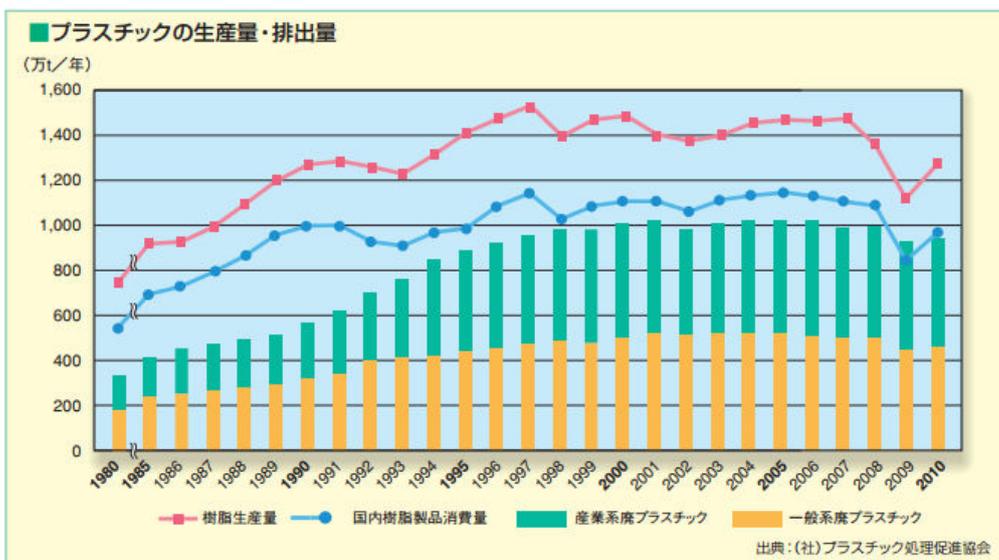
192. プラスチックはリサイクルされると思いますが、どれくらいの量でどれくらい再生されるのか？環境に良いプラスチックは存在しますか？

◆下記のデータを参考にしてください。

◆プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

## ● 着実に進む廃プラスチックの有効利用



■ 廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法）  
(単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945	
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	200	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	32	42
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456	465
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689	723
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77	

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3~4ポイント低下している。  
出典：(社)プラスチック処理促進協会

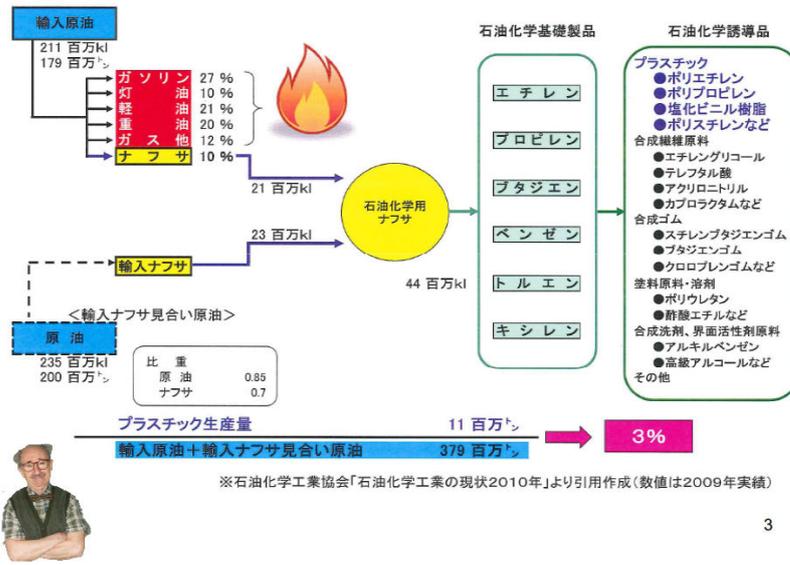
193. プラスチックは身近に存在する重要なモノであるが、どのように作られているのかが疑問である。

◆ ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。それをさらに熱を加えて一旦溶かして添加剤などを加え、米粒状のペレットにします。

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



194. 仮にプラスチックが製造できなくなってしまった場合、私たちの生活がどのように変化するのか気になります。

◆プラスチックが無かったら、と考えると、逆にプラスチックがなぜここまで普及したのか考えてみてください。

参考：Q&A③⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

195. なぜ「いろはす」のようなやわらかいものがあるのか。またその変化の幅を認識した。

◆いろいろなペットボトル飲料を比べてみてください。中身とボトルの形状、ボトルの厚みなど見ていくだけでも面白いですよ。

196. ①プラスチックの種類はどのくらいあるのか。

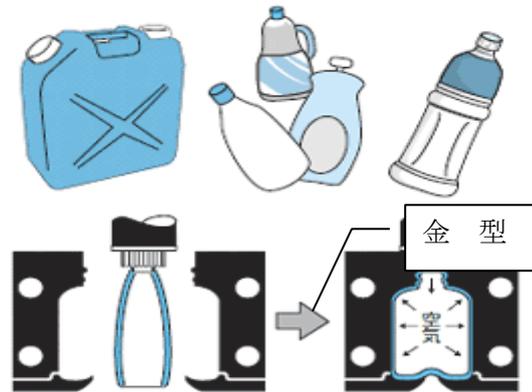
◆主なプラスチックだけでも優に100種類はあります。

②どのようにして作りわけているのか。

◆原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。また、この簡単な構造の化合物同士を結合させ新たな物質を作ったり、重合方法もいろいろありますので様々なポリマーが出来るのです。

③ ペットボトルのような様々な形のものがあるが、どのようにして形を作っているのか。

## 中空成形



押し出されたばかりのまだ軟らかいチューブを金型ではさみ、上部から空気を入れてふくらませ、型どおりに成形する方法です。各種のボトル、ジョウロ、灯油かんなどを作るのに適します。

◆金型で製品の形が決まります。

197. 惣菜や弁当の容器としてプラスチックが多く使用されているが、そのままレンジで加熱すると溶けてしまう点が不便である。

プラスチックが溶け、食べ物に付着した際、人体にどのくらい影響があるのか知りたい。

◆それぞれプラスチックは耐熱温度が異なりますので注意してください。

Q1 電子レンジにプラスチック製品を使用する場合の注意事項を説明してください。

電子レンジは食品にマイクロ波をあて食品の水の成分を急激に揺さぶりそのとき生ずる摩擦熱で食品を内部から加熱します。プラスチックを食品の容器や包装に使用する場合、ほとんどの容器自体はマイクロ波により変質することや加熱されることはありませんが、食品全体が加熱されるとその熱が伝わるので容器も加熱されることになります。ですから容器の温度は中の食品の温度に従うわけです。食品中に水分が多い場合には100℃前後までしか上がりません。しかし油性の食品はかなり高温になり、部分的には100℃を大きくこえることもあります。プラスチックには沢山の種類があり、その耐熱温度はまちまちですので、簡単に説明することはできません。電子レンジに使用できるプラスチック製品には、たいてい刻印またはラベルあるいは箱にその旨表示してありますので、このような表示のある製品を使用してください。

Q4 プラスチック製のトレイやおろし器の破片をあやまって食べてしまいました。大丈夫でしょうか？

プラスチック製のトレイやおろし器の材料は、多くの場合、ポリスチレンです。プラスチックはたとえ食べてしまっても、腸で吸収されることはありません。ポリスチレン、ポリプロピレンなどは、動物実験で実際に食べさせてみた結果、安全が確認されています。

198. プラスチックをリサイクルすると再形成までにかなりのコストがかかると聞いたことがあります。またプラスチックの原料である原油は枯渇が叫ばれる一方で、枯渇しないという説も聞いたことがあります。原油が限りある資源であればコストをかけてでもリサイクルすべきだと思いますが、実際に原油は枯渇してきているのでしょうか。またコストのかかるリサイクルについてどう思いますか。

◆枯渇に関してはわかりません。コストをかけ発掘技術の向上と比例して産出されているのは間違いなことだと考えます。シェールガスの開発、メタンハイドレードなど原料の多様化の可能性も出てきています。いずれにしても資源を大切に、の気持ちは大事なことだと思います。

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



### 199. ①身近なもののわりにプラスチックに関する知識が少ない原因ってなんだろう？

◆例えば、スマホも仕組みや原理など知らなくても便利に使いこなしているのと同じようなものと考えます。

### ②日本プラスチック工業連盟って何をしている機関なの？

◆日本プラスチック工業連盟の概要は ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/1profile/shoukai.htm>

※日本のプラスチック産業における代表組織として、原料樹脂、成形加工、使用済製品の処理に及ぶ広範な関連諸問題につき、業界内のみならず、業界外の対応を含めて活発な活動を行う団体。

### 200. プラスチックの導入によって生活水準が格段に向上したように思う。低コストでの生産形態の確立、商品の軽量化の二点が私たちに商品を選択する幅をもたらした。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 201. 雨ざらしになってしまった洗濯ばさみなどは、もろく壊れやすくなってしまいますがなぜなのでしょう？

◆プラスチックは原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。

プラスチックはこのような人工的に作られた高分子化合物ですので、紫外線や熱などの影響を受けやすく分子の結合が部分的に外れ「劣化」します。紫外線防止材などを添加して劣化を防止するような努力をしながらプラスチックは作られています。

洗濯ばさみは一般的にはポリプロピレン製が多く、特に紫外線に弱い性質を持っています。

## 202. プラスチックはガラスや鉄と比べると断然安全だし、コストも安いんだと思う。そういう面では絶対に生活からは切り離せない。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

## 203. 昔はプラスチックを燃やすことによってダイオキシンが発生し、それを妊婦さんが吸ってしまったら胎児に悪影響がでると問題になりました。そして、プラスチック＝ダイオキシンという強いイメージが付いてしまっています。しかし、技術革新が進んでいる現在も、プラスチックを燃やしたらダイオキシンがでるのか疑問です。もし燃やしてもダイオキシンが出ないプラスチックなどが開発されているとすれば、私達にその情報が行き渡っていないと感じます。

また、私の認識ではプラスチック＝ペットボトルと第一に思い浮かぶのですが、ペットボトルも現在「いろはす」という、薄くてコンパクトに圧縮できるようなものが発売されていて、環境にいいと言われていています。しかし、本当に環境のことを考えるのであれば、ビンにして全て回収式にすべきだと思いますし、またはペットボトルを土に捨てたとしたら時間が経てば土に溶ける自然の素材を使うべきなのではないかと思います。

以前テレビでペットボトルのリサイクル率を飛躍的にあげる技術が開発されたと知りました。その内容は、使用済みペットボトルを粉砕した時に、従来はそのペットボトルに含まれる不純物を取り除くことができず、その後は繊維などの素材として使用するしかなかったのですが、その技術を利用することによって不純物をほぼ取り除き、粉砕したペットボトルをまたペットボトルとして再生できるということでした。100%再利用ができるのであれば余分に石油を使ったりせずに済むので、今後の応用に期待したいです。

◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2～4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などがダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したもので

す。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

◆ボトル to ボトルについては ⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec6.html>

**204. 洋服の原料にポリエステルが使われていることがあるが、どのようにしてプラスチックを使っているのが疑問。いままでのプラスチックのイメージは主にペットボトルしかなかったので、プラスチックそのものに対する認識を変える必要があると思った。**

◆繊維ではポリエステルと呼ばれていますが、ペットボトルの原料となるプラスチックの一種、ポリエチレンテレフタレートと同じです。アクリルも繊維の呼び方で、プラスチックの一種、メタクリル樹脂と同じです。ナイロン繊維はプラスチックの一種のナイロン樹脂あるいはポリアミドと同じです。

プラスチック製品（プラスチックでできた製品）もプラスチックと呼ばれるなどややこしいところがありますね。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**205. プラスチックの大量生産は、石油資源の枯渇につながるのではないのか、教えてください。**

◆プラスチックの原料が石油ですので、使えば見合いの石油は減少していきます。やがて枯渇も懸念されますが、これははっきり言ってその時期はわかりません。コストをかけ発掘技術の向上と比例して産出されているのは間違いないことだと考えます。シェールガスの開発、メタンハイドレードなど原料の多様化の可能性も出てきています。いずれにしても資源を大切に、の気持ちは大事なことだと思います。

**206. 以前、ガラス製のコップを使用していたが、割れてしまった際にプラスチック製のものに変更し、プラスチックの安全性を感じた。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**207. ペットボトルのリサイクルに関して、明治大学でも行われているが、まだまだその周知徹底がなされていないと思う。分別の際にボトル部分とキャップ部分を分けなければならないが、キャップを外すという簡単な動作を嫌い、分別せずに捨てている人を多く見る。この先の効率的なリサイクルのためには、この小さな努力をさせるような宣伝であったり活動が必要だと思われる。**

◆ルール、マナー、モラル、そして取組甲斐があるか、見える化は。と考えていってください。

**208. 疑問：プラスチックはとても有用であるが、原油を利用していることもあり、長期的な目で見ると資源に限りがあるのかなと感じます。そのうえで、プラスチックを原油以外の材料から作ることは出来ないのか？**

◆ミドリムシ、人工光合成、二酸化炭素を原料といった話が載っています。

Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**209. プラスチックと聞き、思うことは日常生活にとって不可欠な材料資源だと思えます。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

210. ①世界で、どの国どの地域が、プラスチックをどの程度利用しているのか。日本はどの位置なのか。

◆日本プラスチック工業連盟資料「世界と主要国のプラスチック生産量」等参照してください。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world3\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world3_c.htm)

世界と主要国のプラスチック生産量

単位:1,000トン

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
アメリカ	49,909	51,727	52,524	46,061	44,757	46,633
中国	21,420	25,287	30,736	31,296	35,613	43,607
ドイツ	20,000	20,200	20,150	18,375	17,250	18,550
韓国	10,919	11,245	11,783	11,865	12,749	13,028
日本	14,145	14,050	14,199	13,041	10,915	12,242
ベネルックス	11,500	12,300	11,700	11,025	10,350	9,275
フランス	6,900	7,400	6,500	7,350	6,900	7,950
台湾	6,020	5,971	6,417	5,713	6,159	6,331
イタリア	4,600	4,900	4,550	4,900	4,600	5,300
英国	4,100	3,700	3,900	3,675	3,450	3,975
スペイン	3,900	3,700	3,900	3,675	3,450	3,975
その他	76,588	84,520	93,641	88,024	73,807	94,134
合計	230,000	245,000	260,000	245,000	230,000	265,000

データソース

米国:ACC、中国:CPPIA、日本:経産省、韓国:KFPIIC、台湾:TPIA、左記以外:PlasticsEurope

2010年の主要国・地域の樹脂別生産量

単位:1,000トン

	アメリカ	中国	西欧*	日本	韓国	台湾
低密度ポリエチレン	9,312	9,857	7,900	1,948	2,078	103
高密度ポリエチレン	7,660		5,550	1,015	2,028	544
ポリプロピレン	7,826	9,167	8,800	2,709	3,806	1,215
ポリスチレン	2,293	-	3,700	822	1,037	845
塩化ビニル樹脂	6,358	11,300	5,550	1,749	1,404	1,432
その他	13,184	13,283	14,900	3,999	2,675	2,192
合計	46,633	43,607	46,400	12,242	13,028	6,331

\*西欧:EU27+ノルウェー+スイス

データソース

米国:ACC、中国:CPPIA、日本:経産省、韓国:KFPIIC、台湾:TPIA、左記以外:PlasticsEurope

主要国の市場別プラスチック使用割合(2010年)

単位:%

国名	包装	建材	電気・電子機器	自動車	その他
日本	38.7	24.0	10.2	7.2	19.9
アメリカ	34.0	15.0	2.0	3.0	46.0
西欧*	39.0	20.6	5.6	7.5	27.3

\*西欧:EU27+ノルウェー+スイス

データソース

米国:ACC、日本:経産省、西欧:PlasticsEurope

## 1人当たりプラスチック消費量

単位:kg/年

地域名	1980年	2005年	2010年
米国	—	126	113
西欧	40	99	100
日本	50	89	77
中/東欧	8	24	—
ラテンアメリカ	7	21	—
日本を除くアジア	2	20	28
中東及びアフリカ	3	10	—
世界平均	10	30	38

### ②プラスチックを使い始めた時期・きっかけ。

◆Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

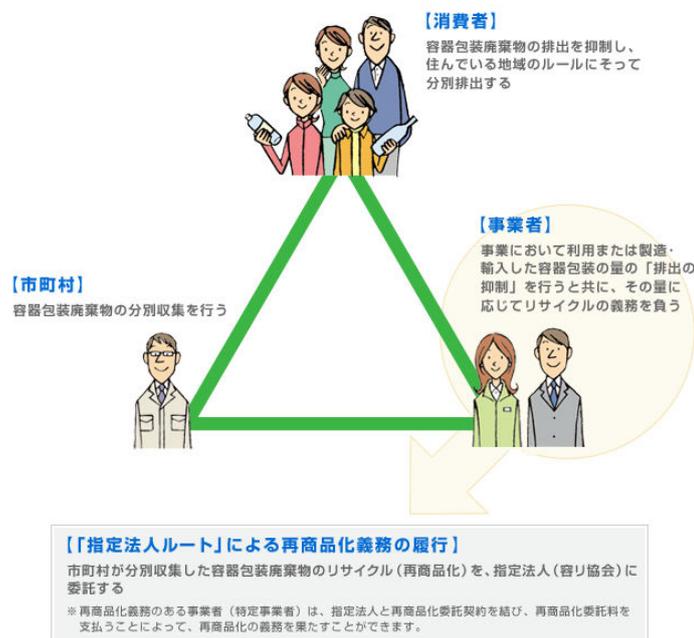
### ③環境に対してはどのような影響があるのか。(メリット・デメリット)

◆プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

## 2 1 1. プラスチックのリサイクルといえば、ペットボトルしか思い浮かばない。他に何か、プラスチックのリサイクルを消費者はしているのか。

◆ごみ出しの時に自治体のルールに従って分別して出していますよ。容リ協WSより



## 2 1 2. なぜ配分次第であそこまで見た目が異なるものを作ることが出来るのか。誰が一番初めに発見し、利用したのか。もともとの利用目的はなんだったのか。

◆原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質(低分子化合物)に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ(重合)、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体(ポリマー)を作ります。また、この簡単な構造の化合物同士を結合させ新たな物質を作ったり、重合方法もいろ

いろいろありますので様々なポリマーが出来るのです。

◆参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

213. 買い物をした時のレジ袋をもらわずに、エコバッグを使うことや、レジ袋の有料化の動きで、プラスチックはあまり環境にいいものではないという印象が強くなった。

◆いろいろな視点で考えてください。

## 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%	
前提条件	製造国 中国(福建省)	中国(福建省)	
配布・使用される国	中国(福建省)	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 [g/枚]	原料段階	4.1	675.0
	CO <sub>2</sub> 排 製造段階	1.5	30.7
	出量 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

環境配慮行動支援のためのレジ袋とマイバッグのLCA

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

○敬称 和名\*1, 住澤 富史\*2, 本村 理一郎\*3, 竹山 浩史\*4, 中谷 幸\*5, 半崎 雅彦\*6

Kanaya MAYUMI, Hisoshi SUMIZAWA, Rikiro KIMURA, Koji TAKEYAMA, Jun NAKATANI, Masahiko HIRAO

1) 東京大学

\*mayumi@jpe-ta-tokyo.ac.jp

30

26

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

214. 小さいころからプラモデルを作ることが好きだったので、一番身近に感じるプラスチック製品といえば自分の中ではプラモデルになる。そして今考えるとプラモデルのような細かい造形のもを組み立てるのにはプラスチックが最適であるし、代わりのきかない物であるとも思うので、プラスチックは優れた利便性を持つ素材だということができると思う。

◆プラモデルに使われるプラスチックは、なぜ「接着」できるのか、なども考えてみてください。これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

215. ①【疑問点】 どうやって作っているのか？

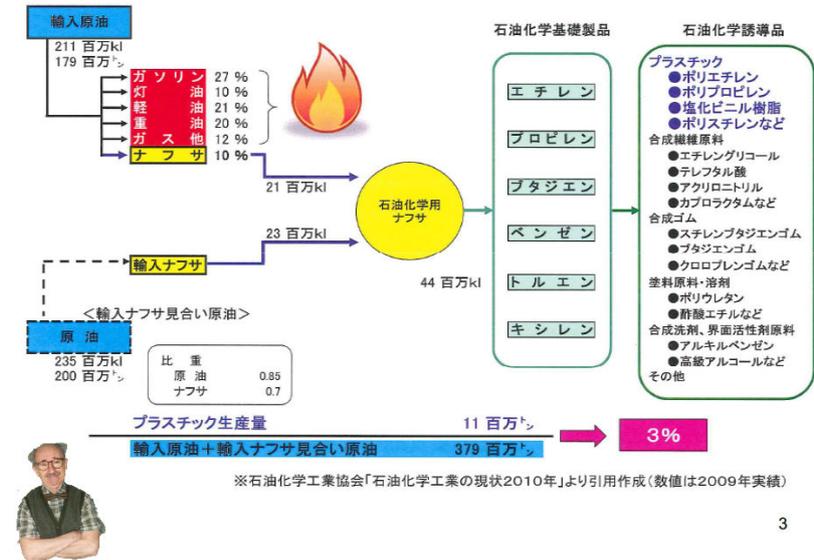
◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作りま

す。それをさらに熱を加えて一旦溶かして添加剤などを加え、米粒状のペレットにします。

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



②【雑多に】身近なのは、スマートフォンの外層とそれを保護するケースがプラスチックですね。軽くて多少丈夫、使い勝手が良い物質だと思ってます。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

216. ①疑問点：いつからプラスチックが登場したか。

◆参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

②疑問点：プラスチックに代わる代替物は存在するか。

◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

以前は車の前に突き出すような形でバンパーが付いていたが（今でも商用車の一部で見かける）最近ではボディー一体型となり、外部から簡単に見分けがつかない。（ボディーとバンパー一部を指でたたいてみると音の違いで識別できます。ご自分の車でやってみてくださいね。キンキン、ボンボン）

強いて言えば、代替品は元の材料ということもできますね。

④ 疑問点：今後いろはすのようなつぶしやすしい容器がすべてのペットボトルに採用されるか。

217. プラスチック製品全体の何%くらいがリサイクルされているのか？

◆192参照してください。

218. プラスチックを再利用するのは難しいことですか。もしできれば資源不足という問題はなくなると思います。

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

219. 原油からプラスチックを作る方法

◆220参照してください。

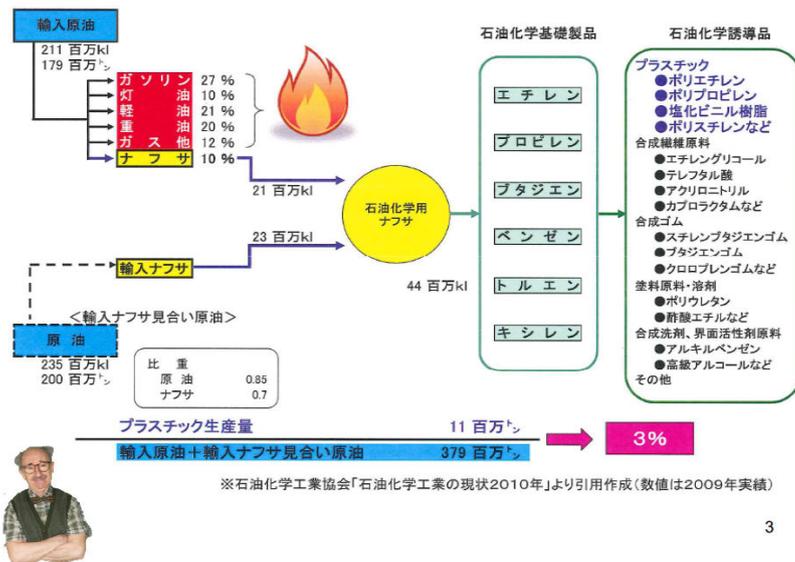
220. 原油からプラスチックになる過程を知りたいです。

◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。それをさらに熱を加えて一旦溶かして添加剤などを加え、米粒状のペレットにします。

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



221. ①燃やした時に有毒なガスは出るのか。

◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P42～44

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

- ◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したものです。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

②プラスチックにもいくつかの種類があるのか。

- ◆主なプラスチックでも優に100種類は超えます。

③どのような経緯で発明されたのか。

- ◆参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

2 2 2. アルバイト先の先輩がプラスチックの容器を製造する会社に就職し、様々な話を聞いていく中で、プラスチックを使わなくてはならない理由や、瓶などの代替品では補えないプラスチックの魅力などもあるのだと最近認識した。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

2 2 3. 製品にプラスチックマークとビニールマークがついているが、何がビニールで何がプラスチックなのかわからない。ビニールとプラスチックは何が違うのか。

- ◆識別表示マークはペットボトルとプラスチック製容器包装の二つがあります。

## 7 識別表示マーク

### ■ PETボトル(飲料・特定調味料用)



PET

リサイクルを行う事業者の分別作業の効果を上げることを目的に、1993年6月、「再生資源利用促進法第2種指定」※により飲料・しょうゆ・酒類用PETボトルが表示義務の指定を受けました。

※2000年5月31日、内容一部改正により「資源有効利用促進法」に名称変更

●お問い合わせは PETボトル協議会 03-3662-7591

### ■ プラスチック製容器包装(飲料・特定調味料用PETボトルは除く)



2001年4月1日施行の「資源有効利用促進法」により、プラスチック製容器包装(ボトル、トレイ、袋等)は分別排出、分別収集のために指定表示製品とされ、このマークが付けられることになりました。

●お問い合わせは プラスチック容器包装リサイクル推進協議会 03-3501-5893

- ◆ビニール袋とよく言いますが、昔は透明な袋は塩化ビニル樹脂製だったので、通称的に残っ

ています。正しくは、「ポリ袋」ですね。袋は、ポリエチレン樹脂製やポリプロピレン樹脂製が圧倒的です。塩化ビニール樹脂もポリエチレン樹脂もポリプロピレン樹脂も、ペットボトルの材料であるポリエチレンテレフタレート樹脂もプラスチックの仲間です。

224. **プラスチックは硬さが様々で作るときの工程が違うと思うが、まず、プラスチック自体どのようにして作られているか詳しく覚えていないので再確認したい。**

◆220を参照してください。

225. **リサイクルして出来るものは何か。身近なものにかえることが出来るのか**

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

226. **①プラスチックは100パーセント再利用が可能なのでしょうか。非エコなイメージが非常に強くあります。**

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとしておいてください。

街中で見かける、「服のリサイクルショップ」は正しくは「服のリユースショップ」ですね。

**Reduce（リデュース：廃棄物の発生抑制）**

省資源化や長寿命化といった取組みを通じて製品の製造、流通、使用などに係る資源利用効率を高め、廃棄物とならざるを得ない形での資源の利用を極力少なくする。

**Reuse（リユース：再使用）**

一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

**Recycle（リサイクル：再資源化）**

一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用（マテリアルリサイクル）または焼却熱のエネルギーとしての利用（サーマルリサイクル）を図る。

◆プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**②軽くて丈夫で落としても割れないプラスチックは、特に幼児や高齢者のいる家庭では、食器などに使われ大変役に立つものであると思います。しかし同時にプラスチックを誤飲してしまった際などには人体への影響も大きいイメージがあるため万が一飲み込んでも大丈夫な、「安全性」があればより良いと感じます。**

◆ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

◆玩具は食品衛生法で守られています！

⇒ <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/kigu/dl/20090914-1.pdf>

◆「安全」に関しては下記を参照してください。

⇒ <http://www.toys.or.jp/st/stpbc/st.htm>

**Q4 プラスチック製のトレイやおろし器の破片をあやまって食べてしまいました  
が、大丈夫でしょうか？**

プラスチック製のトレイやおろし器の材料は、多くの場合、ポリスチレンです。プラスチックはたとえ食べてしまっても、腸で吸収されることはありません。ポリスチレン、ポリプロピレンなどは、動物実験で実際に食べさせてみた結果、安全が確認されています。

**③プラスチックには「便利」なイメージはあっても、「安心」ないし「安全」なイメージはないと思います。**

◆①同様、プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**227. ペットボトルは腐ることがないので、海や川に落ちていると非常に目障りである。そしてそのゴミを鳥や魚が食べることで人間以外の動物にも悪影響を与えると。だから、ペットボトルなどのごみ問題は軽々しいものではないと考えます。**

◆使う側のモラルも問われますね。プラスチックのごみの処理にも費用が掛かります。こういったことも頭の片隅に置いておくことも必要ですね。たまたま見かけた隅田川に浮かぶ発泡スチロールの箱、捨てられたのか、誤って川に落としたのか、処分するのにも費用が掛かります。こういった場合、だれが負担する？箱を作った方が負担する？捨てた方が負担する？それとも？



(戸上撮影)

**228. プラスチックと聞くと個人的には樹脂が思い浮かぶのですが、樹脂と原油由来のプラスチックにはどのような違いがあるのでしょうか？**

◆プラスチック＝樹脂または合成樹脂で、ポリエチレン、ポリプロピレン、ペットボトルの材料のポリエチレンテレフタレートはプラスチックの仲間です。

**229. プラスチックを再利用して作ったYシャツ等を着用した際、近年の再利用技術の高さを認識しました。**

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panfl.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

- ◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとしておいてください。  
街中で見かける、「服のリサイクルショップ」は正しくは「服のリユースショップ」ですね。

**Reduce (リデュース：廃棄物の発生抑制)**  
省資源化や長寿命化といった取組みを通じて製品の製造、流通、使用などに係る資源利用効率を高め、廃棄物とならざるを得ない形での資源の利用を極力少なくする。

**Reuse (リユース：再使用)**  
一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

**Recycle (リサイクル：再資源化)**  
一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用(マテリアルリサイクル)または焼却熱のエネルギーとしての利用(サーマルリサイクル)を図る。

**230. 100円ショップに並ぶ多くの商品がプラスチック製であるのを見て、現代の日常生活に不可欠なものであると再認識した。**

- ◆100円ショップの商品は氷山の一角どころか氷山の上にとまった鳥みたいなものです。
- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**231. ①プラスチックが開発された始まりはなんなのだろう。どのような意図(目的)があったのだろう。**

- ◆参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**②プラスチックの強度はどのくらいなのだろう。◆こんなプラスチックも！**

**鉄鋼のように強い汎用プラスチックの創製**

科学技術振興機構(JST)  
広島大学

**鉄鋼のように強い汎用プラスチックの創製**

JST(理事長 北澤 宏一)産学連携事業の一環として、広島大学 大学院総合科学研究科の彦坂 正道 特任教授と岡田 聖香 博士研究員らは、鉄鋼を超える比強度<sup>注1)</sup>を持ち、安価<sup>注2)</sup>で水に浮く軽さで、リサイクルが可能なシート状の超高性能汎用高分子材料(汎用プラスチック)の創製に成功しました。

彦坂特任教授らは、融点以下に冷やした高分子の融液<sup>注3)</sup>を引っ張って結晶化させるという極めてユニークな製法により、代表的汎用プラスチックであるポリプロピレンの結晶化度をほぼ100%に高めることに成功し、引張強度をこれまでの7倍以上の230MPa(メガパスカル)に高め、比強度を鉄鋼の2~5倍にしました。しかも超高性能高分子材料は、高価でリサイクル困難なエンジニアリングプラスチック(エンブラ)や繊維強化プラスチックなどとは異なり、通常の汎用プラスチック並みに安価で成形しやすく、リサイクルが可能という大きな利点を持っています。この成果は、彦坂特任教授らによる“高分子結晶化メカニズムの解明”という基礎科学的成果の発展により得られました。

本研究成果の展開から今後、自動車や産業用の鋼板をはじめとして金属やセラミックス、エンブラ・汎用などの従来型プラスチックの代替も含めて、国内外で広く普及することにより、低コスト、省エネルギー、省資源、低炭素の持続型社会づくりへ貢献することが期待されます。同研究グループは、共同研究企業と協力して産業化を目指しています。

**③プラスチックはどのくらい環境を考慮したものなのだろう。**

- ◆プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 ⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**232. 周りを見渡せばプラスチックばかりなので自分もたくさん原油を使っているんだなと実感した。**

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**233. プラスチックをリサイクルすることによる費用とそのまま燃やしてしまう時の費用を比較してどちらがより効率的と言えるのか。**

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。

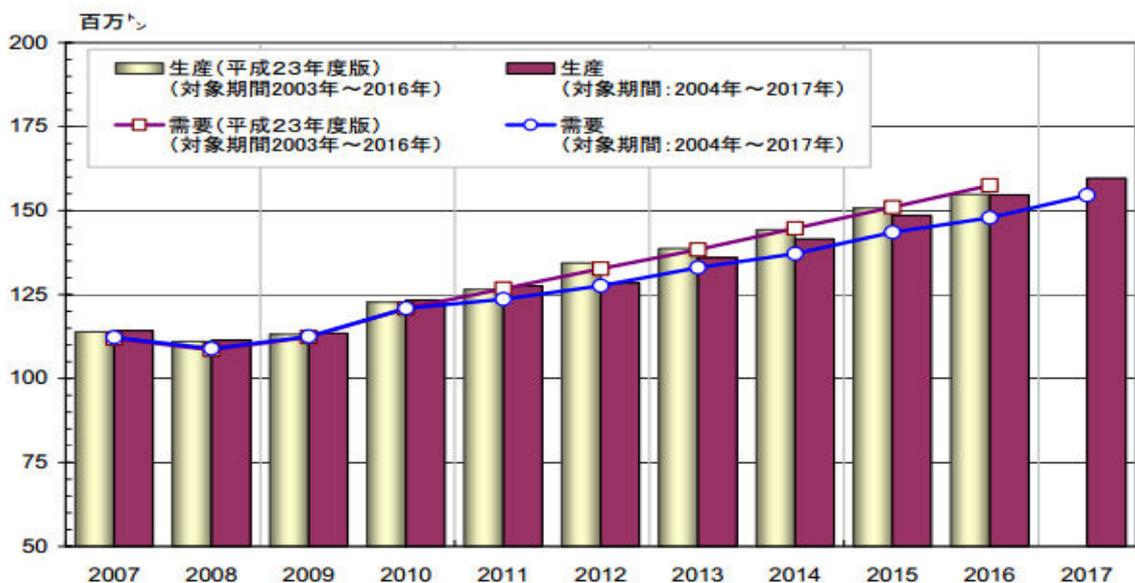


◆詳しくは、「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部教授）」の中間報告に記載されています。⇒

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

#### 234. 日本国内でのプラスチック自給率はどのくらいなのでしょう？

エチレン系誘導品の生産及び需要の見通し(平成23年度版との比較)(エチレン換算)



プロピレン系誘導品の生産及び需要の見通し(平成23年度版との比較)(プロピレン換算)



世界の石油化学製品の今後の需給動向

平成25年4月  
経済産業省  
製造産業局化学課

- ◆国内のエチレン系ならびにプロピレン系誘導品の需給バランスは以上のとおり、供給過剰になっています。しかし、原油は100%輸入です。

235. オーストラリアの紙幣にはプラスチックが埋め込まれていると耳にしたことがあります。恐らく偽造防止の策であると思われませんが、何故プラスチックが採用されたのでしょうか。

- ◆初めて知りました。在日オーストラリア大使館HPに「ポリマー幣」が載っていました。

⇒ <http://www.australia.or.jp/aib/currency.php>

プラスチックを埋め込んだのではなく、「合成紙」

⇒ [http://www.m-kagaku.co.jp/monthly\\_group\\_company/200509.html](http://www.m-kagaku.co.jp/monthly_group_company/200509.html) と同じ作り

方をし、印刷をかけているものと思われます。偽造防止は間違いないようです。勉強しました。

236. プラスチックを生成するとどのくらい環境負荷があるのか。

- ◆プラスチックの生産に伴うCO<sub>2</sub>原単位が載っています。

⇒ [http://www.cms-cfp-japan.jp/common/pdf/co2\\_database.pdf](http://www.cms-cfp-japan.jp/common/pdf/co2_database.pdf) P 3、4

237. ①100円均一に行った際に、商品の多さより、プラスチックについて再認識することがあります。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

②プラスチックは燃やすと環境が悪い、であったり、原油を使うことから枯渇が懸念されるということをよく聞きますが、実際にプラスチックが原油の消費に及ぼす影響はどの程度なのでしょうか。

- ◆環境には決して悪くありません。

ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

◆玩具は食品衛生法で守られています！

⇒ <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/kigu/dl/20090914-1.pdf>

◆「安全」に関しては下記を参照してください。

⇒ <http://www.toys.or.jp/st/stpbc/st.htm>

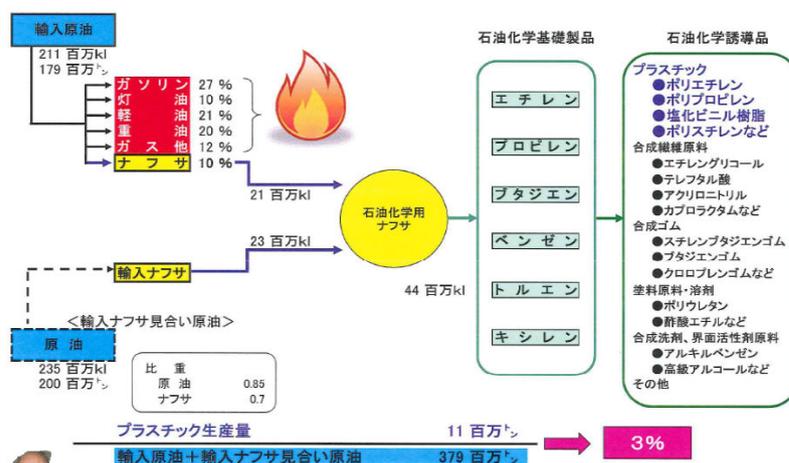
◆プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

◆重量比で原油の約3%を使っています。

### プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



※石油化学工業協会「石油化学工業の現状2010年」より引用作成(数値は2009年実績)

3

### 238. プラスチックは私達の生活に欠かせないものになっていると思うが、実際に環境に対してプラスチックは有害となってしまっているのか？

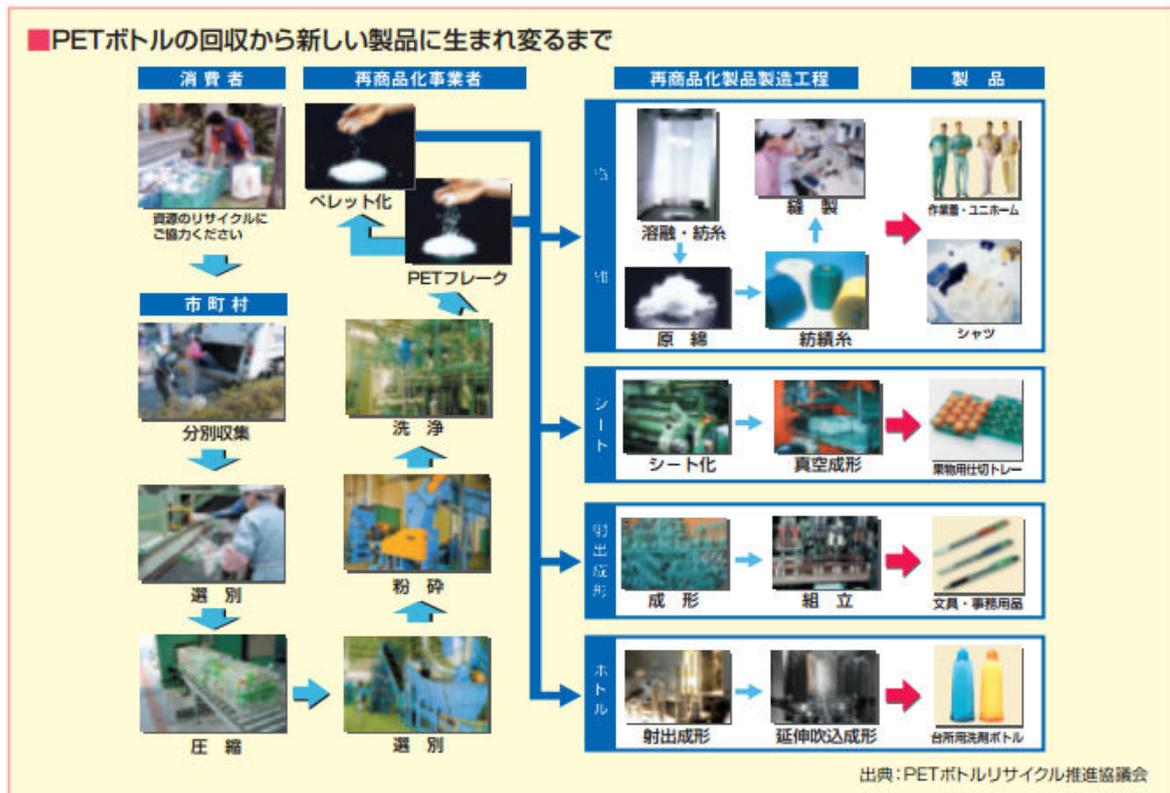
◆プラスチックの機能面なども考えてきてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### 239. ペットボトルのリサイクルが進められているが、授業で、リサイクルするのにもものすごくコストがかかっていたり、その過程において有害な物質が出ていると聞いたことがある。それと、いろはすのようなつぶしやすいペットボトルが販売されているが、それによりどのような効果が表れたのか知りたい。

◆家庭から廃棄されたペットボトルの回収に自治体の回収費用等が発生します。さらに回収されたペットボトルを次の図のような工程を経て(=コストをかけて)再商品化され製品、繊維、シート等に加工されます(=製造工程、荷造り・運搬等輸送費もかかります)。



- ◆一般的なマテリアルリサイクルにおいて樹脂を熔融する温度領域では有害物質は発生しないと考えてください。
- ◆つぶしやすいから、というのは一般受けしますが、通常のペットボトルのリサイクル工程をコスト面においては、変わりはありません。むしろ、ねじってある状態の方が、工程的には負荷がかかり、処理工程を手直したようです。

## 240. プラスチックにもっと強度があればいいなと考えています。

- ◆プラスチックには様々な種類があります。

主なプラスチックの特性と用途から考えてみてください。

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

- ◆こんなプラスチックもありますよ！

### 鉄鋼のように強い汎用プラスチックの創製

科学技術振興機構(JST)  
広島大学

#### 鉄鋼のように強い汎用プラスチックの創製

JST(理事長 北澤 宏一)産学連携事業の一環として、広島大学 大学院総合科学研究科の彦坂 正道 特任教授と岡田 聖香 博士研究員らは、鉄鋼を超える比強度<sup>(注1)</sup>を持ち、安価<sup>(注2)</sup>で水に浮く軽さで、リサイクルが可能なシート状の超高性能汎用高分子材料(汎用プラスチック)の創製に成功しました。

彦坂特任教授らは、融点以下に冷やした高分子の融液<sup>(注3)</sup>を引っ張って結晶化させるという極めてユニークな製法により、代表的汎用プラスチックであるポリプロピレンの結晶化度をほぼ100%に高めることに成功し、引張強度をこれまでの7倍以上の230MPa(メガパスカル)に高め、比強度を鉄鋼の2~5倍にしました。しかも超高性能高分子材料は、高価でリサイクル困難なエンジニアリングプラスチック(エンブラ)や繊維強化プラスチックなどは異なり、通常の汎用プラスチック並みに安価で成形しやすく、リサイクルが可能という大きな利点を持っています。この成果は、彦坂特任教授らによる“高分子結晶化メカニズムの解明”という基礎科学的成果の発展により得られました。

本研究成果の展開から今後、自動車や産業用の鋼板をはじめとして金属やセラミックス、エンブラ・汎用などの従来型プラスチックの代替も含めて、国内外で広く普及することにより、低コスト、省エネルギー、省資源、低炭素の持続型社会づくりへ貢献することが期待されます。同研究グループは、共同研究企業と協力して産業化を目指しています。

## 2 4 2. 原油は化石燃料なのにプラスチックなどというたくさんのありふれたものにどんどん使われていて枯渇してしまうのではないか。

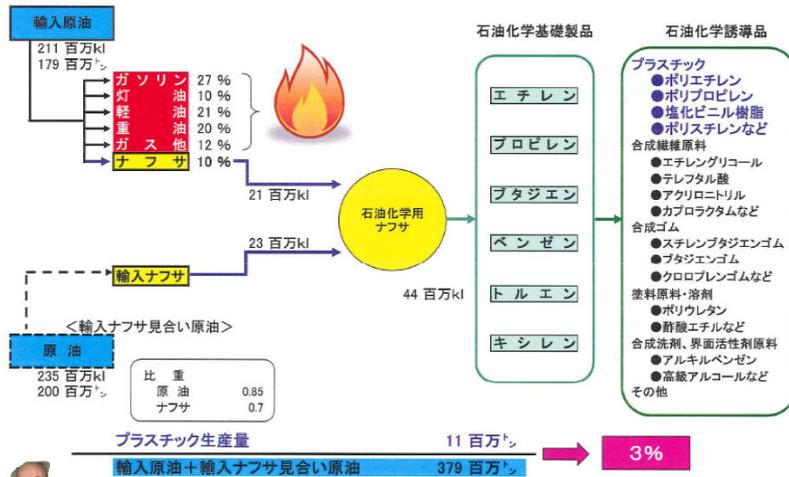
◆資源は大切に。プラスチックの有用性も考えてみてください。

プラスチックの機能面なども考えてみてください。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



※石油化学工業協会「石油化学工業の現状2010年」より引用作成(数値は2009年実績)

3

## 2 4 3. 身近なものであり、生活していくうえでプラスチックのない生活を想像することもできない。

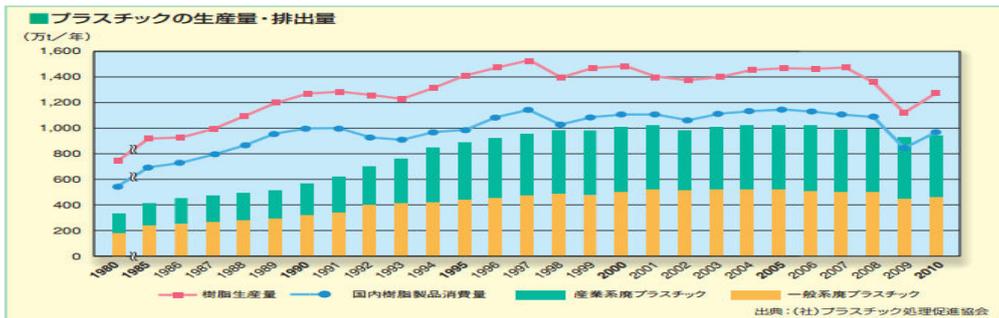
◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

## 2 4 4. ①リサイクルの再利用率の割合は？

◆2010年有効利用率は77%です。

### ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移(新推算法)		(単位=万t)									
年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	42
	サニマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	465
合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689	723
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3~4ポイント低下している。

出典：(社)プラスチック処理促進協会

②市町村によってプラスチックを「燃やせるごみ」とするか「燃やせないごみ」とするかの扱いの異なる理由は？

- ◆市町村によるごみ焼却処理能力、埋立余力、財政面等によって判断が異なります。

245. プラスチック製品の製造工程が気になりました

- ◆例えば、吉野工業所のHPを参照してください。

⇒ <http://www.yoshinokogyosho.co.jp/P9.html>

246. プラスチックは何年たっても分解されることがないという認識だったが、ここ近年では分解されるプラスチックが開発されたこと。しかし、その需要や市場に占める割合がごくわずかであるという疑問

- ◆日本バイオプラスチック協会 グリーンプラ（生分解性プラスチック）参照してください。

⇒ [http://www.jbpaweb.net/gp/gp\\_material.htm](http://www.jbpaweb.net/gp/gp_material.htm)

- ◆日本では石油由来の汎用プラスチックに比し、生分解性プラスチックは割高であること、その製品の廃棄物処理のためのコンポスト施設が普及していないなどの理由から、海外と比べ遅れています。

247. 「イロハス」に代表されるような、くしゃくしゃになるペットボトルが登場した。場所を取らない以外に、環境に優しい理由はあるのか。(Q3のような原油率など)

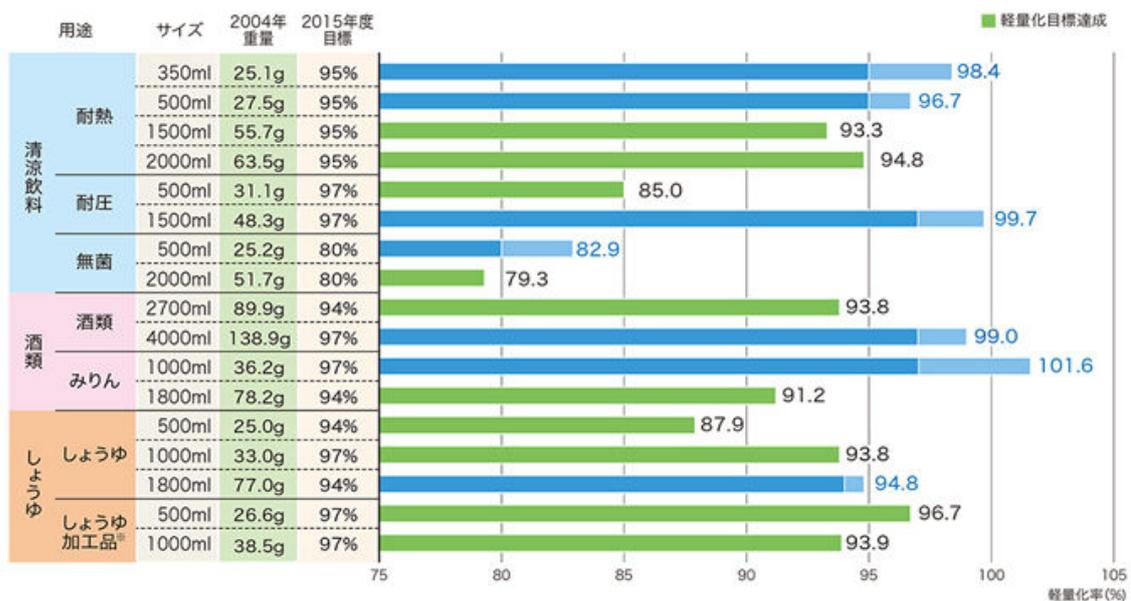
- ◆ボトルの薄肉化＝軽量化、原料のポリエチレンテレフタレートの使用量が減る→さらに原料のナフサ、原油が減ります。

2011年度主要サイズ・用途別軽量化実績

図6のグラフに記載したデータは、推進協議会を構成する5団体(全国清涼飲料工業会、日本果汁協会、日本醤油協会、酒類PETボトルリサイクル連絡会、PETボトル協議会)への調査に基づくものであり、これらの主要17種でPETボトル総重量の74.4%を占めています。

第2次自主行動計画の初年度となった2011年度実績では、対象容器17種のうち16種で軽量化が実施され(2004年度比)、そのうち10種で目標の軽量化を達成しました。清涼飲料の無菌2000ml、耐圧500ml、みりん1800ml、しょうゆ500ml・1000mlボトルは、会員各社の技術改善の進捗により大幅な軽量化を実現しています。

今後、目標達成に向けてさらに努力を続けます。



(出所)PETボトルリサイクル推進協議会

※しょうゆ加工品の容器基準重量は、2008年重量とした。(第2次自主行動計画で軽量化目標値を設定)

## 軽量化事例



アサヒ飲料株式会社  
おいしい水 富士山/六甲  
PET2L  
ボトル重量32g  
(従来品44.4g)



日本コカ・コーラ株式会社  
コカ・コーラ500ml PETボトル  
ボトル重量24g  
(従来品31g)



サントリー株式会社  
サントリー天然水550ml  
ボトル重量13.5g  
(従来品21.4g)



キッコーマン株式会社  
しょうゆ 1L  
ボトル重量29g  
(従来品33g)

### 248. プラスチックのリサイクルとはどのように行うのか。プラスチックに代わる、より環境に配慮したものはあるのか。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### 249. プラスチックはまずどういった形になり、そこからどう商品化されるかの流れを知りたい。

◆三菱樹脂HP「プラスチック製品の作り方」などを参照してください。

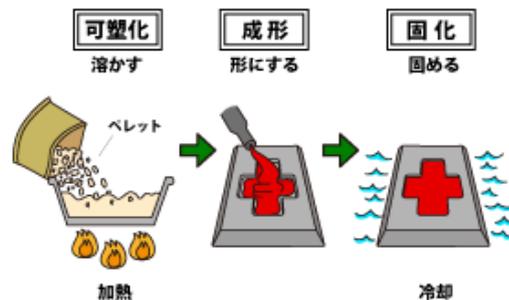
⇒ <http://www.mpi.co.jp/plus/about3.html>

## プラスチックの成形の基本



身の回りにあるいろいろな形のプラスチック製品はさまざまな成形・加工法を用いて作られます。

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。



◆この「成形」方法にいろいろな種類があります。⇒ この続きは三菱樹脂HPで

### 250. 原油以外では何ができていますのか。

◆原油から精製されたナフサを分解して得られた、モノマー（エチレン、プロピレンなど）から重合してプラスチック（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）を作りますが、LPG、重質NGL、粗製灯油なども使います。これら広義の石油類以外には、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。⇒ <http://www.jbpaweb.net/bp/bp.htm>

近年では、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術も確立されています。

⇒参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**251. 最近になって、ペットボトルのキャップは分別したところで大した資源やお金にならず、輸送費の方が嵩むと聞きましたが、どうなのでしょう。**

◆キャップ1個の重さは約3g（ポリプロピレン製）、400個10円でリサイクル業者（以下業者）が引き取るという、これすなわち8.33円/kg。通常再商品化されたPP樹脂のようなものは30円/kgで取引される。業者の手取りは、30－8.33＝21.67円/kg。これで、人件費、設備費、管理費、輸送費、利益を確保しなければならない。

45リットルの家庭用ゴミ袋に約2,500個入る。→7.5kg、ゴミ袋が10袋目の前にあるとイメージしていただくと相当集まったなと感じてしまう。しかし重量は75kg。

和歌山の小学校で45リットル入りゴミ袋23袋分集め寄付したという記事があったが、これを2トン車で運んだ輸送費は、チャーター料金20,000円として、23袋では172.5kg、したがって115.9円/kgの輸送費につく???

（一般的なPP樹脂は180～200円/kgですよ）

ちなみに、和歌山の小学校は23袋集めて1,438円分寄付したことになる。

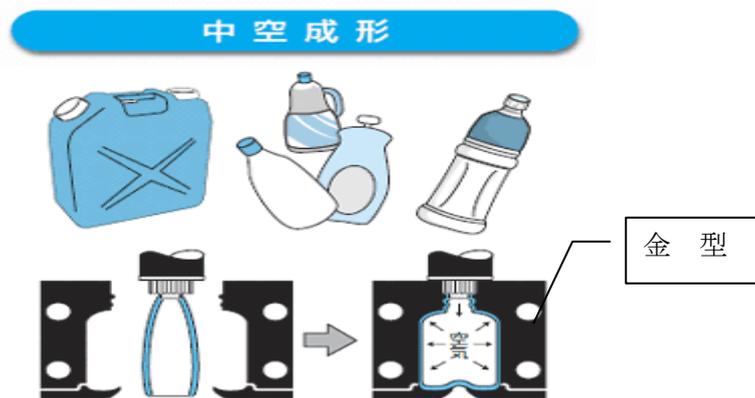
**252. “プラスチックにも、柔らかいタイプのプラスチックから固いタイプのプラスチック、透明なもの、半透明なものなど様々あると思いますが、実際に、もしくは最初に「プラスチック」という名前がついたものはどういったものだったのでしょうか？**

**また、なぜ「プラスチック」というものができたのでしょうか？**

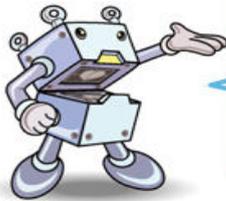
◆プラスチック（合成樹脂）という名前は、ギリシャ語のPlastikos（塑造の）という言葉から生まれたものです。従ってプラスチック（Plastic）という言葉自体も「可塑性」（＝熱によって溶ける）の意味を持っています。

**253. ①父が金型がどうのこうのと言っていたのですが、金型とはなんなのでしょう。**

◆ペットボトルは中空成形（ブロー成形）して作ります。「型にはまった」という言い方をしますが、型通りの製品を作る型が金属できているので金型といいます。



押し出されたばかりのまだ柔らかいチューブを金型ではさみ、上部から空気を入れてふくらませ、型どおりに成形する方法です。各種のボトル、ジョウロ、灯油かんなどを作るのに適します。



金型とは、材料の塑性または流動性の性質を利用して、材料を成形加工して製品を得るための、主として金属材料を用いてつくった型を総称します。

例えば、自動車のボディーは、金属板をプレス金型によって成形加工することで出来上がります。また、電話機など樹脂製品はプラスチック材料を金型によって射出成形することで出来上がります。このように金属、プラスチック、ゴム、ガラス等の素材を、それぞれ目的とする製品の成形加工用に使用されるものが金型で、金型の品質如何が製品の良否を決定づけるものなのです。したがって、金型は製品の産みの親などといわれています。

◆日本金型工業会のHPに説明があります。 ⇒ <http://www.jdmia.or.jp/mold/>

### ②プラスチック消しゴムとはプラスチックなのでしょうか、ゴムなのでしょうか。

◆プラスチックです。PVC（ポリ塩化ビニル）製です。昔はゴムが使われていたようです。名前として残っているようです。良く「ビニール袋」といいますが実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。消しゴムがポリ塩化ビニル製なのに消しゴムといわれ、ポリ袋がビニール袋と呼ばれたり、面白いですね。

### 254. プラスチックに代わる素材は何かあるか教えて下さい。

◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

以前は車の前に突き出すような形でバンパーが付いていたが（今でも商用車の一部で見かける）最近ではボディー一体型となり、外部から簡単に見分けがつかない。（ボディーとバンパー部分を指でたたいてみると音の違いで識別できます。ご自分の車でやってみてくださいね。キンキン、ボンボン）

強いて言えば、代替品は元の材料ということもできますね。

### 255. 就職活動をしているときに、食品をプラスチック素材のもので包装する容器を販売しているメーカーの説明会に行きました。その会社では容器の機能性だけでなく、リサイクルなどの環境にも配慮した取り組みを行っていました。私生活の中でプラスチックはとても便利なものですが、環境への配慮が必要な時代ですのでその点私が訪問した会社は社会的にも素晴らしい取り組みをしていると感じました。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

## 256. 燃えるごみに間違えてプラスチックが混入している場合があると思いますが焼却場で働いている方の体に影響はないのでしょうか。

- ◆生ごみ焼却に重油などが使われますが、本来はその代替としてプラスチックの持っている高カロリーを利用の方が資源節約になります。プラスチックは燃やしても問題はありません。
- ◆詳しくは、「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部教授）」の中間報告に記載されています。⇒

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

## 257. ダイオキシンは本当に有害なのかどうか。

- ◆神奈川県が参考になります。 ⇒

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f6576/p21967.html>

- ◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などがダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

- ◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したものです。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

## 258. 石油がなくなるとプラスチックはどうなるか？

- ◆原油から精製されたナフサを分解して得られた、モノマー（エチレン、プロピレンなど）から重合してプラスチック（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）を作ります。近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

## 259. プラスチックは私たちにとってとても身近なものであるがどのようにして作られているのか、また処理されているのかはわからないので、この機会に知りたいと思います。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

- ◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

## 260. プラスチックを原油にもどすことが可能なのだろうか。

- ◆可能です！「油化技術」がそれです。ケミカルリサイクルの一つの手法です。

- ◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ P23

## 261. 原油以外どんな成分が含まれているのかが気になる。

- ◆おそらく、ポリマーを製造するときに添加する添加剤（例えば、酸化防止剤等）などの事を質問されているのだと思います。

プラスチックなどの高分子は紫外線などに弱く「劣化」しますので、例えば耐候性を上げるために対候剤を追加したり、紫外線吸収剤を入れたりしています。お肌の手当と同じようにビタミンEが使われることもありますよ。ビタミンといえば、お茶などの酸化防止剤としてビタミンCが使われていますね。

さらに着色される場合は顔料などが使われます。

これらの添加剤、色材等についてもポリオレフィン衛生協議会で衛生上の危害の発生を防止する事業を行っています。

ポリ衛協は、ポリオレフィン等が食品用器具・容器包装に急速、かつ大量に使用されるようになり、衛生安全面で個別樹脂ごとに一層慎重な配慮が必要となったことから、旧厚生省の指導により業界自主基準の作成と自主基準の徹底を図るため昭和48年(1973年)に設立された団体です。

ポリ衛協では、合成樹脂、添加剤、加工、流通、食品関連企業が会員となって、食品用器具・容器包装等に安心して使用できる原材料(合成樹脂、添加剤、色材)をリストアップしたポジティブリストと樹脂ごとに製品規格を定めた衛生試験法で構成する自主基準を制定し、自主基準に適合した製品またはその原材料に確認証明書を交付することにより、器具・容器包装等に起因する衛生上の危害の発生を防止するための事業を行っています。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

## 262. 100円ショップなど安価でプラスチック製品が売られていますが、そんなに安く作ることができるのか気になります。

- ◆ほとんどが輸入品です。薄利多売の典型ですね。

## 263. いつから存在するのか。

歴史は金属、ガラス等から比べればたかだか100年ですよ。

⇒参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

## 264. ペットボトルはメーカーや商品によってかなり違いがあるのはなぜなのでしょう。

- ◆メーカーは、より購買力を高めるようなデザインで消費者の気をひこうとします。同一メーカーでも、今度は中身によってペットボトルに求められる品質（要求品質）が異なります。水のラベルの寸法とお茶のラベルの寸法も違いますね。

## 265. 消しゴムってプラスチック製ですよ。じゃあ消しカスって燃やしたら有害で燃やせないゴミ

## の区分になるのでしょうか？

- ◆まず、消しゴムはプラスチック製です。正解です。PVC（ポリ塩化ビニル）製です。昔はゴムが使われていたようです。名前として「ゴム」が残っているようです。良く「ビニール袋」といいますが実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。消しゴムがポリ塩化ビニル製なのに消しゴムといわれ、ポリ袋がビニール袋と呼ばれたり、面白いですね。プラスチックは、自治体等では、「燃えないごみ」とかに分類していることがありますが、燃えないどころか、重油などに匹敵するエネルギーをもっています。「有害だから」「燃えないごみ」ではありません。燃えるごみとして出しても全然問題はありません。
- ◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

- ◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したもので、燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

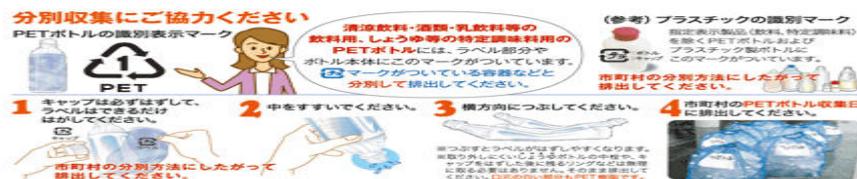
## 266. ペットボトルもプラスチックだと思うのですがなぜラベルとペットボトルを分けようとするのですか？

- ◆材質が違うからです。ペットボトル本体はポリエチレンテレフタレートですが、ラベルはポリプロピレン製やポリスチレン製などがあります。ちなみにキャップはポリプロピレン製とポリエチレン製があります。

PETボトルリサイクル推進協議会HP ⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec3.html>

### Q3-4 PETボトルのキャップ・ラベルを取り、つぶすという排出方法が市町村によって異なるのはなぜですか？

- A :** その地域の特色、処理施設の設備など、各市町村によって様々な事情があります。地域の排出ルールに従っていただくよう、お願いしています。ただし、一連の排出方法としては、キャップとラベルを取り、中をすすいで、横につぶして排出していただくことが、より質の高いリサイクルにつながります。つぶされたPETボトルは、リサイクルセンターによって、ボトル選別機が他の素材と誤認してしまうため、つぶすことまでを管掌していない市町村があります。また、ラベルをつけたままにすることについては、ラベルがあれば手選別の際に一般プラとの区別が容易になる場合があるためです。



※ 当推進協議会が推奨する方法の詳細は ▶もっと詳しく知る▶分別排出のルール(消費者) 参照

## 267. プラスチックは、様々な形に変形して商品として取り扱われていますが、加工前はどのような形で納められるのでしょうか。(鉄であれば板状や、ワイヤー状などですが…)

- ◆ポリエチレンの場合、原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。それをさらに熱を加えて一旦溶かして添加剤などを加え、米粒状のペレットにします。

この米粒状の「ペレット」と呼ばれるものが基本的な形です。

写真の紙袋は通常、25kg紙袋と呼ばれるもので、樹脂メーカーから加工メーカーにはこのような形で出荷されます。1トンというと40袋になります。1トンフレコンで納入される場合もあります。10トンローリー車で運ぶケースもあります。



(戸上撮影)

- ◆フレコン（フレキシブルコンテナ）の一例です（太陽工業㈱HPより引用）

充填容量: 1000kgまで/合成樹脂などの比重の軽いもの  
形式: 底吊り方式

- 角形で荷姿が良く、荷積や貯蔵の際も無駄がなくスペースを有効活用できます。



## 268. 環境に悪いのか否か

- ◆ズバリ！悪くないです。むしろ環境には優しいと言ってよいでしょう。
- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

## 269. プラスチックの強度はどの程度まで上げることができるのか疑問に思います。

- ◆プラスチックは種類が多く、エンブラ（エンジニアリングプラスチック）やスーパーエンブラと呼ばれるものもあります。また広島大学では鉄鋼のように強い汎用プラスチックが創製されました。

### 鉄鋼のように強い汎用プラスチックの創製

科学技術振興機構(JST)  
広島大学

### 鉄鋼のように強い汎用プラスチックの創製

JST(理事長 北澤 宏一)産学連携事業の一環として、広島大学 大学院総合科学研究科の彦坂 正道 特任教授と岡田 聖香 博士研究員らは、鉄鋼を超える比強度<sup>(注1)</sup>を持ち、安価<sup>(注2)</sup>で水に浮く軽さで、リサイクルが可能なシート状の超高性能汎用高分子材料(汎用プラスチック)の創製に成功しました。

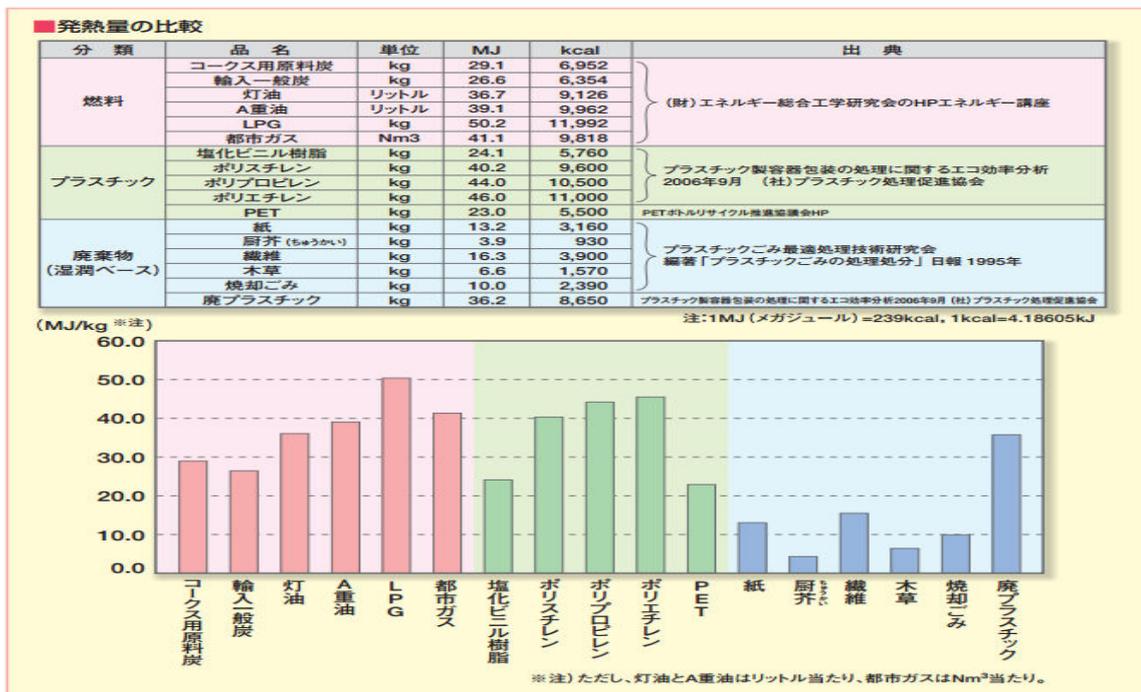
彦坂特任教授らは、融点以下に冷やした高分子の融液<sup>(注3)</sup>を引っ張って結晶化させるという極めてユニークな製法により、代表的汎用プラスチックであるポリプロピレンの結晶化度をほぼ100%に高めることに成功し、引張強度をこれまでの7倍以上の230MPa(メガパスカル)に高め、比強度を鉄鋼の2~5倍にしました。しかも超高性能高分子材料は、高価でリサイクル困難なエンジニアリングプラスチック(エンブラ)や繊維強化プラスチックなどは異なり、通常の汎用プラスチック並みに安価で成形しやすく、リサイクルが可能という大きな利点を持っています。この成果は、彦坂特任教授らによる“高分子結晶化メカニズムの解明”という基礎科学的成果の発展により得られました。

本研究成果の展開から今後、自動車や産業用の鋼板をまじめとして金属やセラミックス、エンブラ・汎用などの従来型プラスチックの代替も含めて、国内外で広く普及することにより、低コスト、省エネルギー、省資源、低炭素の持続型社会づくりへ貢献することが期待されます。同研究グループは、共同研究企業と協力して産業化を目指しています。

## 270. ①プラスチックは本当は燃やせるものなのか？

- ◆「燃やせます」よ。自治体によっては焼却炉の処理能力の関係等で「燃えない」とか「燃やさないごみ」と区分しています。

### ●高い発熱量は貴重なエネルギー



- ②昔、ダイオキシンの問題が有名だったのが印象に残っているため、燃やして処理するということは「とても害のあること」と認識しているが、実際燃えるゴミとして捨てられているこ

とが多い気がする。

- ◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

プラ循環協「プラスチックリサイクルの基礎知識」P 2 7 も参照して下さい・

### ■ダイオキシン類濃度の基準

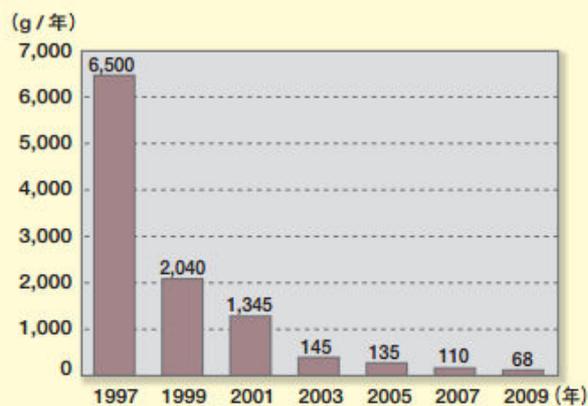
燃焼室の処理能力	新設施設	既存設備		
	(1997年12月1日～)	1年後まで (1997年12月1日～ 1998年11月30日)	1～5年後まで (1998年12月1日～ 2002年11月30日)	5年後以降 (2002年12月1日～)
4トン/時以上	0.1ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	基準の適用を猶予	80ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	1ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>
2～4トン/時	1ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>			5ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>
2トン/時未満	5ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>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

注：ダイオキシン濃度は毒性等量に換算したものをNm<sup>3</sup>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

年	総量	一般廃棄物 焼却施設	産業廃棄物 焼却施設
1997	6500	5000	1500
1999	2040	1350	690
2001	1345	812	533
2003	145	71	74
2005	135	62	73
2007	110	52	58
2009	68	36	33

単位＝g/年



出典：環境省

③現代の技術をもってすれば環境に配慮したプラスチックはあると思うがどの程度環境に対して影響を及ぼしているのかは疑問である。

- ◆「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

#### 271. プラスチックのリサイクル方法、リサイクルにかかるコスト

- ◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 16～P 24

- ◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



272. 最近では、電子レンジに入れても変形しないプラスチックがあったりするので、お弁当を作る  
ときなど、重宝しています。

また、プラスチックの原料が石油だということをこのレポートを通して初めて認識しました。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

273. 燃やすと有害物質がでる、土に還らないため廃棄にはかなり土地が必要になるなど、環境に対  
するイメージが悪い印象ではあったが、最近は燃やしても有害物質がでなかったり土に還るプ  
ラスチックが開発されていて、日々改善されているのだなと感じている。

素材としては軽くて丈夫で、日常生活にはなくてはならないものだと思う。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

274. リサイクルの比率（回収した素材から新しく作り直せる割合）、自由度（多くの種類があるよう  
に思えるがそれをどの種類にも作り直せるのか、もしくは別々で回収するものなのか）

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

多分マテリアルリサイクルをイメージしての質問だと思っておりますので、回収した素材から新し  
く作り直す（元のプラスチックのレベルにまで）ことは不可能。どの種類にも作り直すことも  
不可能です。ケミカルリサイクルの油化技術で一旦原料側に戻して再出発は可能です。

別々に回収するというのが、ペットボトルの回収と「その他プラ」の回収に分けているの事例  
です。

ちなみに2011年のプラスチックの生産量は1,122万トですが、ペットボトルの原料となるポリエチレンテレフタレート（PET）の生産量は57万ト（5%）です。

## 275. プラスチックの環境にどのくらい優しいものなのか、深く考えたことがないので確認したいと思いました。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

## 276. ペットボトルは全体の何%がリサイクルされているのか気になる。

- ◆PETボトルリサイクル推進協議会のデータでは、2011年度のリサイクル率は85.5%とあります。

### ◆2011年度

リサイクル率85%以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクル率85.8%を達成した。</li> <li>・使用済みPETボトルの輸出货量については、財務省貿易統計値と推進協議会の調査から324千トンと推定した。</li> <li>・事業系ボトル回収量の把握については2011年度におけるアンケート調査を拡充し、回収・再商品化事業者など701社から回答を得、183千トンを確認した。</li> </ul>
リサイクル容易性の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャップ、ラベルをできるだけ取り外し、簡易洗浄して分別排出することの啓発活動を行った。</li> <li>・PETボトルの自主設計ガイドライン遵守徹底を目的に、着色などガイドライン不適合ボトルの調査を行い、問題のあった企業にはその遵守を要請した。</li> </ul>
多様な回収方式の調査研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集団回収、店頭回収など、多様な回収方式の調査研究を行った。それぞれの回収形態の大きな共通課題が廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）にあることを確認した。</li> </ul>

※PETボトルリサイクル推進協議会の第二次自主行動計画 2011年度実績の詳細は

▶ [2011年度の実施状況を参照](#)を参照

※1. はじめに（PETボトルのリサイクルとは）は ▶ [ここをクリックしてください](#)

※2. 3R推進自主行動計画策定以前のリサイクルの取り組み（2005年度まで）は ▶ [ここをクリックしてください](#)

※3. 第一次3R推進自主行動計画（2006年度～2010年度）のリサイクルの取り組みは ▶ [ここをクリックしてください](#)

## 277. プラスチックをリサイクルして再利用として使うということは僕たちが小さい時から当たり前のこととして知っていることですが、プラスチックは身近なものとして感じられるのに、それをリサイクルして再利用されているモノを恩恵として知ることがあまりないように思います。何がプラスチックで再利用されたものなのかが例としてイマイチ思い当りません。プラスチックはペットボトルの印象があまりに大きすぎるんだと思います。

- ◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

ケミカルリサイクル、サーマルリサイクルされたものは「見えません」またマテリアルリサイクルされたものでも、写真のような「産業廃棄物」系の場合はこれで、この製品もすべてが見えませんが、

似たような形状のものであっても、すべてがリサイクルされたものであるとは限りません。ましてや、家庭から出るプラスチックの再商品化されたものは、これらの一部に増量剤として使われる程度ですで見えません。ペットボトルは独立して、マテリアルリサイクルが成り立つ仕組みになっていると考えてください。制服やネクタイとか実際に「見える」ものがありますので、印象に残ります。

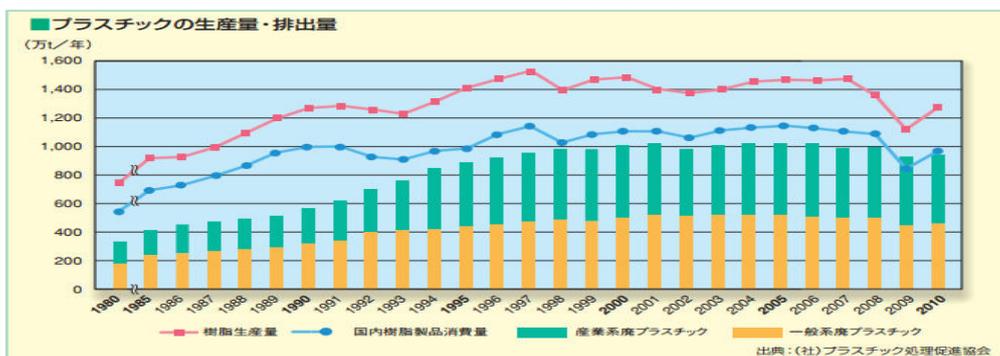
## ●マテリアルリサイクル



産業系廃プラスチックを原料にした主なリサイクル製品  
 ①洗面器 ②ロードボード ③樽木 ④パレット ⑤防草シート ⑥断熱/防音シート ⑦塩ビパイプ ⑧雨水枘の蓋 ⑨カラーボックス  
 ⑩中央分離帯ブロック ⑪車止め(パーキングブロック) ⑫すのこ ⑬測量・境界杭 ⑭レンガ ⑮鋼材用枕木 ⑯ビデオカセット  
 ⑰カラーコーンの重し ⑱柵木鉢

### 278. 疑問点 ①実際にリサイクルされている比率

#### ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	200
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	32
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

### ②リサイクルにかかる費用とそれで得られる効果の採算がとれているかどうか

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



279. プラスチックは軽く形の変化も自在で私たちの生活になくてはならないものになっている。しかしその手軽さゆえにごみ問題の主役になってきた。使い方も含めプラスチックについて知識をもっとつけたいと思う

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

## 280. プラスチックの種類、その特性

◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

## 281. ①プラスチックはどうやってつくられますか？

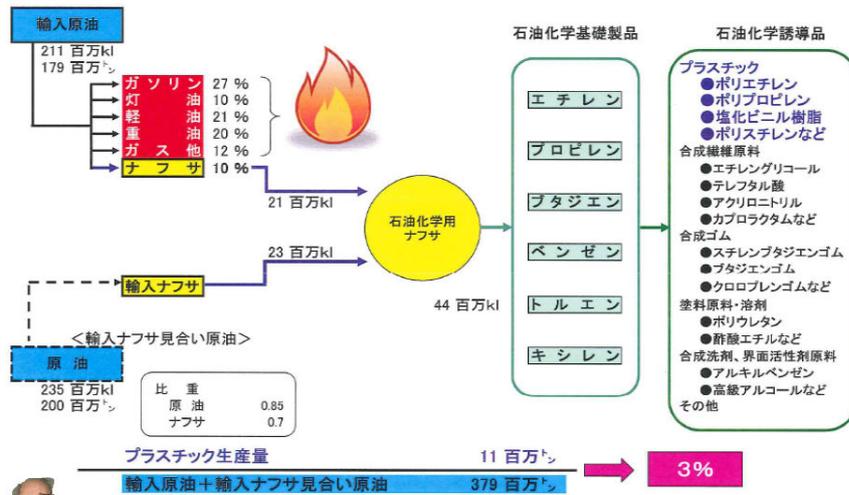
◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。それをさらに熱を加えて一旦溶かして添加剤などを加え、米粒状のペレットにします。

（ペレットは下記の写真のようなものです）

## プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



※石油化学工業協会「石油化学工業の現状2010年」より引用作成(数値は2009年実績)

3



加工メーカーでは、様々な成形方法でプラスチック製品を作ります。

### ②プラスチックの種類にはどんなものがありますか？またそれぞれの特性はなんですか？

◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

### ③プラスチックはいつからつかいはじめるようになりましたか？

◆Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

### 282. ①「いろはす」などといった飲料水のプラスチック製容器はつぶしやすいという新しい利点があったが、普通のペットボトルとは何が違うのか？

◆ペットボトルの原料はポリエチレンテレフタレートというプラスチックの一種です。「いろはす」も普通のペットボトルも基本的には同じです。あのように薄肉成形できる原料が選択され、成形しやすくしています。

### ②プラスチックはどのようにリサイクルされているのか？

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル(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) があります ⇒ 同P16～P24

**③身の回りの物の多くがプラスチックを使用してるが、プラスチックがなくなったとしたら代用できるものはあるのか？**

◆もともとプラスチックは、金属、ガラス、紙、アルミなどの素材を代替してきましたので、元の素材を使うことはできます。きっと不便に感じるでしょうね。

**283. こんなにプラスチックが流通している今日で原油を使用しているため環境に影響はないのか？**

◆原油の90%はガソリン、灯油、軽油など燃料として使われます。プラスチックは原油の10%のナフサを使って作ります。プラスチックの生産には3%の原油が使われ(281参照)、プラスチックもプラスチック製品も、自動車の軽量化、物流コストの削減(製品包材の軽量化等)に貢献しています。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**284. ①どのくらい燃やすと有害になるのか**

◆生ごみ焼却に重油などが使われますが、本来はその代替としてプラスチックの持っている高カロリーを利用の方が資源節約になります。プラスチックは燃やしても問題はありません。

◆詳しくは、「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦(工学院大学工学部教授)」の中間報告に記載されています。⇒

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

**②年間どのくらいがリサイクルされているのか**

◆285の図を見てください。

**285. プラスチックはどの程度の割合で再利用などのエコ活動がされているのか疑問に思いました。**

◆278を参照してください。

**286. 私たち普段生活の中に、どこまでプラスチック製品に頼ってるんですか？**

**プラスチック製品が原油からつくられたから、いつつくれなくなる可能性があるんでしょうか？**

◆プラスチックの原料が石油ですので、使えば見合いの石油は減少していきます。やがて枯渇も懸念されますが、これははっきり言ってその時期はわかりません。コストをかけ発掘技術の向上と比例して産出されているのは間違いないことだと考えます。シェールガスの開発、メタンハイドレードなど原料の多様化の可能性も出てきています。いずれにしても資源を大切に、の気持ちは大事なことだと思います。

近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**287. ①まず原油からモノを作るっていうのがいまいちピンとこない。どのように作っているのか詳**

しくしりたい。

## 原油→プラスチック→プラスチック製品の流れ

### プラスチックができるまで

プラスチックの原料は石油です。でも、石油からすぐにプラスチックまでできません。何段階もの化学反応の過程を経て製品に加工されます。

こうした製品は1つの会社で作られるのではなく、プラスチックの原料であるポリマーはポリマーのメーカー（樹脂メーカーともいいます）、添加剤は添加剤のメーカーが作り、加工メーカーが製品にするのです。

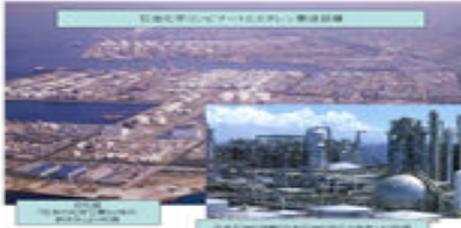
その製品がお店で売られる食品の容器であれば、さらに食品メーカーで容器に食品を詰める作業（充填と言います）がおこなわれ、それから初めて私たちの目に触れることとなります。ではどのようにしてプラスチックが作られるのでしょうか

- ◆(原油)→石油精製工場で蒸留→(ガソリン、軽油、灯油、ナフサ他)
- ◆(ナフサ)→石油化学メーカーで分解・精製→(モノマー)



プラスチックの原料である原油や天然ガスは、ほとんどがアラビア半島やインドネシアなどの産油国から、タンカーで運ばれます。原油や天然ガスは石油精製工場で蒸留され、沸点の差によっていくつかの成分に分けられます。このうちプラスチックを作る材料として必要な成分(ナフサなど)がパイプラインやタンカーで石油化学工場に送られ、エチレン、プロピレンなどのモノマーに分解されます。

- ◆(モノマー)→樹脂メーカー→(ポリマー:プラスチック)



樹脂メーカーは分解されたモノマーを化学反応させて、同じモノマー同士、またおまかの種類のモノマーを結び付け(重合と言います)、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリマーを作ります。必要に応じ、これに添加剤を加え米粒状のペレットにして加工メーカーに出荷します。



- ◆(ポリマー)→成形加工メーカー→(プラスチック製品)

射出成形	溶かした樹脂の原料を注射器で注射するようになり、押出機から金型の中へ射出、充填して成形する方法です。小さなものから大型の製品まで、同じ形状の製品を大量に製造するのに適しています。
押出成形	溶かした樹脂の原料をひき肉機のように注入口からシリンダーに入れ、スクルーと呼ばれるネジを回しながら押出機の前の口金から押し出します。この口金の形で、フィルム、シート、パイプ、チューブになります。
押出ラミネート成形	溶かした樹脂の原料が押出機の前の口金から薄く押し出されて出てくるとき、別の基材と呼ばれるフィルム、紙、アルミなどと接着すると同時に硬化します。ちょうど基材に薄い膜がコーティングされた状態になり、熱で接着ができる性質を利用して、多くの食品包装用に使われます。
インフレーション加工	溶かした樹脂の原料が、押出機からチューブ状の口金を通るまだやわらかいうちに、口金の中央から、ちょうど風船のように空気を吹き出して薄くふくらんだフィルムを作って巻き取ります。ポリ袋やラップフィルムなどになります。
中空成形(ブロー成形)	押し出されたばかりの、まだ軟らかいチューブを金型でとって持ち、中に空気を吹き込んで金型を閉じて取り出します。ペットボトルなどがこの成形法です。
二次加工のいろいろ	押出成形やインフレーション加工で作られたフィルムやシートを容器の形にしたり、袋にして印刷加工をする工程を二次加工ともいいます。二次加工には、紙パック、トレー、豆腐容器などを作る真空成形のほか、圧空成形、印刷製袋加工などがあります。

- ◆(プラスチック製品)→食品メーカー→(商品(中身+包装))

完成した容器、包装材は、食品メーカーに送られて食品が詰められます。食品を充填している生産ラインが見学できる食品メーカーもあります。また、各地の漁業組合、農協に送られて生鮮食品の包装、輸送に使われます。

- ◆販売

容器に充填された食品は、そのままスーパーなどの店舗に、スーパーや食料品店でパックされることもあります。器具などはそのまま消費者に渡ります。

- ◆<消費>→中身は栄養に、包装はごみに
- ◆そして様々なリサイクル

※ポリオレフィン等衛生協議会HP他参照して作成

⇒ [http://www.jhospa.gr.jp/web/praworld/praworld\\_2.html](http://www.jhospa.gr.jp/web/praworld/praworld_2.html)

**②またプラスチックを燃やすと黒い煙がでるのが印象的だがどれほどの有害物質が含まれているのか。**

◆プラスチックにはいろいろな種類があります。黒い煙が出るのはポリスチレンなどが考えられます。ポリエチレンやポリプロピレンは白っぽい煙です。火災や火傷等が懸念されますので燃やすのはやめてください。ごみ焼却炉はいろいろと安全・安心に対する備えがしてあります。

**③しかし自分はよく100円均一に行くのだがその商品の多くがプラスチックでできていることを考えると生活には必要なものであるということになるので複雑な心境である。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**288. プラスチックがいつ発明され、どのように生成されるかわかっていない。**

◆Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**289. ①プラスチック製品を加熱すると融解するが、そのときに出る煙は人体に有害か？**

◆プラスチックを加熱溶解する際に発生するガスは、そのプラスチックそのものが持つ本来の成分（ポリエチレンならポリエチレン、ポリプロピレンならポリプロピレンからの由来成分の意味です）のほかに、添加剤（酸化防止剤等）からの成分が出ることがあります。実験等を行う場合は決められたマニュアルに則って行うことをお勧めいたします。水でも飲みすぎれば健康を害するのと同じく、危ないことはしないでください。

**②同じプラスチックなのに自治体ごとに燃えるごみと燃えないごみと違うのはなぜか。**

◆市町村によるごみ焼却処理能力、埋立余力、財政面等によって判断が異なります。

**290. プラスチックは他の包装の素材と安全性や環境負荷などに関してどのような違いがあるのか**

◆「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**291. プラスチックにかわる新素材はどのようなものがあるのか**

◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

**292. プラスチックがどのように作られているのか気になる。**

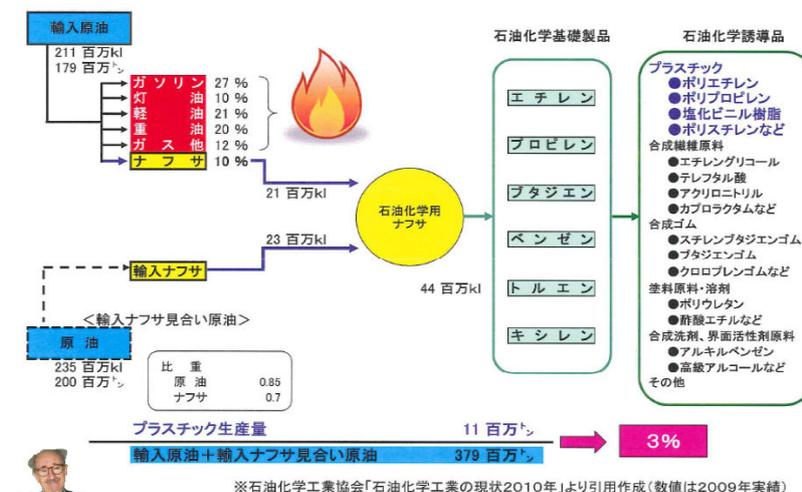
◆ポリエチレンの場合：原油→＜石油製品＞ナフサ（原油の約10%）

→＜石油化学基礎製品＞エチレン→＜プラスチック製品＞ポリエチレン

原油を蒸留して得られたナフサを加熱・分解し、エチレン、プロピレンなどの簡単な構造の物質（低分子化合物）に変えて取り出します。今度は得られた分子と分子を化学的に結合させ（重合）、ポリエチレンやポリプロピレンと呼ばれる重合体（ポリマー）を作ります。それをさらに熱を加えて一旦溶かして添加剤などを加え、米粒状のペレットにします。

(ペレットは下記の写真のようなものです)

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



3



加工メーカーでは、様々な成形方法でプラスチック製品を作ります。

293. 日常の様々な物にプラスチックが使われているようで、それってプラスチックなんだ、と驚くことも多々ある気がします。

プラスチックが日常に欠かせない物になっているという認識が強くなります。

しかし、環境に良くない物なのでは、という認識も強くなります。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

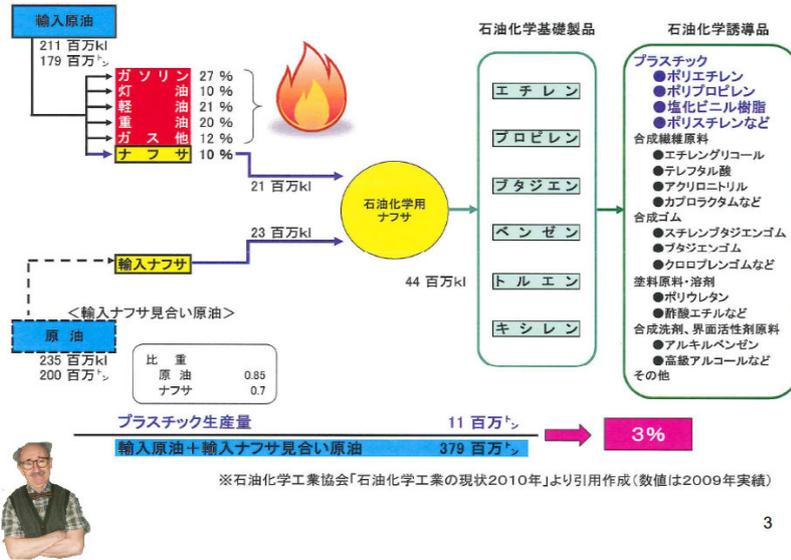
◆環境にも良くないことはありませんよ。

下の図のように原油の90%はガソリン、灯油、軽油など燃料として使われます。プラスチックは原油の10%のナフサを使って作ります。プラスチックの生産には3%の原油が使われ、プラスチックもプラスチック製品も、自動車の軽量化、物流コストの削減(製品包材の軽量化等)に貢献しています。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

## プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



294. 一言プラスチックといっても、ビニールのようなものから堅い板のようなものまでたくさんあるので、プラスチックをすべてリサイクルするのは難しいと思うが、瓶のように砕いて溶かしてもう一度使えないのかなと思う。

◆質問にありますように「ビニール」あるいは「ビニール袋」とよく言われますが、ビニール＝ポリ塩化ビニル（PVC）というプラスチックで作られているのではなく、今は、実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。「ポリ袋」と呼ぶのがふさわしいと思います。昔はPVC製の袋があったその名残です。（関西では「ナイロン」とか「ナイロン袋」と呼ぶ方がいまだにいらっしゃいます）逆に、プラスチック消しゴム（プラけし）は、昔ゴムが使われていたのですが、今は、PVC製に変わりましたが、プラスチック消しゴムと呼ばれています。

◆リサイクルについては、これを機に親しんで下さい。

プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

## 295. 原油という液体から、プラスチックという個体へどうやって作るのか

◆乱暴な言い方ですが、水（液体）を沸騰させ、水蒸気（気体）を作り、集めて一気に冷やして、氷（固体）を作るイメージです。

原油（液体）→ナフサ（液体）を蒸留させ、エチレンやプロピレンなどのモノマー（ガス＝気体）を作り、重合させて、重合させたものを熱で溶かして、冷やしてペレットと呼ばれる米粒状のプラスチック（固体）を作ります。（水の場合は、酸素と水素ですが、ナフサを分解した場合は酸素、水素、炭素がありますので、様々なモノマーが出来ます）

ナフサを分解するのは分解炉と呼ばれるところで1, 100℃ぐらいで気化させます。

最後の冷やしてペレットを作るのは、溶けたものを水中で（冷やしながらか）カッティングして作ります。

## 原油→プラスチック→プラスチック製品の流れ

### プラスチックができるまで

プラスチックの原料は石油です。でも、石油からすぐにプラスチックまでできません。何段階もの化学反応の過程を経て製品に加工されます。

こうした製品は1つの会社で作られるのではなく、プラスチックの原料であるポリマーはポリマーのメーカー（樹脂メーカーとも言います）、添加剤は添加剤のメーカーが作り、加工メーカーが製品にするのです。

その製品がお店で売られる食品の容器であれば、さらに食品メーカーで容器に食品を詰める作業（充填と言います）がおこなわれ、それから初めて私たちの目に触れることとなります。ではどのようにしてプラスチックが作られるのでしょうか

- ◆(原油)→石油精製工場で蒸留→(ガソリン、軽油、灯油、ナフサ他)
- ◆(ナフサ)→石油化学メーカーで分解・精製→(モノマー)



プラスチックの原料である原油や天然ガスは、ほとんどがアラビア半島やインドネシアなどの産油国から、タンカーで運ばれます。原油や天然ガスは石油精製工場で蒸留され、沸点の差によっていくつかの成分に分けられます。このうちプラスチックを作る材料として必要な成分(ナフサなど)がパイプラインやタンカーで石油化学工場に送られ、エチレン、プロピレンなどのモノマーに分解されます。

- ◆(モノマー)→樹脂メーカー→(ポリマー:プラスチック)



樹脂メーカーは分解されたモノマーを化学反応させて、同じモノマー同士、またおまかの種類のモノマーを結び付け(重合と言います)、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリマーを作ります。必要に応じ、これに添加剤を加え米粒状のペレットにして加工メーカーに出荷します。



- ◆(ポリマー)→成形加工メーカー→(プラスチック製品)

射出成形	溶かした樹脂の原料を注射器で注射するよつこ、押出機から金型の中へ射出、充填して成形する方法です。小さなものから大型の製品まで、同じ形状の製品を大量に製造するのに適しています。
押出成形	溶かした樹脂の原料をひき肉機のように注入口からシリンダーに入れ、スクリューと呼ばれるネジを回しながら押出機の前の口金から押し出します。この口金の形で、フィルム、シート、パイプ、チューブになります。
押出ラミネート成形	溶かした樹脂の原料が押出機の前の口金から薄く押し出されるとき、別の基材と呼ばれるフィルム、紙、アルミなどと接着すると同時に固化します。ちょうど基材に薄い膜がコーティングされた状態になり、熱で接着ができる性質を利用して、多くの食品包装用に使われます。
インフレーション加工	溶かした樹脂の原料が、押出機からチューブ状の口金を通るまだやわらかいうちに、口金の中央から、ちょうど風船のように空気を吹き出して薄くふくらんだフィルムを作って巻き取ります。ポリ袋やラップフィルムなどになります。
中空成形(ブロー成形)	押し出されたばかりの、まだ軟らかいチューブを金型でとして挟み、中に空気を吹き込んで金型を閉じて取り出します。ペットボトルなどがこの成形法です。
二次加工のいろいろ	押出成形やインフレーション加工で作られたフィルムやシートを容器の形にしたり、袋にして印刷加工をする工程を二次加工ともいいます。二次加工には、折りック、トレー、豆腐容器などを作る真空成形のほか、圧空成形、印刷製袋加工などがあります。

- ◆(プラスチック製品)→食品メーカー→(商品(中身+包装))

完成した容器、包装材は、食品メーカーに送られて食品が詰められます。食品を充填している生産ラインが見学できる食品メーカーもあります。また、各地の漁業組合、農協に送られて生鮮食品の包装、輸送に使われます。

- ◆販売

容器に充填された食品は、そのままスーパーなどの店舗に、スーパーや食料品店でパックされることもあります。器具などはそのまま消費者に渡ります。

- ◆<消費>→中身は栄養に、包装はごみに
- ◆そして様々なリサイクル

296. ①プラスチックをリサイクルするには、リサイクル費がとても高くリサイクルをすることは環境にはいいが、費用が高いため企業がリサイクルすることは難しいと聞いたことがある。ど

**れくらいの費用がかかるのか知りたい。**

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24  
各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

**②このアンケートをして、自分の身の周りを見てみるとほとんどの製品にプラスチックが使われていて、現代の私たちの生活にはなくてはならないものだと再認識した。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

## 297. 原油をどの様にしてプラスチックの形にするのか。

◆295を参照してください。

## 298. プラスチックの日本以外のリサイクルの方法

◆環境省HPで世界のリサイクル事情を参考にしてください。

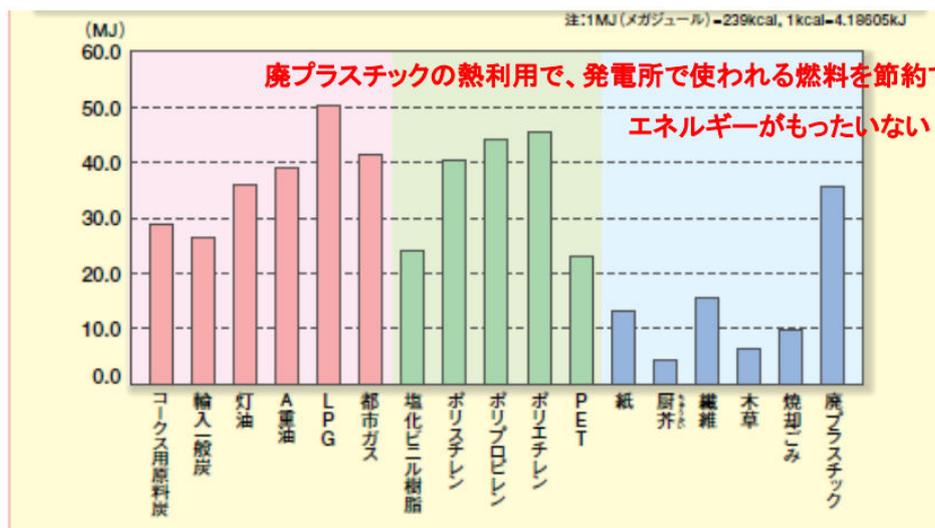
⇒ <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/h23/html/hj11010402.html>

299. ①プラスチックを燃やすと、有害物質が発生すると聞いたことがありましたし、資源の再利用は今の地球にとってはとても大事なことであると思ったので、リサイクルはとても大事であると思ったのですが、リサイクルするためのコストはどのくらいかかるのでしょうか。輸送費や加工費などを含めると意外とコスト費はかかるのか疑問を持ちました。

◆前半部の質問は、下記を、後半部は296の①を参考にしてください。

「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表  
 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒  
<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 6 ～ P 4 8

## ごみに含まれる可燃物質の発熱量と 各種の燃料の発熱量



社団法人プラスチック処理促進協会,「プラスチックリサイクルの基礎知識」,  
[http://www2.pwmi.or.jp/siryu/panfu/panfu\\_pdf/pk.pdf](http://www2.pwmi.or.jp/siryu/panfu/panfu_pdf/pk.pdf)

②また、小さいころからよく聞かされていたことなのですが、カップラーメンの容器に使われているプラスチックは、お湯で溶けて人体に影響は出るのでしょうか。

◆お湯で溶けることはありません。

③そもそもプラスチックにはいくつか種類というものがあるのでしょうか。例えば私のイメージでは、プラスチックは火に弱いのですが火に強いプラスチックなどはあるのでしょうか。

◆主なプラスチックでも優に100種類は超えます。エンジニアリングプラスチック、通常エンプラと呼ばれるものの中には火に強く、耐熱性もあるプラスチックがあります。難燃剤を添加して燃えにくくする方法もあります。

③プラスチック爆弾というものとはどのようなものなのでしょうか。プラスチック自体が加工されて爆発するのでしょうか。

◆それはそれとして、これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。 ⇒ <http://www.ipe.gr.jp/content/466>

④コカコーラ社の飲料水である、「IROHAS」は「環境にいい、地球に優しい」をコンセプトにしていますが、どのくらいリサイクルされているのでしょうか。

◆「いろはす」単独のデータはありませんが、ペットボトルに関して、PETボトルリサイクル推進協議会のデータでは、2011年度のリサイクル率は85.5%とあります。

◆2011年度

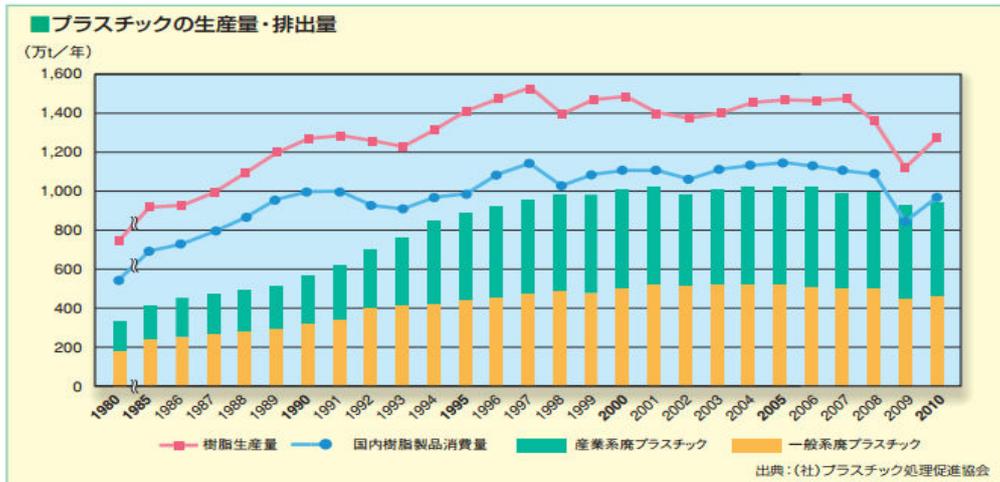
リサイクル率85%以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクル率85.8%を達成した。</li> <li>・使用済みPETボトルの輸出货量については、財務省貿易統計値と推進協議会の調査から324千トンと推定した。</li> <li>・事業系ボトル回収量の把握については2011年度におけるアンケート調査を拡充し、回収・再商品化事業者など701社から回答を得、183千トンを確認した。</li> </ul>
リサイクル容易性の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャップ、ラベルをできるだけ取り外し、簡易洗浄して分別排出することの啓発活動を行った。</li> <li>・PETボトルの自主設計ガイドライン遵守徹底を目的に、着色などガイドライン不適合ボトルの調査を行い、問題のあった企業にはその遵守を要請した。</li> </ul>
多様な回収方式の調査研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集団回収、店頭回収など、多様な回収方式の調査研究を行った。それぞれの回収形態の大きな共通課題が廃棄物処理法(廃棄物の処理及び清掃に関する法律)にあることを確認した。</li> </ul>

※PETボトルリサイクル推進協議会の第二次自主行動計画 2011年度実績の詳細は  
 ▶ [2011年度の実施状況を参照](#)を参照

- ※1. はじめに(PETボトルのリサイクルとは)は ▶ [ここをクリックしてください](#)  
 ※2. 3R推進自主行動計画策定以前のリサイクルの取り組み(2005年度まで)は ▶ [ここをクリックしてください](#)  
 ※3. 第一次3R推進自主行動計画(2006年度～2010年度)のリサイクルの取り組みは ▶ [ここをクリックしてください](#)

300. ①. 日本ではプラスチック製品のリサイクル率何パーセントであるか？

●着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移(新推算法) (単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	42
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	465
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3～4ポイント低下している。  
 出典：(社)プラスチック処理促進協会

②日本ではリサイクルできないプラスチック製品の行方はどこに行ったのか？

◆「焼却」「埋立」されます。

### 301. ①プラスチック製品が出来るまで

◆295を参照してください。

### ②プラスチックの性質を知りたい。

◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

### 302. 今までのペットボトルよりもつぶしやすいものを使用したコカ・コーラ社の「いろはす」は分別とは違ったアプローチで環境に対応しているので、斬新で面白い。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 303. 私の住んでいる杉並区ではプラスチックも燃えるゴミと同じようにもやしているのですが、ちゃんと燃えるゴミと分別している区もあります。どちらが正しいのか疑問です。

◆リサイクルの手法を学んで、サーマルリサイクル、ケミカルリサイクル、マテリアルリサイクルされた商品の有用性、有効性、全体の経済性を考えてみてください。

### 304. プラスチックのリサイクルはどのような過程を踏んでいるのかが気になります

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

### 305. プラスチックのリサイクルするのは重要だと言われていますが、燃やすと大気に悪いし、埋めると土に悪影響に与えるので、いま、一体どうしていますか

◆燃やしても問題はありません。「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

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

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

### 306. ペットボトルの蓋は捨てる時に分ける必要があるのか？

◆「環境意識」を高めるといった点では効果があるかもしれませんが、経済性はありません。「意識」だけの問題ならもっと他の方法があると思います。

◆キャップ1個の重さは約3g（ポリプロピレン製）、400個10円でリサイクル業者（以下業者）が引き取るという、これすなわち8.33円/kg。通常再商品化されたPP樹脂のようなものは30円/kgで取引される。業者の手取りは、30－8.33＝21.67円/kg。

これで、人件費、設備費、管理費、輸送費、利益を確保しなければならない。

45リットルの家庭用ゴミ袋に約2,500個入る。→7.5kg、ゴミ袋が10袋、目の前にあるとイメージしていただくと相当集まったなと感じてしまう。しかし重量は75kg。和歌山の小学校で45リットル入りゴミ袋23袋分集め寄付したという記事があったが、これを2トン車で運んだ輸送費は、チャーター料金20,000円として、23袋では172.5kg、したがって115.9円/kgの輸送費につく???

(一般的なPP樹脂は180～200円/kgですよ)

ちなみに、和歌山の小学校は23袋集めて1,437.5円分寄付したことになる。

307. ①以前テレビでごみの問題が取り上げられていたときにプラスチックには多くの種類があり、種類によってリサイクルできるプラスチックと出来ないものがあるということを知ったが、プラスチックにはどれぐらいの種類がありそれはどのような製品に使われているのか？

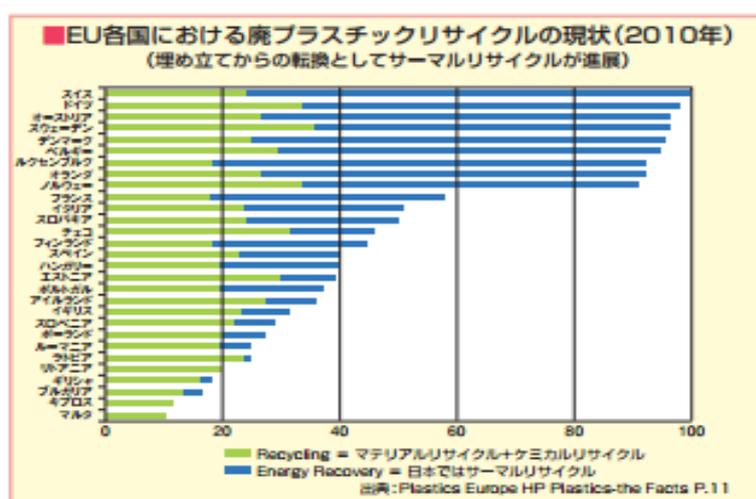
◆主なプラスチックだけでも優に100種類は超えます。

◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

②世界では一日にどれぐらいのプラスチック製品が消費され、そのうちのどれぐらいが再利用されているのか？

⇒ 年間データ [http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world3\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world3_c.htm)



③また、プラスチックのリサイクルは、実際に環境へ良い影響というものを与えているのか？

◆リサイクルの手法を学んで、サーマルリサイクル、ケミカルリサイクル、マテリアルリサイクルされた商品の有用性、有効性、全体の経済性を考えてみてください。

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

308. プラスチックをリサイクルすることのコストのほうが新しいプラスチックを作ることよりもコストがかかるような気がするがそれに関してはどうなのだろうか？

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル(マテリアルリサイクル)しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24  
各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### 309. プラスチック製品をリサイクルする際に出る有害物質やコストを考えた際、再利用と製品作成ではどちらがいいのか？私たちはプラスチック製品やその再用品に囲まれているということ

◆燃やしても問題はありません。「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒  
<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf>

◆310を参照してください。

◆プラスチック容器では、ほとんど「再利用（リユース）」はありません。「リサイクル」であれば、マテリアルリサイクルの方法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> P18  
プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

◆ここで、おさらいをしておきましょう。3Rの意味をはっきりとしておいてください。

#### Reduce（リデュース：廃棄物の発生抑制）

省資源化や長寿命化といった取組みを通じて製品の製造、流通、使用などに係る資源利用効率を高め、廃棄物とならざるを得ない形での資源の利用を極力少なくする。

#### Reuse（リユース：再使用）

一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として再使用を図る。または、再使用可能な部品の利用を図る。

#### Recycle（リサイクル：再資源化）

一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用（マテリアルリサイクル）または焼却熱のエネルギーとしての利用（サーマルリサイクル）を図る。

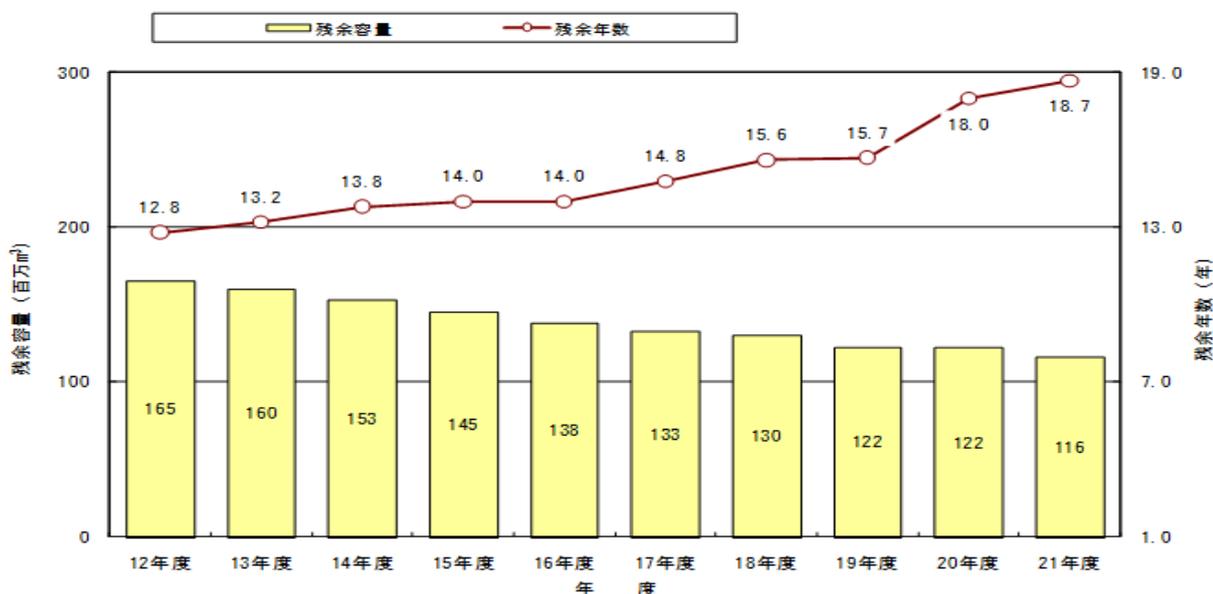
出展 ⇒ [http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r\\_policy/policy/outline.html](http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r_policy/policy/outline.html)

よく「衣服のリサイクルショップ」などと言われますが、正しくは「リユースショップ」なんですよ。

### 310. プラスチックはそのまま廃棄しても自然に還ることができない物質であると思うが、プラスチックをリサイクルするにはエネルギーをたくさん使うことになると思う。プラスチックはリサイクルするのと廃棄処分をするのでは、どちらが環境に悪くないと言えるのか？

- ◆ここにいう廃棄処分は「埋立処分」と思います。こちらは「埋立地」の確保の問題があります。ケミカルリサイクルが処理能力、経済性からも優れていると思います。また、サーマルリサイクルも「ごみ発電」等を考えますと有効な手法と考えます。
- 次のグラフは、環境省の最終処分場の残余容量と残余年数。

⇒ [www.env.go.jp/recycle/waste\\_tech/ippan/h21/data/disposal.doc](http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h21/data/disposal.doc)



### 311. プラスチックを燃やすと有害物質がでるのなら、プラスチックの利点を残した代替品はあるのだろうか、またあるのならそちらへの移行は可能であるのか。

- ◆燃やしても問題はありません。「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒ <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf>
- ◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。  
自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン
- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

3 1 2. プラチック（ペットボトル等）を再利用して作られたセーターが販売されているのを見たことがあるが、捨てられたプラスチックの何%がこのセーターのように再利用されているのか疑問に思いました。

◆PETボトルリサイクル推進協議会によるデータです。

◆2011年度

リサイクル率85%以上	・リサイクル率85.8%を達成した。 ・使用済みPETボトルの輸出量については、財務省貿易統計値と推進協議会の調査から324千トンと推定した。 ・事業系ボトル回収量の把握については2011年度におけるアンケート調査を拡充し、回収・再商品化事業者など701社から回答を得、183千トンを確認した。
リサイクル容易性の向上	・キャップ、ラベルをできるだけ取り外し、簡易洗浄して分別排出することの啓発活動を行った。 ・PETボトルの自主設計ガイドライン遵守徹底を目的に、着色などガイドライン不適合ボトルの調査を行い、問題のあった企業にはその遵守を要請した。
多様な回収方式の調査研究	・集団回収、店頭回収など、多様な回収方式の調査研究を行った。それぞれの回収形態の大きな共通課題が廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）にあることを確認した。

※PETボトルリサイクル推進協議会の第二次自主行動計画 2011年度実績の詳細は

▶ [2011年度の実施状況を参照](#)を参照

※1. はじめに(PETボトルのリサイクルとは)は ▶ [ここをクリックしてください](#)

※2. 3R推進自主行動計画策定以前のリサイクルの取り組み(2005年度まで)は ▶ [ここをクリックしてください](#)

※3. 第一次3R推進自主行動計画(2006年度～2010年度)のリサイクルの取り組みは ▶ [ここをクリックしてください](#)

3 1 3. 生分解性プラスチックが開発されているのは昔からだが、実際は現代社会への普及は進んでいないように思える。その原因はもともとのプラスチックの利点でもあった強度が不足していることであろう。だが、普通のプラスチックでは完全にリサイクルをすることも難しく、さらにリサイクルにもコストがかかる。生分解性プラスチックにも完全生分解性と半生分解性プラスチックがあり、後者に関しては完全に分解されることもないので、その後の環境への影響も十分に検証されているとは言い難い。故に現代社会で完全に浸透しているプラスチックだが、これからもその技術は高めていく必要があると思われる。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。 プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

3 1 4. プラスチックでとうもろこし由来などのものがある（電池の包装ケースなど）が、これはエコにどれくらい役立っているのだろうか。また、ほかにどんなエコに結び付く新開発があるか気になるります。

◆日本バイオプラスチック協会 グリーンプラ（生分解性プラスチック）参照してください。

⇒ [http://www.jbpaweb.net/gp/gp\\_material.htm](http://www.jbpaweb.net/gp/gp_material.htm)

- ◆日本では石油由来の汎用プラスチックに比し、生分解性プラスチックは割高であること、その製品の廃棄物処理のためのコンポスト施設が普及していないなどの理由から、海外と比べ遅れています。

**3 1 5. “プラスチックという分別項目をあまり見なくなった。その代わりにペットボトルという項目ができたように思われる。**

**実際に杉並区ではプラスチックはペットボトル以外「可燃ごみ」として扱われている。**

**上記のアンケートでもプラスチックのリサイクルについても触れているが、実際多くの人が思い浮かべるのはペットボトルのリサイクルのことではないかと私は考える。”**

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

**3 1 6. なんて燃やすと体に悪いのですか？**

- ◆燃やす、即ち酸素との結合ですから、密閉状態では酸欠の問題などが生じます。水でも大量に飲めば有害ですね。基本的には、焼却設備等では、きちりと管理されていますので、燃やしても問題はありませぬ。「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表

稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

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

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

**3 1 7. プラスチックは原油を原料としているが、その原油には限りがあると思います。そこで原油に代わる原料でプラスチックに最適なものはないのだろうか？**

- ◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**3 1 8. ペットボトルを捨てる時に蓋と本体を分別しているごみ箱があるが、同じプラスチックなのになぜ分別する必要があるのか。**

**また、プラスチックによってどのように処理の仕方が違うのか。**

- ◆材質が違うからです。ペットボトル本体はポリエチレンテレフタレートですが、ラベルはポリプロピレン製やポリスチレン製などがあります。ちなみにキャップはポリプロピレン製とポリエチレン製があります。

P E T ボトルリサイクル推進協議会HP ⇒ <http://www.petbottle-rec.gr.jp/qanda/sec3.html>

**Q3-4** PETボトルのキャップ・ラベルを取り、つぶすという排出方法が市町村によって異なるのはなぜですか？

**A:** その地域の特徴、処理施設の設備など、各市町村によって様々な事情があります。地域の排出ルールに従っていただくよう、お願いしています。ただし、一連の排出方法としては、キャップとラベルを取り、中をすすいで、横につぶして排出していただくことが、より質の高いリサイクルにつながります。つぶされたPETボトルは、リサイクルセンターによっては、ボトル選別機が他の素材と誤認してしまうため、つぶすことまでは啓発していない市町村があります。また、ラベルをつけたままにすることについては、ラベルがあれば手選別の際に一般プラとの区別が容易になる場合があるためです。



※ 当推進協議会が推奨する方法の詳細は ▶もっと詳しく知る> 分別排出のルール(消費者) 参照

◆ペットボトルは、消費者にとっても見分けが付きやすく、量的にもまとまっており、リサイクル材を使う用途（繊維等）があるから、一般的なプラスチックと分けているのです。

## 9. あるべき再資源化手法のイメージ

### 9-1 現行法体系に基づいた再資源化手法のイメージ

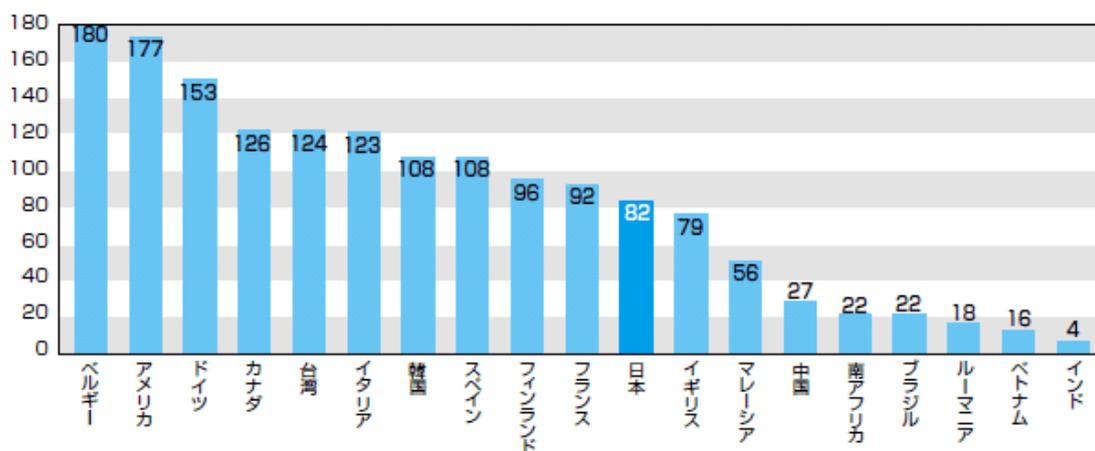
プラスチックの排出形態		再資源化手法のイメージ	
一般廃棄物	容り法等で市町村分別収集 (約100万t)	単一材質プラスチック PETボトル等	材料リサイクル
		異なる材質のプラスチックが混合したもの	高炉、コークス、ガス化、RPF
産業廃棄物	プラスチック含有ごみ (約 400万t)		生ごみ・汚泥等の処理と同時にごみ発電/熱利用(要自治体焼却炉の高効率化)
	異なる材質のプラスチックが混合したもの (約 300万t)		低ハロゲン含有の廃プラスチックはセメントキルン、RPF、高炉等も選択肢
	家電・自動車リサイクル法等で収集 (50万t)	単一材質プラスチック	材料リサイクル
		異なる材質のプラスチックが混合したもの	高炉、ガス化、発電/熱回収
単一材質プラスチック (約 150万t)		材料リサイクル	

319. 年間でどれくらいのプラスチックが使われているのか知りたい。また、プラスチックに代わる素材があれば知りたい。

◆日本プラスチック工業連盟「目で見るプラスチック統計」

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei_c.htm)

■図5 プラスチックの1人当たりの消費量(kg/人・年)(2003年)



注：一人当たりのプラスチック消費量はプラスチック原材料ベースで、次式で求めるよう国際間で決められています。  
 国内消費量 = 生産数量 - 輸出 + 輸入      一人当たりの消費量 = 国内消費量 ÷ 人口

経済産業省化学工業統計、経済産業省プラスチック製品統計、CIPAD、極東プラスチック懇談会、PlasticsEurope、中国塑料工業年鑑

- ◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。他の素材という意味では、元の、金属、アルミ、ガラス、紙等があります。

### 3 2 0. ①コカコーラが提供している、いろはすのペットボトルには驚きました。

あれによってわずかながら一般大衆に対して、エコの意識が出てきたと思う。一種の CSR 活動なのだろうなと感じました。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
 参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>
- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>      同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### ②また、疑問点としては、プラスチックは原油でしか製造はできないのですか？

- ◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jbpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

### 3 2 1. ①プラスチックが世に普及し始めた頃と現在では製造工程、材質（原油の比率など）等に変化があったのか。

- ◆ナフサを分解してエチレン、プロピレンなどを取り出す工程の基本的なプロセスは変わってい

ません。エチレンとプロピレンの収率を変える触媒技術の導入、ナフサ以外にLPG、重質NGL、粗製灯油等の切り込み等マイナーチェンジといったところです。

一方、プラスチック製造、即ちポリマー製造は大きく工程が変わっているものもあります。ポリプロピレンの製造工程の変遷は、第一世代（脱灰・脱AP）、第二世代（無脱灰・脱AP、無溶媒）、第三世代（無脱灰・無脱AP）の三世代に区分されるように変わってきております。プラントの設置スペースのコンパクト化、省エネ等を踏まえて変遷してきていると考えてください。当初、ポリエチレンでは、低密度ポリエチレン（LDPE）と高密度ポリエチレン（HDPE）の二種類でしたが、リニア低密度ポリエチレン（L-LDPE）が主流となってくるなど大きく変貌しています。

### ②現在では焼却技術が向上したため、ビニールは燃えるごみとして扱ってもよいそうだが、プラスチックはどうなのか。”

- ◆まず、質問にありますように袋状のレジ袋などを「ビニール」、あるいは「ビニール袋」とよく言われますが、本来は、ビニール＝ポリ塩化ビニル（PVC）（塩ビ、と略して呼ぶことも）を意味しますが、昔、塩ビ製のプラスチックの袋が作られていたので、その名残でこう呼ぶ人が多いようです。今は、実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。「ポリ袋」と呼ぶのがふさわしいと思います。PVC製の袋があったその名残です。（関西では「ナイロン」とか「ナイロン袋」と呼ぶ方がいまだにいらっしゃいます）逆に、プラスチック消しゴム（プラけし）は、昔ゴムが使われていたのですが、今は、PVC製に変わりましたが、プラスチック消しゴムと呼ばれています。

### 3 2 2. 私たちの身の回りを見渡してみると、至るところにプラスチックが使用されていることがわかりますが、環境状況の改善のためには利用数を減らさなければならないと思います。

しかし、中にはプラスチックではないと対応できないような場合もあり、プラスチックを完全になくすことも不可能だと思えます。そこで、環境にも優しく、プラスチックの代替品となるようなモノの研究は進められてきているのか気になります。

- ◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

- ◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

### 3 2 3. プラスチックの原料のほとんどは原油と聞くと、仮に石油が枯渇した場合、プラスチックの原料である石油の代用となる原料はあるのか？もし代用となる物質があるなら、どうやってプラスチックへ加工するのか？

- ◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

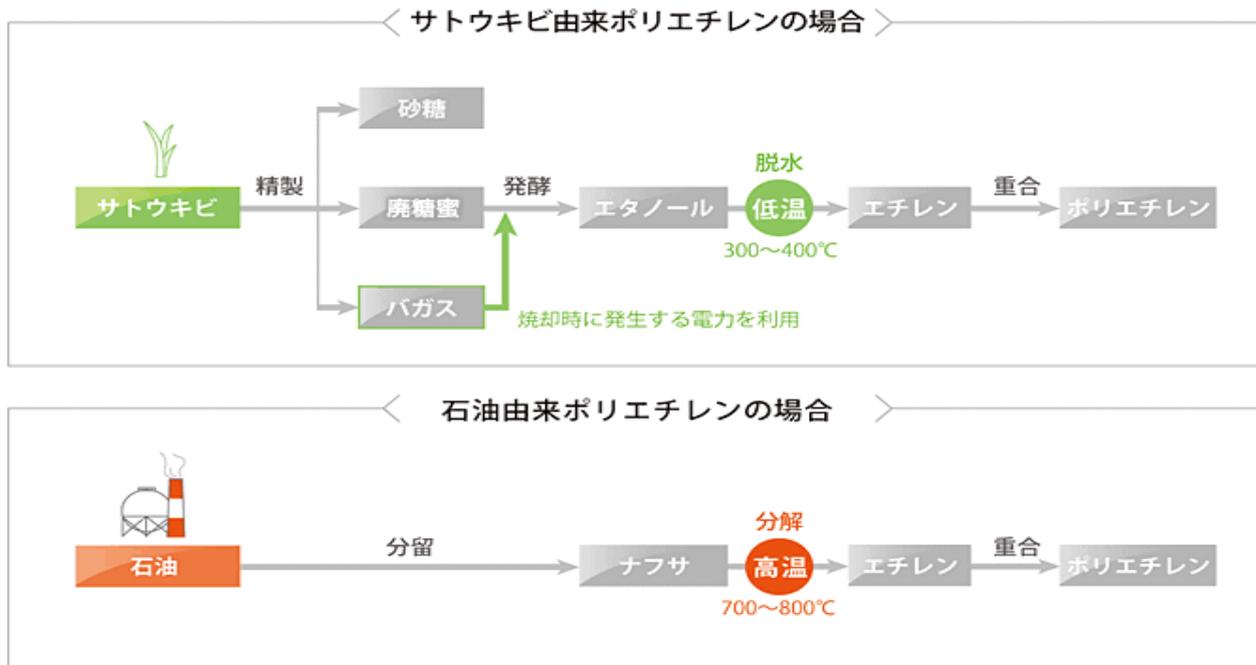
⇒ <http://www.jpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

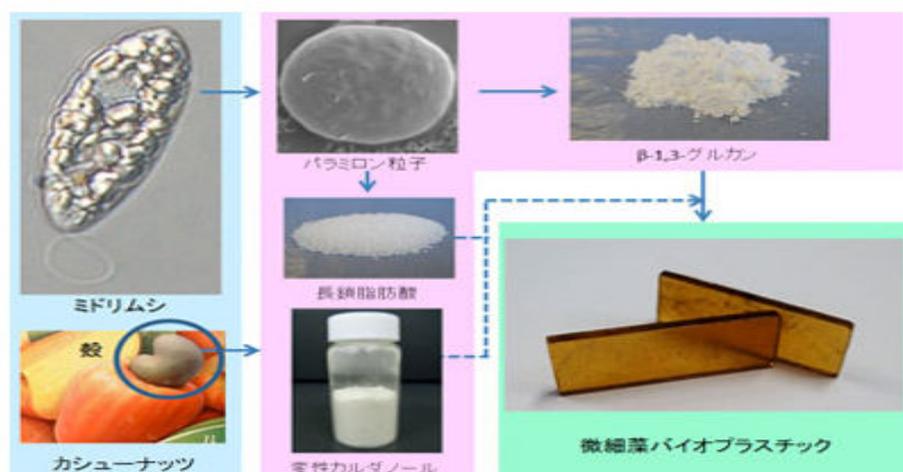
参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

◆サトウキビ由来のポリエチレンの製造過程(資生堂HPより引用)

図1 ポリエチレンの製造工程



◆ミドリムシからのバイオプラ製造工程 (産総研HPより引用)



ミドリムシ/カシューナッツ殻から微細藻バイオプラスチックへの製造工程

### 3 2 4. 再利用された場合、何になるのか。

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル (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) があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### 325. プラスチックは便利で身近なものではあるが実際はどういったものなのかわからない部分もある。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 326. ①プラスチックを再利用可能なものとするためにかかる費用はどのくらいか。

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。

上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### ②また原油がなくなったらプラスチックそのものがなくなり、プラスチックの代わりとなるものがあるのか。

◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jbpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

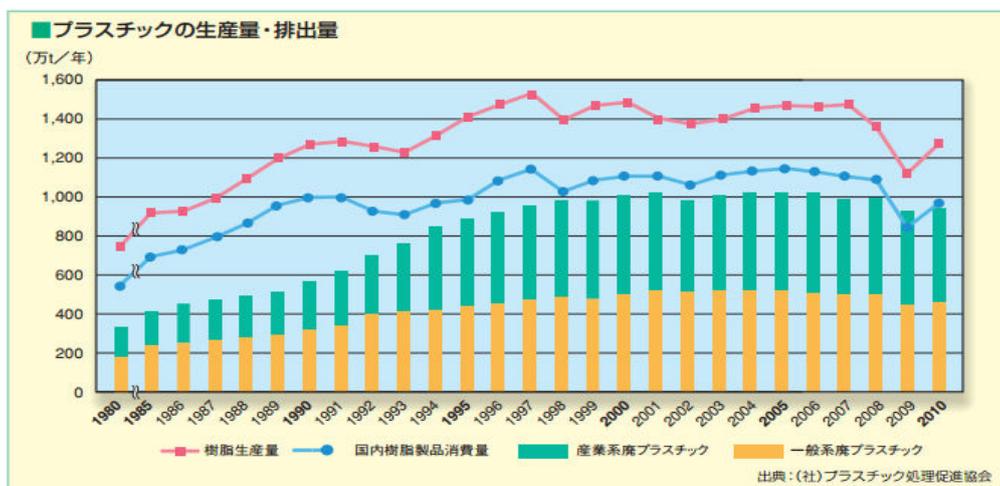
### ③実際プラスチックを燃やすことによって地球にどれくらいの影響があるのか。

◆メリット・デメリット両面があります。埋立による自然環境破壊の回避、エネルギー回収、

地球温暖化ガスの発生等考えてみてください。

⑤ 現在のプラスチック再利用率。

● 着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法）  
(単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945	
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	200	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	32	42
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456	465
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689	723
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77	

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3~4ポイント低下している。  
出典：(社)プラスチック処理促進協会

3 2 7. ①3D プリンターに使われる手頃な材料であるため、最近では消費量が増えている。

紙を挟むファイルが一番身近なプラスチックであると思う。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

②以前、豆腐のケースを誤ってガスコンロであぶってしまったが、黒いススと異臭がした。換気にしばらく時間がかかった。

- ◆黒いススと異臭ということから、この豆腐ケースはポリスチレン製と考えられます。ポリスチレンは、発泡スチロール製の魚箱やプラモデルなどに使われます。家電製品にも使われています。

3 2 8. 最近では見た目ではプラスチックなのかわからないことが多いと思います。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

329. どうやって作っているのか疑問です。

原油→プラスチック→プラスチック製品の流れ

プラスチックができるまで

プラスチックの原料は石油です。でも、石油からすぐにプラスチックはできません。何段階もの化学反応の過程を経て製品に加工されます。

こうした製品は1つの会社で作られるのではなく、プラスチックの原料であるポリマーはポリマーのメーカー(樹脂メーカーともいいます)、添加剤は添加剤のメーカーが作り、加工メーカーが製品にするのです。

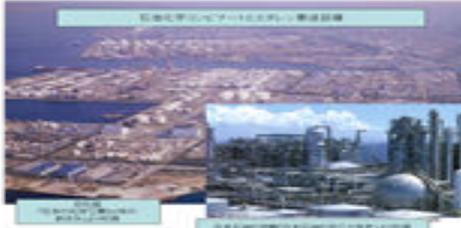
その製品がお店で売られる食品の容器であれば、さらに食品メーカーで容器に食品を詰める作業(充填と言います)がおこなわれ、それから初めて私たちの目に触れることとなります。ではどのようにしてプラスチックが作られるのでしょうか

- ◆(原油)→石油精製工場で蒸留→(ガソリン、軽油、灯油、ナフサ他)
- ◆(ナフサ)→石油化学メーカーで分解・精製→(モノマー)



プラスチックの原料である原油や天然ガスは、ほとんどがアラビア半島やインドネシアなどの産油国から、タンカーで運ばれます。原油や天然ガスは石油精製工場で蒸留され、沸点の差によっていくつかの成分に分けられます。このうちプラスチックを作る材料として必要な成分(ナフサなどが)パイプラインやタンカーで石油化学工場に送られ、エチレン、プロピレンなどのモノマーに分解されます。

- ◆(モノマー)→樹脂メーカー→(ポリマー:プラスチック)



樹脂メーカーは分解されたモノマーを化学反応させて、同じモノマー同士、またおまかの種類のモノマーを結び付け(重合と言います)、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリマーを作ります。必要に応じて、これに添加剤を加え米粒状のペレットにして加工メーカーに出荷します。



- ◆(ポリマー)→成形加工メーカー→(プラスチック製品)

射出成形	溶かした樹脂の原料を注射器で注射するようになり、押出機から金型の中へ射出、充填して成形する方法です。小さなものから大型の製品まで、同じ形状の製品を大量に製造するのに適しています。
押出成形	溶かした樹脂の原料をひき肉機のように注入口からシリンダーに入れ、スクリューと呼ばれるネジを回しながら押出機の前の口金から押し出します。この口金の形で、フィルム、シート、パイプ、チューブになります。
押出ラミネート成形	溶かした樹脂の原料が押出機の前の口金から薄く押し出されるとき、別の基材と呼ばれるフィルム、紙、アルミなどと接着すると同時に固化します。ちょうど基材に薄い膜がコーティングされた状態になり、熱で接着ができる性質を利用して、多くの食品包装用に使われます。
インフレーション加工	溶かした樹脂の原料が、押出機からチューブ状の口金を通るまだやわらかいうちに、口金の中央から、ちょうど風船のように空気を吹き出して薄くふくらんだフィルムを作って巻き取ります。ポリ袋やラップフィルムなどになります。
中空成形(ブロー成形)	押し出されたばかりの、まだ軟らかいチューブを金型で取り、中に空気を吹き込んで金型を離れて取り出します。ペットボトルなどがこの成形法です。
二次加工のいろいろ	押出成形やインフレーション加工で作られたフィルムやシートを容器の形にしたり、袋にして印刷加工をする工程を二次加工といえます。二次加工には、折りック、トレー、豆腐容器などを作る真空成形のほか、圧空成形、印刷製袋加工などがあります。

- ◆(プラスチック製品)→食品メーカー→(商品(中身+包装))

完成した容器、包装材は、食品メーカーに送られて食品が詰められます。食品を充填している生産ラインが見学できる食品メーカーもあります。また、各地の漁業組合、農協に送られて生鮮食品の包装、輸送に使われます。

- ◆販売

容器に充填された食品は、そのままスーパーなどの店舗に、スーパーや食料品店でパックされることもあります。器具などはそのまま消費者に渡ります。

- ◆<消費>→中身は栄養に、包装はごみに  
◆そして様々なリサイクル

330. 様々な製品にプラスチックが利用されているが、その原料である原油が不足したらどのような代替品が考えられるのか？

◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**3 3 1. 現在、プラスチックといえば様々な商品包装や保存手段として用いられているが、やはりゴミ問題やリサイクルに関する問題も依然としてあげられてるためこれからはデメリットに対しても深く考える必要があるのではないか。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**3 3 2. プラスチックといわれて思ったのがキャップの別回収である。大学などでも実施されており、身近にエコを感じる製品であると思う。**

◆ムード的なものだけで「エコ」と判断しないで、本当に「エコ」なのか考えてください。

◆キャップ1個の重さは約3g（ポリプロピレン製）、400個10円でリサイクル業者（以下業者）が引き取るという、これすなわち8.33円/kg。通常再商品化されたPP樹脂のようなものは30円/kgで取引される。業者の手取りは、 $30 - 8.33 = 21.67$ 円/kg。

これで、人件費、設備費、管理費、輸送費、利益を確保しなければならない。

45リットルの家庭用ゴミ袋に約2,500個入る。→7.5kg、ゴミ袋が10袋、目の前にあるとイメージしていただくと相当集まったなと感じてしまう。しかし重量は75kg。

和歌山の小学校で45リットル入りゴミ袋23袋分集め寄付したという記事があったが、これを2トン車で運んだ輸送費は、チャーター料金20,000円として、23袋では172.5kg、したがって115.9円/kgの輸送費につく???

（一般的なPP樹脂は180～200円/kgですよ）

ちなみに、和歌山の小学校は23袋集めて1,437.5円分寄付したことになる。

**3 3 3. 実際プラスチックのごみはどういうふう処理しているのかをよくわからない。毎週プラスチックのごみは細かく分類しているが、本当にそこまで必要あるのかなと時々疑問を持つこともある。**

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

**3 3 4. 最近は環境に配慮したペットボトル容器を売りにする飲料なども出ていますが、本当に環境に優しいのでしょうか。**

◆疑問を持つことが第一歩です。

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 16～P 24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### 335. ①プラスチックに代わる素材があるのか？（代替品としてなにが使えるのか？）

- ◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えておきます。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

### ②約何%がリサイクルされ何%が焼却され、何%が埋め立てられているなど、プラスチックごみのゆくえ

- ◆2010年有効利用率は77%。したがって残り23%は単純焼却（10%）または埋立（13%）となっています。（325⑤参照してください）

### ③改めて家の中を見てみると、プラスチックでできているものばかりだなと再認識した。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### ④これだけ利便性があり、日常生活になくはならないものとなったプラスチックを最初につくったのはどこの誰か？

- ◆参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

### ⑤プラスチックと一言でいってもたくさんあると思うのでどのような種類がどれくらいあるか？

- ◆主なプラスチックだけでも優に100種類は超えます。

- ◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

### 336. プラスチックは製造段階で石油などのエネルギー資源を消費しますが、使用段階では、逆にエネルギー資源の節約になりますか？

- ◆プラスチックは例えば比重が軽いかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### 337. 環境問題としては、鳥や海の生物が食べてしまったなどの話を聞くととき。

前まではダイオキシンとかよく話題になったが、最近では聞かない。サランラップとかに「この商品は発生させません」といった表示があるものもあるが・・・、ほかの商品ふくめプラスチック業界全体のことはわからない。

プラスチックは自分の生活に必要な不可欠だと思う。ただし、もっと再利用できる場面が増えればいいと思うし、エコバック活動などはもっと推進されるべきだと思う。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

338. プラスチックと聞いたら高校のときに習った3Rを思い出しました。

また、大学のゼミ活動で工場見学をすることが多く、プラスチックにリサイクルする事例をいくつか目で見ているので、環境に良いイメージです。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

339. プラスチックは熱に弱いため高い温度の物を保管すると環境ホルモンが出る。人間の健康のためそれについてのプラスチックの代替りの解決策を考えなければならないと思う。

また、地球の環境のためにはプラスチックのリサイクルも積極的に行なうべきだ。

◆イメージだけで判断しないように。正しく理解することから始めましょう。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

340. どうやって形状を変えるのか疑問に思った。またこの質問をぶつけられてから周りを見回すと、プラスチック製品がたくさんあることに気がつき、いつごろからプラスチックは今のようによく用いられるようになったのか興味を持った。

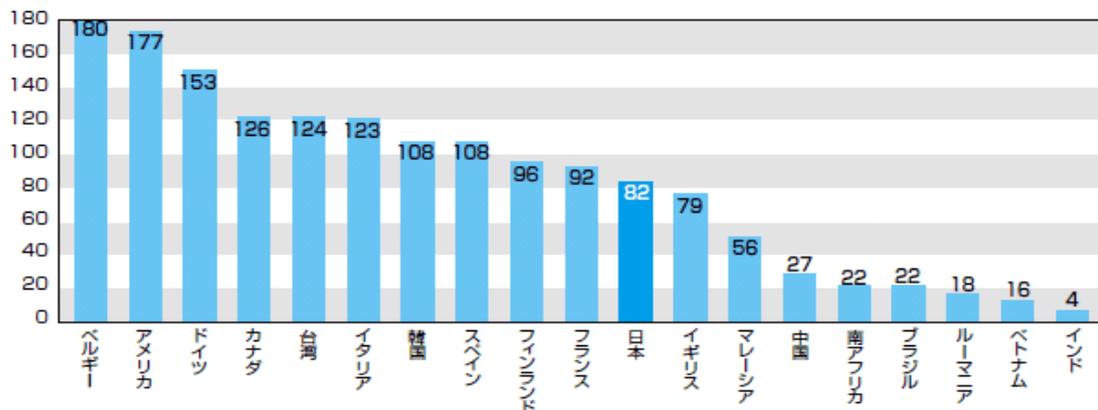
◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。  
参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

341. 私は以前スーパーでアルバイトをしていたのですが、包装に使われるプラスチックの量が非常に多く感じたのを覚えています。一日でダンボールひと箱分は最低でも出ていたので世界レベルでまた、私見ではありますが、日本は他国と比べて比較的多くのプラスチックを消費しているのではないのでしょうか。

◆日本プラスチック工業連盟「目で見えるプラスチック統計」

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/toukei_c.htm)

■図5 プラスチックの1人当たりの消費量(kg/人・年)(2003年)



注：一人当たりのプラスチック消費量はプラスチック原材料ベースで、次式で求めるよう国際間で決められています。  
国内消費量 = 生産数量 - 輸出 + 輸入  
一人当たりの消費量 = 国内消費量 ÷ 人口

経済産業省化学工業統計、経済産業省プラスチック製品統計、CIPAD、極東プラスチック懇談会、PlasticsEurope、中国塑料工業年鑑

### 3 4 2. ①なぜ消しゴムとくっつくのか？

◆消しゴムは、PVC（ポリ塩化ビニル）製です。昔はゴムが使われていたようです。そこで名前として残っているようです。良く「ビニール袋」といいますが実はポリエチレン製やポリプロピレン製が主流です。消しゴムがポリ塩化ビニル製なのに消しゴムといわれ、ポリ袋がビニール袋と呼ばれたり、面白いですね。

話が脱線しましたが、PVCは可塑剤（柔らかくするためにつかいます）が入っており、これが例えばポリスチレンなどで出来た定規や文房具類と長時間接触していると、移行してポリスチレンが溶けてくっついてしまいますのです。ポリスチレンは油などにも弱い性質の樹脂です。

②原油以外からはつくれないのか？

◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpbaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

### 3 4 3. ①私たちが使っている有料袋やポットボトルなどが一体どのように処置されているか。

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

②又はポットボトルには使い回数の制限はあるか。

◆ペットボトルは「ワンウエー容器」です。基本的には使い終わったら適切に自治体の分別方法に従って処分してください。

### 3 4 4. ①どのようにして作られているのか

◆3 2 9参照して下さい。

②主にどのような会社で生産されているのか

◆こちらを見て下さい。 ⇒ [http://www.jpca.or.jp/62ability/2p\\_olefin.htm](http://www.jpca.or.jp/62ability/2p_olefin.htm)

また、プラスチック原料を加工してプラスチック製品を作っている主な会社は日本ポリエチレン製品工業連合会の会員企業です。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/members.html>

③リサイクルの方法

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

④燃やすとどれほど有害なのか

◆燃やす、即ち酸素との結合ですから、密閉状態では酸欠の問題などが生じます。水でも大量に飲めば有害ですね。基本的には、焼却設備等では、きっちりと管理されていますので、燃やしても問題はありませぬ。「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。 ⇒

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

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**345. ただ私が知らないだけで、本当は環境にそこまで悪いというわけではないのかもしれませんが。いろはすみたいなペットボトルもあるなと思い、改良が進めばプラスチックはそこまで環境に悪いというものではなくなりそう。プラスチックは世の中からなくしたらけっこう不便なところも実際あると思う。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**346. 再利用されるプラスチックはどのような過程を経て再利用され、どのようなものに作り替えられて再利用されているのですか。**

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

**347. コカコーラ社が発売している「いろはす」は、潰し易いように柔らかいプラスチックになっているが、あのような機能的特徴を持ったプラスチックがあることに驚いた。同時に関心も抱いた。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**348. プラスチックはペットボトルなどに使用されており、私たちの生活に身近かつ不可欠なものである。しかし、アンケートにも書いてあるように原料として原油が使用されており、地球温暖化につながるため環境に良いとは言えない**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**349. プラスチックの分別は実際、どこまで徹底されているのか気になる。**

◆日本容器包装リサイクル協会では、自治体が収集したプラスチック容器包装などを一定の大きさにまとめ、他のものが混じっていないか、汚れは、等検査評価しています。ガスライターや乾電池、携帯電話なども捨てられていることがあるよです。分別するときはきっちりと。

詳しくは、容リ協の資料を参照してください。

⇒ <http://www.env.go.jp/council/03haiki/y0313-05/ref01.pdf>

再商品化を効果的、効率的に行うためには、原料となるペールの品質がよくなければなりません。

項目	基準	備考
① 分別基準適合物である 容器包装プラスチック	90%以上(重量比)	
【異物等】	混入していないこと	食品残渣等(*1)が付着して汚れた物や生ごみ。
② 汚れの付着した容器包装プラスチック		土砂や水分(雫が垂れている)で汚れた物
③ 指定収集袋および市販の収集袋	混入していないこと	市町村指定の収集袋、市販の収集袋
④ 容リ法でPETボトルに分類されるPETボトル	混入していないこと	
⑤ 他素材の容器包装	混入していないこと	金属、ガラス、紙製等の容器包装
⑥ 容器包装以外のプラスチック製品	混入していないこと	バケツ、洗面器、カセットテープ、懐中電灯、おもちゃ等の容器包装以外のプラスチック製品
⑦ 事業系の容器包装プラスチック等	混入していないこと	業務用容器、結束バンド等
⑧ 上記以外の異物	混入していないこと	容器以外のガラス・金属、布、陶磁器、土砂、食物残渣、生ごみ、木屑、紙、皮、ゴム等の異物。 医療系廃棄物(*2) 危険品(*3)

(\*1) 分別基準の運用方針では食品残渣等有機物の取り扱いとして「保管時の衛生対策から、食品残渣等の付着がないよう洗浄及び拭き取る等で容易に付着物を除去できるものについては、付着物を除去した後に排出するとともに、付着物により汚れているものについては排出しないよう指導されたい。」とあります。

(\*2) 医療系廃棄物とは、注射針、注射器、体液付着の恐れがある輸液セット等。

(\*3) 危険品とは、ライター、ガスボンベ、スプレー缶、乾電池等発火の危険性があるもの、および刃物、カミソリ、ガラスの破片等怪我をする危険性があるもの。

350. ①世界各国での、プラスチックの利用状況・使用用途など、日本以外でのプラスチックに関する話を聞きたい。

世界と主要国のプラスチック生産量

単位:1,000トン

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
アメリカ	49,909	51,727	52,524	46,061	44,757	46,633
中国	21,420	25,287	30,736	31,296	35,613	43,607
ドイツ	20,000	20,200	20,150	18,375	17,250	18,550
韓国	10,919	11,245	11,783	11,865	12,749	13,028
日本	14,145	14,050	14,199	13,041	10,915	12,242
ベネルックス	11,500	12,300	11,700	11,025	10,350	9,275
フランス	6,900	7,400	6,500	7,350	6,900	7,950
台湾	6,020	5,971	6,417	5,713	6,159	6,331
イタリア	4,600	4,900	4,550	4,900	4,600	5,300
英国	4,100	3,700	3,900	3,675	3,450	3,975
スペイン	3,900	3,700	3,900	3,675	3,450	3,975
その他	76,588	84,520	93,641	88,024	73,807	94,134
合計	230,000	245,000	260,000	245,000	230,000	265,000

データソース

米国:ACC、中国:CPPIA、日本:経産省、韓国:KFPIIC、台湾:TPIA、左記以外:PlasticsEurope

2010年の主要国・地域の樹脂別生産量

単位:1,000トン

	アメリカ	中国	西欧*	日本	韓国	台湾
低密度ポリエチレン	9,312	9,857	7,900	1,948	2,078	103
高密度ポリエチレン	7,660		5,550	1,015	2,028	544
ポリプロピレン	7,826	9,167	8,800	2,709	3,806	1,215
ポリスチレン	2,293	-	3,700	822	1,037	845
塩化ビニル樹脂	6,358	11,300	5,550	1,749	1,404	1,432
その他	13,184	13,283	14,900	3,999	2,675	2,192
合計	46,633	43,607	46,400	12,242	13,028	6,331

\*西欧:EU27+ノルウェー+スイス

データソース

米国:ACC、中国:CPPIA、日本:経産省、韓国:KFPIIC、台湾:TPIA、左記以外:PlasticsEurope

主要国の市場別プラスチック使用割合(2010年)

単位:%

国名	包装	建材	電気・電子機器	自動車	その他
日本	38.7	24.0	10.2	7.2	19.9
アメリカ	34.0	15.0	2.0	3.0	46.0
西欧*	39.0	20.6	5.6	7.5	27.3

\*西欧:EU27+ノルウェー+スイス

データソース

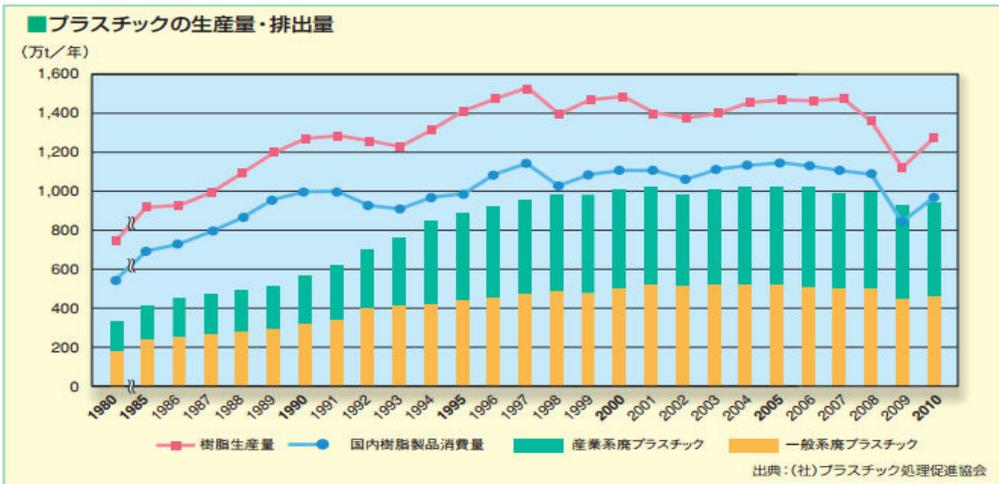
米国:ACC、日本:経産省、西欧:PlasticsEurope

②スターバックス・タリーズなどのカフェでは、Iceドリンク用のカップとしてプラスチックが用いられているが、保冷性があるわけでないのにプラスチックカップが用いられている理由とは。

- ◆外観から来ているのではないのでしょうか。外気と接触してできる水滴の涼感等。他にも経済性、取扱い性なども総合的に判断されているのではないかと思います。

351. ①実際にプラスチックのリサイクルというものは上手くいっているのか。

## ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法） (単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	185	204	213	214	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	42
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	465
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率 (%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3~4ポイント低下している。

出典：(社)プラスチック処理促進協会

②また、そのリサイクルにより、使用する原油の量はどれほど減らすことができていますのか。

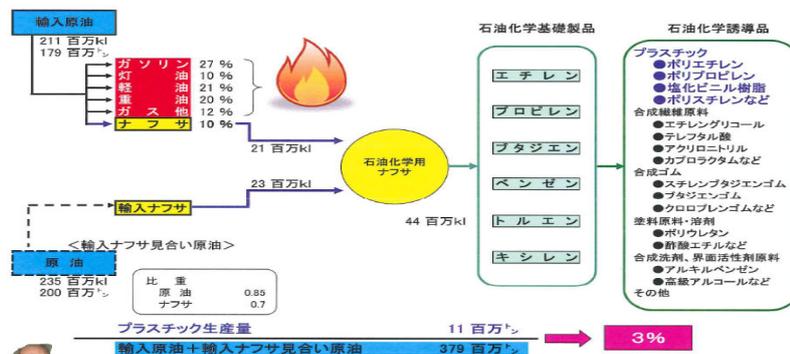
◆下の図のように原油の90%はガソリン、灯油、軽油など燃料として使われます。プラスチックは原油の10%のナフサを使って作ります。プラスチックの生産には3%の原油が使われ、プラスチックもプラスチック製品も、自動車の軽量化、物流コストの削減（製品包材の軽量化等）に貢献しています。

「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」

⇒ <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

たかが3%、されど3%。

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



### 352. ①リサイクルできる度合い

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

357を参照してください。

### ②そもそもどのように作られているのか

- ◆329参照してください。

### ③いろはすのペットボトルは潰れるが、このような硬さの違いなども自由にだせるのか

- ◆この場合は、厚みによる要因が大きい。薄く、それに耐えられるような成形方法と、ポリエチレンテレフタレートの種類が選ばれています。

### 353. プラスチックの作り方

- ◆329参照してください。

### 354. ①原油をどのようにプラスチック製品へと変えているのか。

- ◆329参照してください。

②どの範囲までプラスチック製品がつかわれているのか。

- ◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

### 355. プラスチックはどのくらいの割合でリサイクルされているのか。フリースなどもまたペットボトルに戻すことができるのか。

- ◆354①参照

- ◆ペットボトルからフリースなどの繊維を作るポリエチレンテレフタレートのグレード（用途にあった成型ができるグループ）はできますが、逆はできません。高分子は分子が手をつないだ状態であり、その分子の手が離れたものは、手をつなぐことはできません。

### 356. ①水や薬品などに強く腐食しにくいですが、廃棄後の処理が行いにくく環境問題を引き起こす原因の一つである。紫外線に弱く、太陽光にあたる場所では劣化が早い。以前は再利用が難しくよくゴミの最終処分場に混じっていたが細かく分解して熱を加えることにより元の原油として再利用が可能になった。

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

元の原油としての利用は、ケミカルリサイクルの「油化」技術です。

### ②疑問点としてはプラスチックはどういう狙いの元開発されるようになったのかということである。

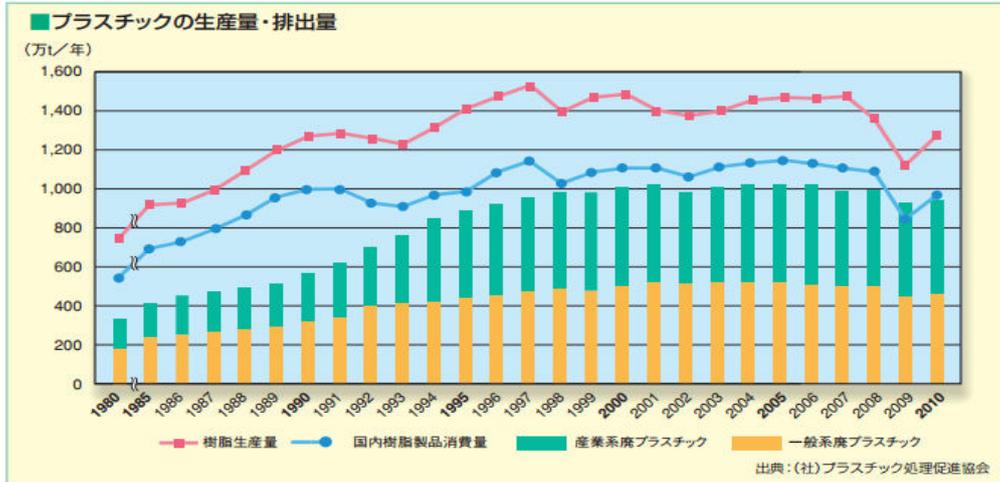
参考：Q&A⑦ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

### 357. プラスチックは成形がしやすく、軽量で本当に便利だと思います。小学生の時に、リサイクルしてスーツの原料としても利用していると聞いて驚きました。プラスチックといえばペットボ

トルのイメージが強いのですが、1日で生産される内のどれくらいの割合で再生資源を使用しているのが非常に気になります。

◆年間ベースですが、下記を参照して下さい。

### ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法）  
(単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	204	213	214	200	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	42
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3~4ポイント低下している。  
出典：(社)プラスチック処理促進協会

358. プラスチックは、今現在、身の回りにあふれていますが、プラスチック誕生のきっかけはどのようなものなのでしょうか。

⇒ <http://www.sumibe.co.jp/100th/>

⇒ [http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame\\_pdf/mame16.pdf](http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame_pdf/mame16.pdf)

359. ①私は中国からきた留学生として、プラスチックには、かなり前のことですが、品質の悪いプラスチックを食品容器に使ってしまったため、電子レンジなどで加熱すると、体に悪い物質が出てきて食品中毒になったニュースが確かに記憶に残っています。また、プラスチックのゴミが処分しにくいというイメージもあります。

日本で留学している間に、特に大学の授業を通して、科学技術の進化により、色々な環境にも優しいプラスチック商品が開発されたということが認識できました。以前はプラスチックに多分悪い面でのイメージがメインになっていたと思います。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

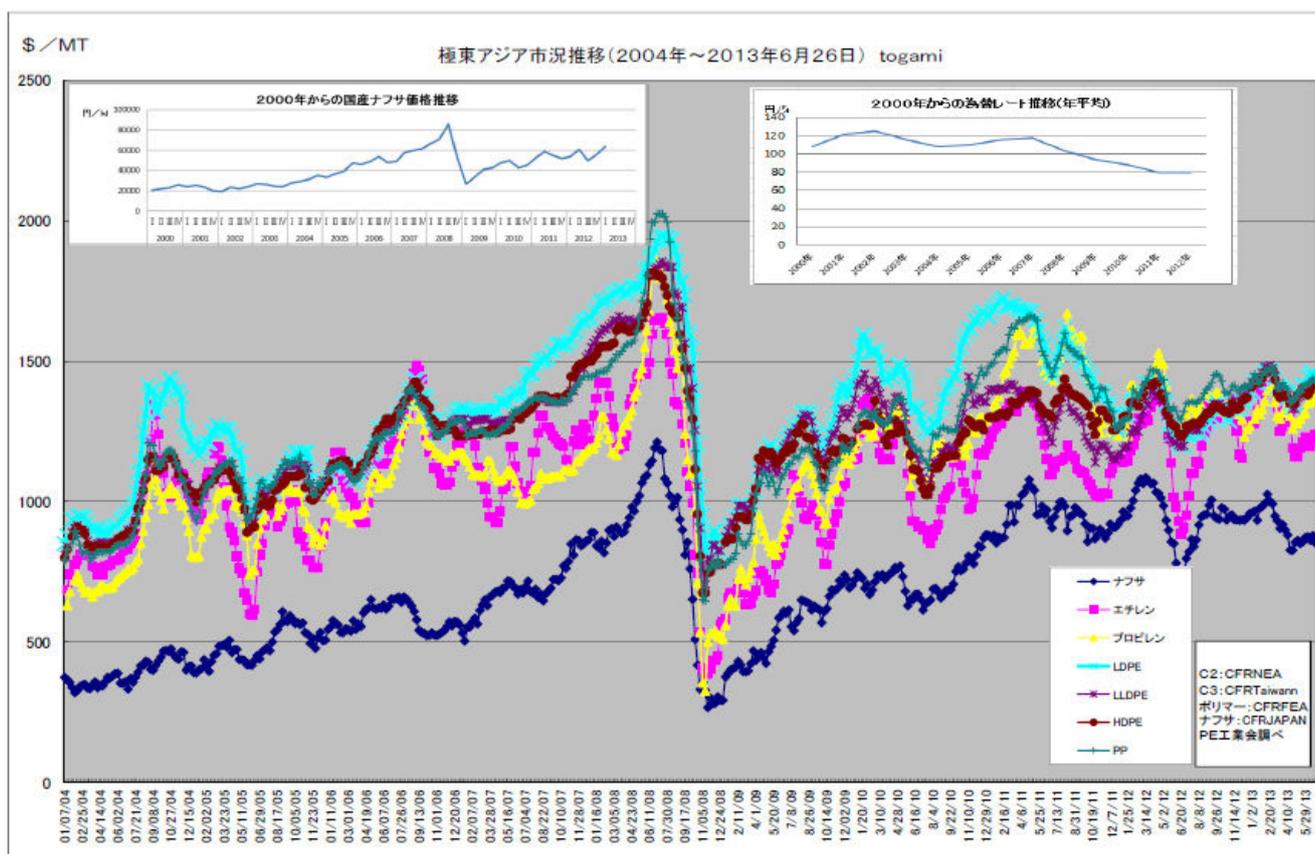
参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

②これから、原油価額の影響で、プラスチックに関する将来はどうなっていくのかをお聞きしたいと思います。

- ◆原油ならびにナフサの価格がプラスチック樹脂価格への影響は次のグラフを参照してください。これからはシェールガスの市況が原油市況に与える影響が無視できません。プラスチックの価値はそれなりに大きいものですので、資源の枯渇問題等からも不必要な、付加価値もないものに使われることはなくなっていくと思います。



360. プラスチックと聞くとまず最初に思い浮かんだのがペットボトルであるが、よく考えてみるとプラスチックは私たちの生活の至る所で使われており、私たちの生活を便利なものにしてきている。しかし、例をあげてみると言われるとなかなか出てこない事から、自分はプラスチックの事を何も知らないのだと思った。また、このアンケートを答えている時にプラスチックが原油であるということを初めて知った。プラスチックはリサイクルされると、どのようなものに生まれ変わるのだろうか??

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

同P16～P24

361. プラスチックのゴミはすべて燃やして処理されるのか、リサイクルされるものもあるのか、もし、リサイクルされたらどのようにリサイクルされるのかしりたい。  
また、プラスチックはすべてが環境に悪いのか、環境にやさしいプラスチックを作る方法はないのか気になる。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

362. プラスチックはとても便利で私たちの生活に欠かすことのできないものだと思います。私が講義で使うプリントを入れるファイル、筆箱、予備校行くために使っていたカバンなど、周りにある様々なものがプラスチックでできています。しかし、プラスチックはあまり環境によくない印象もあります。燃やすとダイオキシンなどの有害物質が発生するというのはよく聞く話ですが、実際はどのような物質が発生していて、どのくらい有害であるのか気になります。

◆イメージだけでとか過去の情報にとらわれ、「燃やすとダイオキシンなどの有害物質が発生する」という思いこまないでください。

◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P42～44

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したものです。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

363. 身近に溢れすぎていてもはやない生活が考えられなくなっていると思う。

しかし一般に土に還らないと聞くので個人的にはあまり総合評価としては良いイメージを持っていない。実際によく知らずに使っているのをどのようにしてできており、使用による環

**境や人体への影響、廃棄のされ方など知りたいと思う。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 16～P 24

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### **364. いろはすのペットボトルはなんであんなにやわらかいのですか？**

◆この場合は、厚みによる要因が大きい。薄く、それに耐えられるような成形方法と、ポリエチレンテレフタレートの種類が選ばれています。

### **365. ごみの処理方法を詳しく知りたい。**

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 16～P 24

### **366. 福岡では燃えるゴミで出せていたのに東京に来ると分別しろと言われて面倒。**

◆地方自治体のごみ処理能力によって分別方法が異なります。

### **367. ①飲料品は多くがプラスチック製のペットボトルで提供されており、コンビニの飲料コーナーは大半がペットボトル容器であるし、私自身もそれを手に取る。紙パックの商品もあるが、それらは一度開けると持ち運びに困難であるからだ。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### **②プラスチックのリサイクルがどれくらい行われているのか、**

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 16～P 24

### **③また、プラスチックをつくることは環境に悪いのか、理解できていないと感じる。**

◆プラスチックは例えば比重が軽いとかの利点を活かし社会的貢献を果たしています。その機能性を理解してください。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### **368. これからずっとプラスチックをゴミとして廃棄して、環境面でも土地の限界の面においても、やっていけるのか。**

◆共存共栄ですね。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 369. 石油をどう加工してプラスチックにしているのか気になります。

## 原油→プラスチック→プラスチック製品の流れ

### プラスチックができるまで

プラスチックの原料は石油です。でも、石油からすぐにプラスチックはできません。何段階もの化学反応の過程を経て製品に加工されます。

こうした製品は1つの会社で作られるのではなく、プラスチックの原料であるモノマーはポリマーのメーカー（樹脂メーカーともいいます）、添加剤は添加剤のメーカーが作り、加工メーカーが製品にするのです。

その製品がお店で売られる食品の容器であれば、さらに食品メーカーで容器に食品を詰める作業（充填と言います）がおこなわれ、それから初めて私たちの目に触れることになります。ではどのようにしてプラスチックが作られるのでしょうか

- ◆(原油)→石油精製工場で蒸留→(ガソリン、軽油、灯油、ナフサ他)
- ◆(ナフサ)→石油化学メーカーで分解・精製→(モノマー)



プラスチックの原料である原油や天然ガスは、ほとんどがアラビア半島やインドネシアなどの産油国から、タンカーで運ばれます。原油や天然ガスは石油精製工場で蒸留され、沸点の違いによっていくつかの成分に分けられます。このうちプラスチックを作る材料として必要な成分(ナフサなど)がパイプラインやタンカーで石油化学工場に送られ、エチレン、プロピレンなどのモノマーに分解されます。

- ◆(モノマー)→樹脂メーカー→(ポリマー:プラスチック)



樹脂メーカーは分解されたモノマーを化学反応させて、同じモノマー同士、またおまかの種類のモノマーを結び付け(重合と言います)、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリマーを作ります。必要に応じて、これに添加剤を加え米粒状のペレットにして加工メーカーに出荷します。



- ◆(ポリマー)→成形加工メーカー→(プラスチック製品)

射出成形	溶かした樹脂の原料を注射器で注射するように、押出機から金型の中へ射出、充填して成形する方法です。小さなものから大型の製品まで、同じ形状の製品を大量に製造するのに適しています。
押出成形	溶かした樹脂の原料をひき肉機のように注入口からシリンダーに入れ、スクルーと呼ばれるネジを回しながら押出機の前の口金から押し出します。この口金の形で、フィルム、シート、パイプ、チューブになります。
押出ラミネート成形	溶かした樹脂の原料が押出機の前の口金から薄く押し出されて出るとき、別の基材と呼ばれるフィルム、紙、アルミなどと接着すると同時に固化します。ちょうど基材に薄い膜がコーティングされた状態となり、熱で接着ができる性質を利用して、多くの食品包装用に使われます。
インフレーション加工	溶かした樹脂の原料が、押出機からチューブ状の口金を通るまだやわらかい状態に、口金の中央から、ちょうど風船のように空気を吹き出して薄くふくらんだフィルムを作って巻き取ります。ポリ袋やラップフィルムなどになります。
中空成形(ブロー成形)	押し出されたばかりの、まだ軟らかいチューブを金型でとじて持ち、中に空気を吹き込んで金型を離れて取り出します。ペットボトルなどがこの成形法です。
二次加工のいろいろ	押出成形やインフレーション加工で作られたフィルムやシートを容器の形にしたり、袋にして印刷加工をする工程を二次加工といえます。二次加工には、紙パック、トレイ、豆腐容器などを作る真空成形のほか、圧空成形、印刷製袋加工などがあります。

- ◆(プラスチック製品)→食品メーカー→(商品(中身+包装))

完成した容器、包装材は、食品メーカーに送られて食品がつけられます。食品を充填している生産ラインが見学できる食品メーカーもあります。また、各地の漁業組合、農協に送られて生鮮食品の包装、輸送に使われます。

### ◆販売

容器に充填された食品は、そのままスーパーなどの店舗に、スーパーや食料品店でパックされることもあります。器具などはそのまま消費先に渡ります。

- ◆<消費>→中身は栄養に、包装はごみに
- ◆そして様々なリサイクル

### 370. ①トレイや包装のゴミが出た際にゴミ出しするときプラスチックを再認識する。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### ②ペットボトルを作成するときどれくらいリサイクルのペットボトルが使われているのか。 (パッケージも含めて)

◆現時点では、ほとんどペットボトルからペットボトルにリサイクルされていません。

### 371. プラスチックという素材が消滅したら人間は生きていけますか。

◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン  
→ポリプロピレン

元の素材に戻れます。しかし不便に感じるでしょうね。

### 372. ①なぜもっと簡単に原油に戻せないのか。

◆プラスチック循環利用協会では下記の報告書で、廃プラスチックから石油化学原料化（原油のようなモノ）の研究がなされており、九州では実際に稼働している事例があります。

発行年	報告書名
2013年3月	平成24年度使用済プラスチックのリサイクルに関する技術開発等補助事業報告書 「容器包装プラのケミカルリサイクル前処理方法の合理化プロセスの検討」(公財)JKF補助事業
2012年3月	平成23年度使用済プラスチックのリサイクルに関する技術開発報告書 「使用済家電混合プラスチックの石油化学原料化プロセスの開発」

今、日本では、マテリアルリサイクル優先の考え方があります。

### ②プラスチックに依存しすぎ。

◆それだけ機能が認められていると考えるのも良いのでしょうか。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

### ③日本人は過包装しすぎ

◆本当に過剰包装か考えてみてください。デパートとかは除いて、日日、コスト低減が叫ばれており、それだけスリム化（環境にも良い）されています。

### ④もっとプラスチック専用のゴミ箱を作るべき

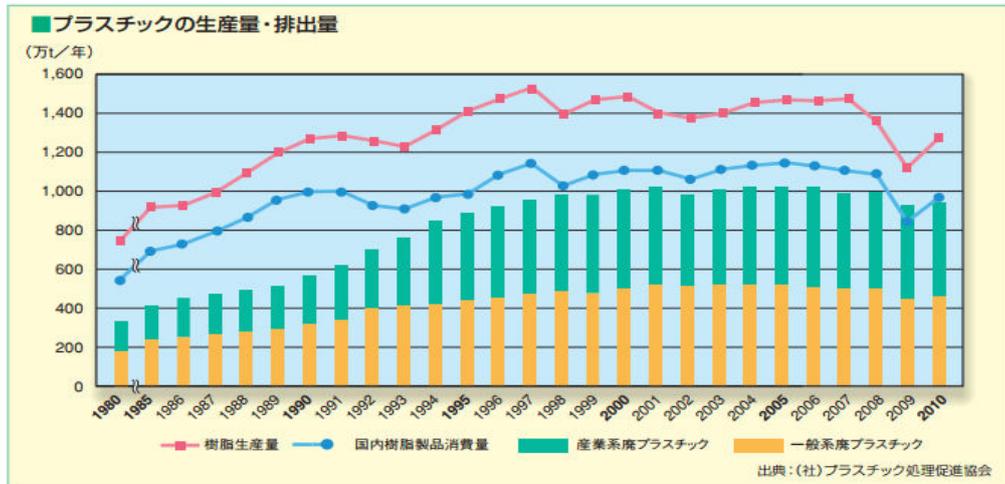
◆収集費用をどう考えますか？

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

### 373. 私たちのプラスチックの消費量はどれくらいなのか プラスチックのリサイクル率はどれくらいなのか

## ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法）  
(単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	204	213	214	200	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	32
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3～4ポイント低下している。  
出典：(社)プラスチック処理促進協会

### 374. “私の住んでいる練馬区では、ごみを燃えるごみと、プラスチックごみに分けます。

しかし、プラスチックごみに出してよいものは、汚れの付着していないきれいなものに限られていて、たとえば食べ物が入っていたものであったり、シャンプーやリンスの詰め替え用の袋だったりすると、なかなか自分では汚れを取りきることができず、結局プラスチックでも燃えるごみに捨ててしまうことがあります。個人的にとってもったいないと思います。他にも、プラスチックの表示があるのに別の素材も含まれていて、分別できず燃えるごみに捨てることもあります。もう少しプラスチックごみに対する条件がなくなればもっと分別しやすくなると思います。

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります
  - ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24
- ◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにはしか使えません。上がナチュラルな高密度ポリエチレンで、下がマテリアルリサイクルされたペレットです。



プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24  
各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### 375. ①燃やしても有害物質の出ないプラスチックというものをよく目にするが、本当に有害物質は出ていないのか。

- ◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P42～44

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

- ◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したものです。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。レジ袋などで燃やしてもダイオキシンが発生しませんと書いてあるのはこのためです。

### ②機の周りにだけでもたくさんのプラスチックがあることに驚いた。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

### 376. なぜ、プラスチックという名前なのか気になる。

◆プラスチック（合成樹脂）という名前は、ギリシャ語のPlastikos（塑造の）という言葉から生まれたものです。従ってプラスチック（Plastic）という言葉自体も「可塑性」（＝熱によって溶ける）の意味を持っています。

### 377. 地域によってペットボトルの回収の仕方が違うがそれはリサイクルの仕方と関係があるのか

◆地方自治体の処理能力等の関係で回収方法等は異なります。

### 378. プラスチックは食品の包装や様々な容器に用いられていて、紙と同じくらい身近な資源だと思う。私の実家の地域ではプラスチックは燃えないゴミではなく「プラスチックごみ」として単独で分別して捨てなければならなかったのだが、現在住んでいる渋谷区ではその必要はないように驚いた記憶がある。しかし、プラスチックごみだけで処理した場合にどんなメリットがあるのか知らないのだから気になる。

◆地方自治体の処理能力等の関係で回収方法等は異なります。

◆プラスチックごみも分ければ資源、と考えるか、ごみはごみと考えるか。379を参照してください。

### 379. プラスチックは、リサイクルしたほうがいいのですか？

◆ここにご質問のリサイクルは多分マテリアルリサイクルの事をおっしゃっていると思います。

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

◆リサイクルの手法毎にコストは異なりますので、費用対効果を考えて取り組むべきと考えます。マテリアルリサイクルの場合、リサイクル（マテリアルリサイクル）しても元のプラスチックには戻りません。よくリサイクルしてポリエチレンが何%とれたという表現がありますが、この場合のポリエチレンは顔料やら他の樹脂やらがまじっており元のポリエチレンとははるかにかけ離れたものになっています。

しかもこの樹脂の用途は極めて限定されたものにしか使えません。

プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P16～P24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### 380. プラスチックで出来ること、できないことの限界はありますか？

「～には使えるけど、～には絶対使えない」のような

◆自動車のバンパーには使えるけど（軽量化）、エンジンそのものには絶対使えない（燃えてしまう。）

### 381. プラスチックはどうやって発明されたのか。

⇒ <http://www.sumibe.co.jp/100th/>

⇒ [http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame\\_pdf/mame16.pdf](http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame_pdf/mame16.pdf)

### 382. プラスチックがありすぎて、プラスチックなくしては世の中は成り立たないと思う。

汚れたプラスチックはプラゴミにしているのか迷う

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

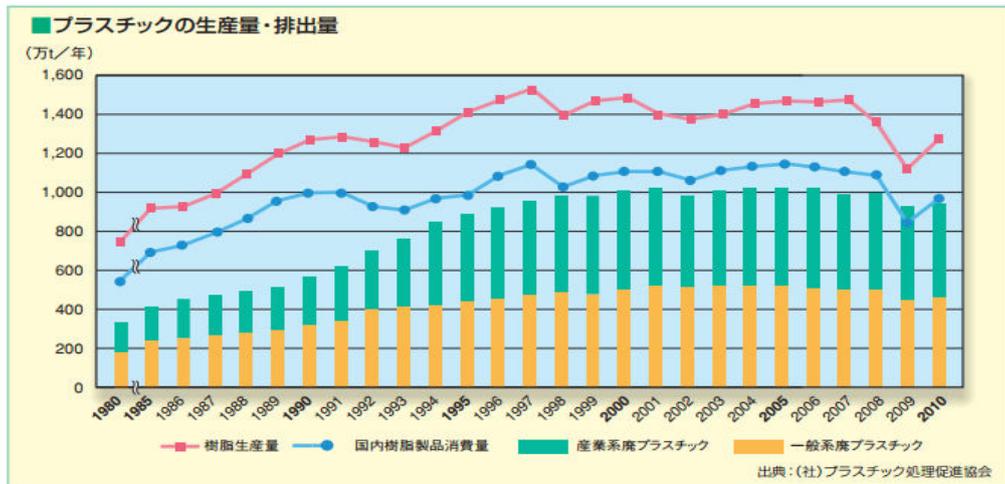
◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル・サーマルリサイクル）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 16～P 24

汚れたプラスチックは燃やすごみで構いません。（地方自治体の指示に従ってください）

### 383. ①プラスチックのリサイクルは実際どのくらいの割合でなされているのか。

#### ●着実に進む廃プラスチックの有効利用



#### ■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移（新推算法）

(単位=万t)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
廃プラ総排出量	997	1,016	990	1,001	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945
有効利用量	マテリアルリサイクル量	139	147	152	164	181	204	213	214	200	217
	ケミカルリサイクル量	10	21	25	33	30	29	28	29	25	32
	サーマルリサイクル量	312	345	337	344	364	368	457	449	494	456
	合計	461	513	516	541	575	582	688	692	733	689
有効利用率(%)	46	50	52	54	57	58	69	69	73	75	77

注) 精度向上を図るべく産業系廃棄物と一般系廃棄物の推算ロジックを統一した「新推算法」によっているため、各年の有効利用率は旧推算法と比べ3～4ポイント低下している。

出典：(社)プラスチック処理促進協会

### ②どのようにリサイクルされているのか。

◆プラスチックのリサイクル手法 ⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります ⇒ 同P 16～P 24

各手法の最終商品の有用性・有効性等からのアプローチも必要です。

### ③プラスチックに変わるものがあるのではないか。

◆金属、アルミ、ガラス等は天然素材、一方プラスチックは人工的に作られた高分子化合物です。他の素材からの代替で需要開発がなされ発展してきました、この間プラスチック同士の代替も盛んにおこなわれてきました。プラスチックを代替するのはプラスチックと考えております。

自動車のバンパーを例にとると、鉄→鉄+ウレタン（コーナー部に設置）→ウレタン

→ポリプロピレン

元の素材に戻れます。しかし不便に感じるでしょうね。

**384. 昔ビニール袋が土にかえるまで10年以上かかるということを耳にしましたが、実際のところちゃんと土にかえているのでしょうか。それで害がでないのであれば、可燃処理はせず、新たな分別分野を作るべきだと思います。**

- ◆ご質問にある「ビニール袋」はポリエチレン製の袋の事ですね。ポリエチレンは比較的紫外線に弱いので、「土にかえる」程度はどこまでいうのか難しいのですが、相当劣化しボロボロになるのに10年以上はかかるようですがポリ塩化ビニール（塩ビ、塩ビ樹脂）は耐候性がありますので、劣化しにくいようです。袋ではないですが、雨どいやパイプに使われている場合は耐候剤なども練り込んでいますので、10年単位といったものではありません。プラスチックが利用されている環境、用途によってバラツキがあります。また、埋立用地の確保が日本ではかなり難しくなっています。自然環境との兼ね合いも考えるべきですね。

**385. 不完全燃焼で有害物質が出ると聞いたので分別が特に必要なのではないかと思う。**

- ◆地方自治体のごみ処理能力に関係しています。
- ◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などがダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

**386. プラスチックの名前の意味を知りたい**

- ◆プラスチック（合成樹脂）という名前は、ギリシャ語のPlastikos（塑造の）という言葉から生まれたものです。従ってプラスチック（Plastic）という言葉自体も「可塑性」（＝熱によって溶ける）の意味を持っています。

**387. プラスチックの利点とは何か？**

- ◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

**388. 正しい使い方をすれば安全だが、処分の方法を間違えると環境に悪影響を与える可能性があるので、注意すべきだと思う。**

食器洗浄機に入れて、熱くなりすぎて溶けてしまったことがあるため、扱いには十分に注意が必要である。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。 プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**389. プラスチックとペットは同じだと思っていたがあるとき別物だということを知った。プラスチック独自のメリットはあるのか知りたい。**

◆ペットボトルの原料ポリエチレンテレフタレートはプラスチックの一種です。ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニール（PVC）などもプラスチックの仲間です。

◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

**390. 以前アルバイトをしていたお店では、ペットボトル用のゴミ箱と、ペットボトルキャップ用のゴミ箱があった。**

このことから、ペットボトルキャップの原料が気になった。

また、身近なところで、きちんと細かくゴミの分別がされていたことに感心した。

◆ペットボトルのキャップは、ポリプロピレン製が多いですが、中身が水の場合、高密度ポリエチレン製が使われています。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**391. 石油＝プラスチックと考えたときに、普段私たちが使っているしゃんぷーなど体に直接つけていたり、プラスチックのままレンジにかけて食べたり、そのことを実感して少し恐ろしくなりました。**

◆石油を分解して、炭素と水素の結合したモノマーを取り出し、重合させて作りますので、全く性質が異なったものですよ。正しく理解して、正しく怖がってください。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**392. もっとリサイクルしやすくデザインして、気軽にいろんな人がリサイクルできるようにしたほうがよいと思う。**

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

**393. プラスチックがどのような過程を経て、ペットボトルになるのか、そしてなぜリサイクル可能なのか**

**ペットボトルで手で変形できるプラスチック製品と、できない製品があるが、プラスチックと関係があるのか。**

◆ペットボトルの原料であるポリエチレンテレフタレートはプラスチックの一種です。ペットボトルも中身により、ボトルの厚みを変えたりしています。水とお茶とビタミンウォーターなど比べてみてください。炭酸系の場合は形状は丸いですね。

**394. プラスティックの再利用のエコマークやプラスティックの包装識別マークなど普段意識していなかったからいざプラスティックと聞いて上げられるものの例などでしっかりした判別がつかなかった。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**395. プラスチックといえばペットボトルが思い浮かぶのですが、ごみ箱できちんと分別されなかったものは、可燃ごみと一緒に燃やされてしまうのですか？有毒ガスは大丈夫なんでしょうか？**

◆385を参照してください。

**396. 製造過程が全く想像できません**

## 原油→プラスチック→プラスチック製品の流れ

### プラスチックができるまで

プラスチックの原料は石油です。でも、石油からすぐにプラスチックはできません。何段階もの化学反応の過程を経て製品に加工されます。

こうした製品は1つの会社で作られるのではなく、プラスチックの原料であるモノマーはモノマーのメーカー（樹脂メーカーとも言います）、添加剤は添加剤のメーカーが作り、加工メーカーが製品にするのです。

その製品がお店で売られる食品の容器であれば、さらに食品メーカーで容器に食品を詰める作業（充填と言います）がおこなわれ、それから初めて私たちの目に触れることとなります。ではどのようにしてプラスチックが作られるのでしょうか

#### ◆【原油】→石油精製工場で蒸留→【ナフリン、軽油、灯油、ナフサ他】

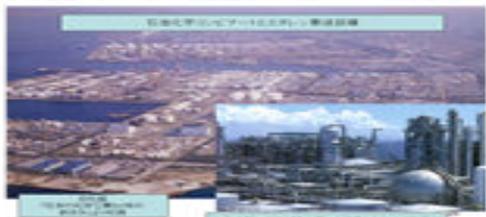
#### ◆【ナフサ】→石油化学メーカーで分解・精製→【モノマー】



プラスチックの原料である原油や天然ガスは、ほとんどがアラビア半島やインドネシアなどの産油国から、タンカーで運ばれます。

原油や天然ガスは石油精製工場で蒸留され、沸点の差によっていくつかの成分に分けられます。このうちプラスチックを作る材料として必要な成分（ナフサなど）がパイプラインやタンカーで石油化学工場に送られ、エチレン、プロピレンなどのモノマーに分解されます。

#### ◆【モノマー】→樹脂メーカー→【ポリマー：プラスチック】



樹脂メーカーは分解されたモノマーを化学反応させて、同じモノマー同士、またほかの種類のモノマーを結び付け（重合と言います）、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリマーを作ります。必要に応じて、これに添加剤を加え米粒状のペレットにして加工メーカーに出荷します。



#### ◆【ポリマー】→成形加工メーカー→【プラスチック製品】

射出成形	溶かした樹脂の原料を注射器で注射するようこ、押出機から金型の中へ射出、充填して成形する方法です。小さなものから大型の製品まで、同じ形状の製品を大量に製造するのに適しています。
押出成形	溶かした樹脂の原料をひき肉機のように注入口からシリンダーに入れ、スクルーと呼ばれるネジを回しながら押出機の前の口金から押し出します。この口金の形で、フィルム、シート、パイプ、チューブになります。
押出ラミネート成形	溶かした樹脂の原料が押出機の前の口金から押し出されて出てくるとき、別の基材と呼ばれるフィルム、紙、アルミなどと接着すると同時に固まります。ちょうど基材に薄い膜がコーティングされた状態になり、熱で接着ができる性質を利用して、多くの食品包装用に使われます。
インフレーション加工	溶かした樹脂の原料が、押出機からチューブ状の口金を通るまだやわらかいうちに、口金の中央から、ちょうど風船のように空気を吹き出して薄くふくらんだフィルムを作って巻き取ります。ポリ袋やラップフィルムなどになります。
中空成形（ブロー成形）	押し出されたばかりの、まだ軟らかいチューブを金型として持ち、中に空気を吹き込んで金型を閉じて取り出します。ペットボトルなどがこの成形法です。
二次加工のいろいろ	押出成形やインフレーション加工で作られたフィルムやシートを容器の形にしたり、袋にして印刷加工をする工程を二次加工と言います。二次加工には、折りック、トレー、豆腐容器などを作る真空成形のほか、圧空成形、印刷製袋加工などがあります。

#### ◆【プラスチック製品】→食品メーカー→【商品（中身+包装）】

完成した容器、包装材は、食品メーカーに送られて食品が詰められます。食品を充填している生産ラインが見学できる食品メーカーもあります。また、各地の漁業組合、農協に送られて生鮮食品の包装、輸送に使われます。

#### ◆販売

容器に充填された食品は、そのままスーパーなどの店舗に、スーパーや食料品店でパックされることもあります。器具などはそのまま消費者に渡ります。

#### ◆＜消費＞→中身は栄養に、包装はごみ

#### ◆そして様々なリサイクル

### 397. プラスチックの原料に原油の代替になるものはなにか

- ◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpbaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成

などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

**398. ①プラスチックといえば、一番に思い出されるのはペットボトルなどの容器です。清涼飲料、醤油、ソース、食品に関係しているものはすべてプラスチックでできているような印象があります。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

**②環境問題について何かのレポートを書いた時には300度くらいの低温でペットボトル等のプラスチックを燃焼させるとダイオキシンが発生するという事は強く印象に残っています。**

◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などがダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

**499. 原油が原料と初めて知り、どのように形成されるのか、興味を持った。**

◆396を参照して下さい。

**400. リサイクルするものだという認識があります。**

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。 ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6 ~ P 2 4

**401. 安全性**

◆ポリオレフィン等衛生協議会という団体があり、ここでは「世界一安全な食品用器具、容器包装の普及」に取り組んでいます。

ポリオレフィン等衛生協議会 ⇒ <http://www.jhospa.gr.jp/>

**402. プラスチックはどれほど環境に有害なのか具体的な数値が知りたい。**

◆プラスチックは例えばプラスチック製容器包装に代表されるように、イメージとは異なり、環境にも配慮され、機能も発揮して社会に貢献しています。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

403. プラスチックはとても便利だと思う。軽く、それなりの硬さもあるので色々な事に使用しやすいと思う。

また、プラスチック繊維もプラスチックだと知り驚いた。

疑問点として、プラスチックにかかるコストは一体どれくらいなのか分からないので知りたい。

- ◆プラスチックの種類は優に100種類を超えます。またそれぞれのプラスチックが用途別にグレードと呼ばれるものがかかえており、すべてコストが違います。グレードとは、スーツでいえば、AB7とかYA3とかいうように、その人の体形に合わせて作られるようなものです。ボタンを変えたり、ステッチを追加すれば価格が異なりますね。

404. ①日常生活のなかでプラスチックはなくてはならないものだと思います。

しかし、プラスチックが環境にそのような影響を与えているのかななどの知識はまったくありません。

- ◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

②また、プラスチックは地域によって燃えるゴミになったり燃えないゴミになったりすることがあります。なぜよそのような違いが出て来るのか。

- ◆地方自治体のごみ処理能力に関係しています。

③プラスチックのリサイクルがどのように行われているのかしりたいです。

- ◆プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

405. 最近さまざまなカタチになるペットボトルが発売されています。従来のペットボトルは固くて、とくに500ミリのものだと潰すことすら大変ですがなにが違うのか気になります。プラスチックではないのかな？

- ◆ペットボトルの原料であるポリエチレンテレフタレートはプラスチックの一種です。ペットボトルも中身により、ボトルの厚みを変えたりしています。水とお茶とビタミンウォーターなど比べてみてください。炭酸系の場合は形状は丸いですね。

406. 自分たちが普段何気なく使っている消しゴムやその他の物も意外なところでプラスチックのリサイクルがおこなわれているということ。

- ◆消しゴムはともかくとして、プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P16～P24

407. プラスチックは軽くて丈夫で生活にはなくてはならないものだと感じている。だが、原料が石油であるため、リサイクルをさらに推進していくべきだと感じる。

- ◆ご質問のリサイクルはマテリアルリサイクルの意味だと思いますが、プラスチック塾のテキスト ⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466> を参考にして、本当にそうすべきか、資源循環の観点やリサイクルされた製品の価値なども総合的に考えて判断してください。

408. どのように製造されているのか

- ◆396を参照してください。

#### 409. ①プラスチックはどのようにしてできているのだろうか

◆396を参照してください。

②ボールペンのケースが壊れたときにプラスチックを再認識した。

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 410. 原油を使わずにプラスチックのようなものを作ることは出来ないのですか？

◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

#### 411. プラスチックはいつの時代から使われ始め、どこが発祥の地であるのか。

⇒ <http://www.sumibe.co.jp/100th/>

⇒ [http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame\\_pdf/mame16.pdf](http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame_pdf/mame16.pdf)

#### 412. 当たり前のようにプラスチックという名称を口にしていたけれどどこからどこまでがプラスチックなのかあまりりかいてきていない。

◆ペットボトルの原料ポリエチレンテレフタレートもポリプロピレンも、塩化ビニル樹脂（PVC）もポリカーボネートのプラスチックの仲間です。雀や燕、カラスも鳥の仲間、飛んでいる見かけないものも「鳥だ！」と言っているようなものです。

◆主なプラスチックの特性と用途

⇒ [http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto\\_c.htm](http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm)

#### 413. 原油からプラスチックになる工程が気になります。

◆396を参照してください

#### 414. プラスチックは環境にいいものではないと思うが、大変便利な発明品であって、今の生活になくってはならないものとなっているので、エコに対する意識がここ数年上がってきていることは大変いいことだと思うし、そのおかげでこれからもプラスチックを使うことができるのかん、とも思う。

◆イメージだけで環境にいいものではないと考えないでください。

プラスチックは例えばプラスチック製容器包装に代表されるように、イメージとは異なり、環境にも配慮され、機能も発揮して社会に貢献しています。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 415. 小さい頃親にプラスチックを燃やすと有毒ガスが出ると聞いて、あまりいい印象を持っていません。しかし、世の中にはプラスチックからできているものが多々あり、これなしにしては生活が不便になるのは確かであると思います。

プラスチックはとても軽く自分の知らない世界で大変活躍しているイメージがあります。

◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院

大学工学部 教授)」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したものです。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

◆イメージだけで環境にいいものではないと考えないでください。

プラスチックは例えばプラスチック製容器包装に代表されるように、イメージとは異なり、環境にも配慮され、機能も発揮して社会に貢献しています。

⇒ 「プラスチック容器包装の機能と環境配慮」 <http://www.jpif.gr.jp/7teigen/teigen.htm>

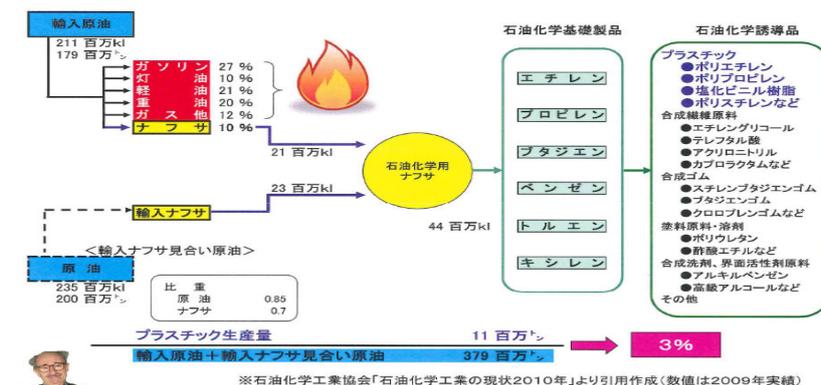
◆これを機にプラスチックに親しんでください。プラスチック塾のテキストです。

参考にしてください。⇒ <http://www.jpe.gr.jp/content/466>

#### 4 1 6. ①プラスチックの原料が原油だというのは知っているのですが、どうも腑に落ちません。

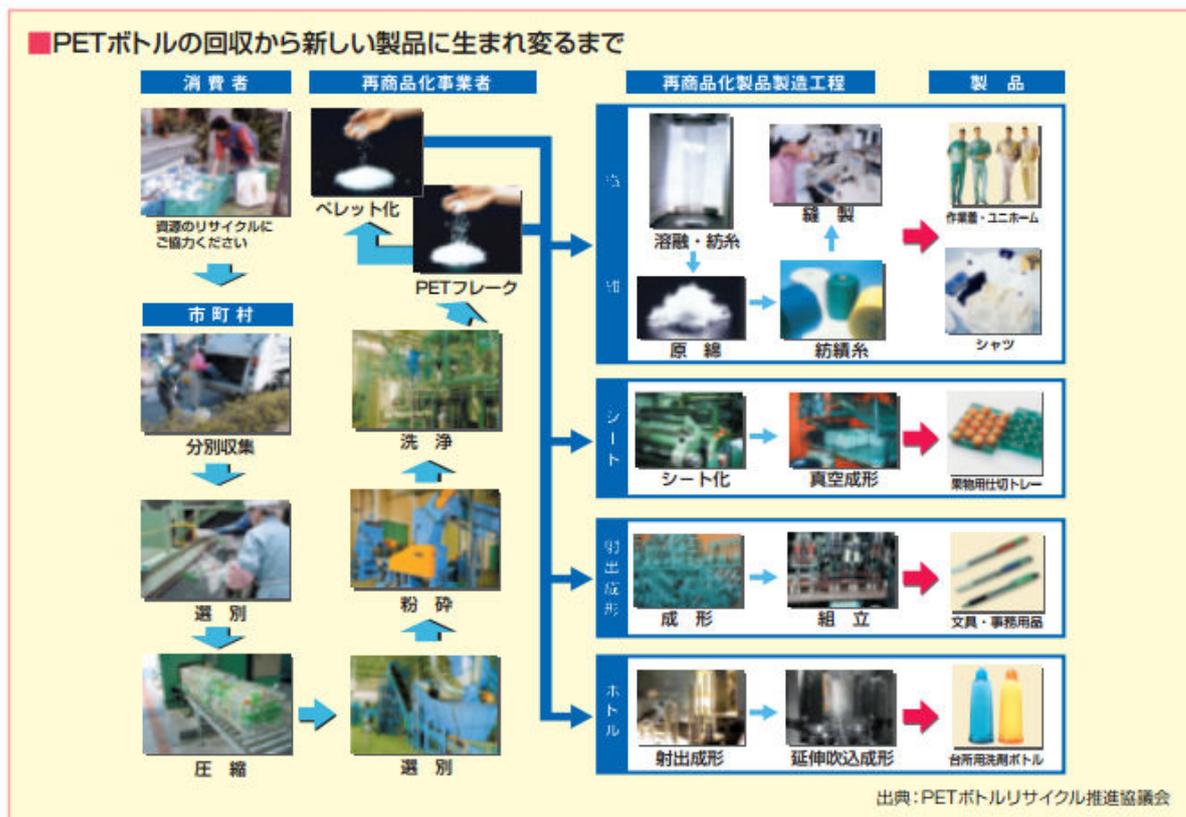
◆396を参照してください。

プラスチックの生産に原油の何%を使っているか？



3

②また、プラスチックがリサイクルでワイシャツになるというのもイメージができません。



#### 4 1 7. ①そもそも、なぜプラスチックを作ったのか

⇒ <http://www.sumibe.co.jp/100th/>

⇒ [http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame\\_pdf/mame16.pdf](http://www.srij.or.jp/newsite/magazines/mame/mame_pdf/mame16.pdf)

#### ②石油を原料としないプラスチックはあるのか

◆近年は、トウモロコシなどを原料としたバイオプラスチックもあります。

⇒ <http://www.jbpaweb.net/bp/bp.htm>

さらに、二酸化炭素を原料とする技術、ミドリムシからのバイオプラなどの技術、人工光合成などの技術も確立されています。

参考：Q&A⑥ ⇒ [http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A\\_0.pdf](http://www.jpe.gr.jp/sites/default/files/H250419zemiQ%26A_0.pdf)

#### ③プラスチックから原油を抽出することは可能か

◆抽出することはできませんが、ケミカルリサイクルすることによって「油化」することが出来ます。

プラスチックのリサイクルの手法としては3つのリサイクル（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）があります

⇒ <http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf> 同P 1 6～P 2 4

◆プラスチック循環利用協会では下記の報告書で、廃プラスチックから石油化学原料化（原油のようなモノ）の研究がなされており、九州では実際に稼働している事例があります。

発行年	報告書名
2013年3月	平成24年度使用済プラスチックのリサイクルに関する技術開発等補助事業報告書 「容器包装プラのケミカルリサイクル前処理方法の合理化プロセスの検討」(公財)KKI補助事業
2012年3月	平成23年度使用済プラスチックのリサイクルに関する技術開発報告書 「使用済家電混合プラスチックの石油化学原料化プロセスの開発」

小生も、実際に見学に行ってきました。

#### 4 1 8. 実はプラスチックを燃やしても大して有害な物質は発生しない、と耳にしたことがありますが、実際のところはどのようなものが発生するのか気になります。

- ◆ダイオキシンに関しては「プラスチックごみの処理方法を考える研究会 代表 稲葉 敦（工学院 大学工学部 教授）」の中間報告に記載されています。⇒

<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1046/TRhookoku20110904.pdf> P 4 2 ~ 4 4

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製などの研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。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です。ダイオキシン類は、ごみ焼却による燃焼の他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります<sup>1)</sup>。また、森林火災、火山活動等でも発生するといわれています<sup>2)</sup>。

ごみの焼却によるダイオキシン類の発生に関しては、塩化ビニルなどの塩素を含むごみが多くなるとダイオキシン類が多量に発生するというのではなく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類の排出量に大きな影響を及ぼします<sup>3)</sup>。したがって、適切な対策や管理により排出濃度を抑えることができます。

プラスチックは燃やしてもダイオキシンは発生しないと考えてください。

- ◆例えばポリエチレンもプラスチックの一種ですが、炭素（C）と水素（H）が結合したものです。燃やす（酸化＝酸素（O）と結びつく）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）が発生するだけです。

※重複するものについても、適当な間隔で参照とした。

特別講義前のアンケートにご協力いただきました明大商学部他の学生さんに感謝申し上げます。