

高分子化学IIのまとめ

高分子の構造と物性について学んできた

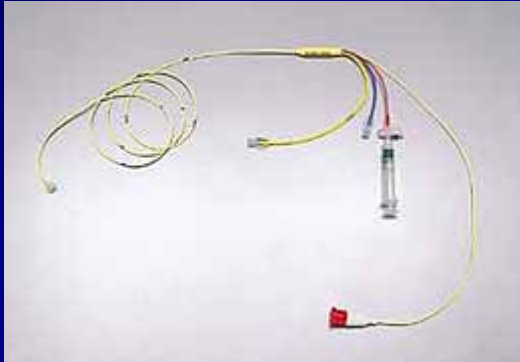
- ・講義で学んだことと現実製品とのかかわり
- ・プラスチックが抱える環境問題
- ・私たちが考えなくてはならないこと

自動車・鉄道・航空機と軽量化



ボディ材質を金属からプラスチックに
燃費の向上、最高速度の上昇
軽量化のおかげ

医療と高分子



心臓カテーテル

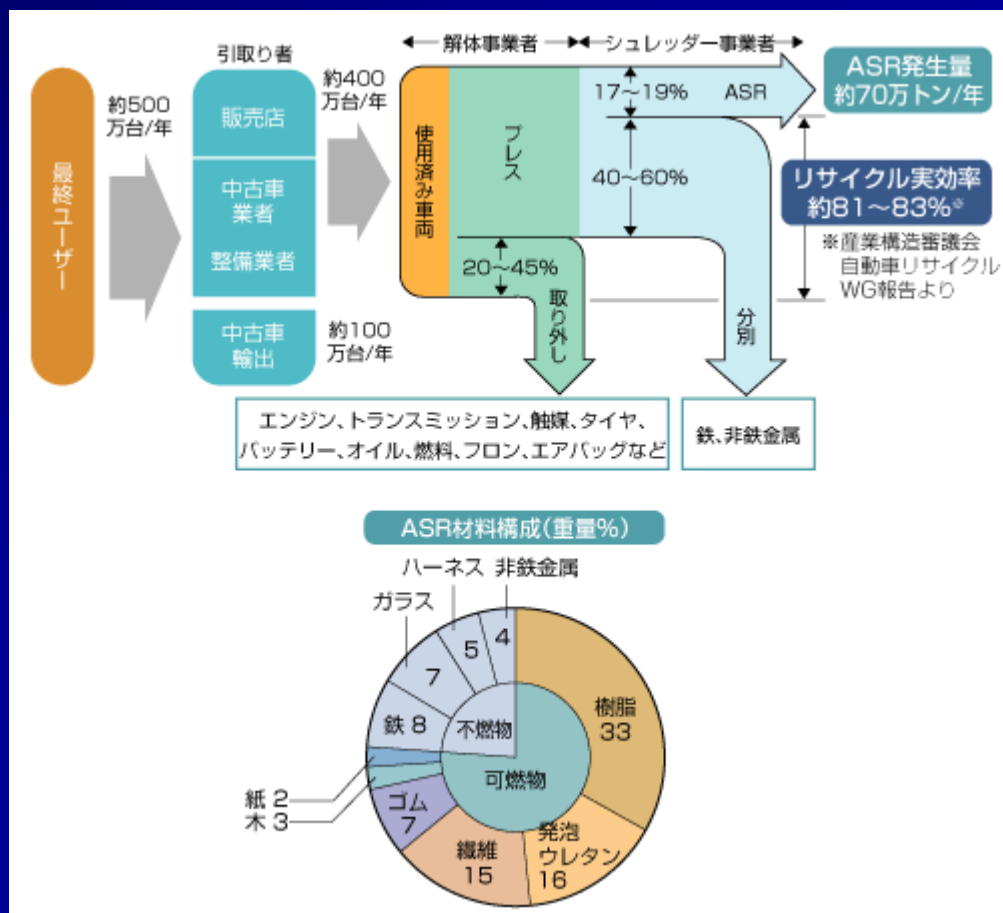


輸液チューブ

プラスチックの持つしなやかさ、非腐食性
医療現場ではさらに生体適合性が求められる

生活の利便性だけでなく、私たちの生死をも左右する

自動車産業における高分子リサイクル



リサイクルされなければならない材料の大半をプラスチックが占める

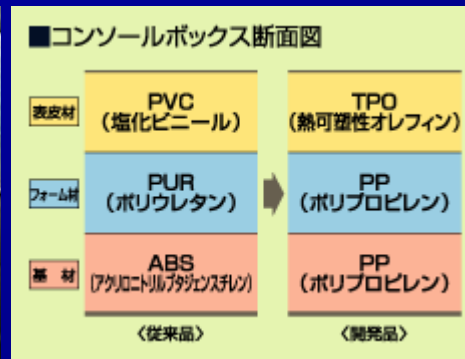
トヨタ自動車の取り組み



Toyota Super Olefin Polymer (TSOP)
結晶化条件を制御し、結晶構造を最適化



ハロゲンフリーハーネス
脱ポリ塩化ビニル



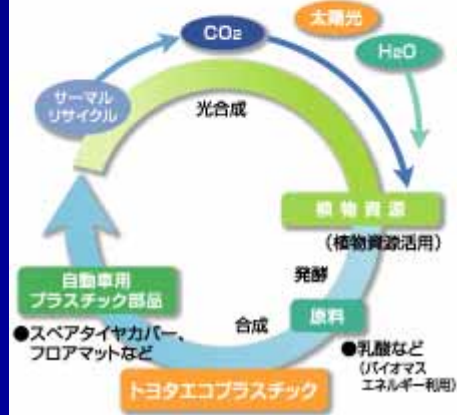
原材料をそろえて
リサイクルを容易にする

エコプラスチック



トヨタエコプラスチックを使ったスペアタイヤカバー

● トヨタエコプラスチックのカーボンニュートラル概念図

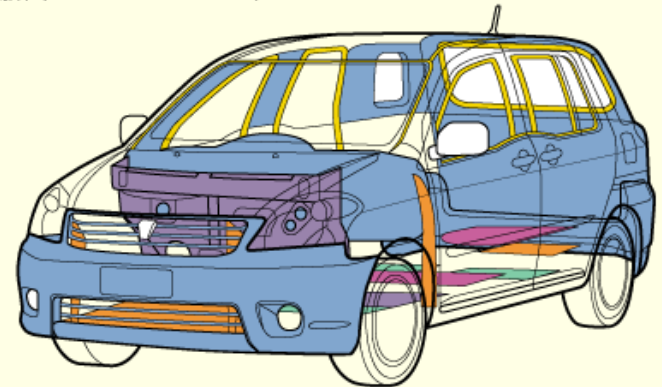


石油由来ではなく天然由来材料へ

リサイクル材等の活用 (新型ラウムの例)

リサイクル材や天然材料を積極的に活用するとともにリサイクル性に優れた樹脂材料を幅広く採用しています。

- リサイクル防音材RSPP使用部位 (RSPP: Recycled Sound-Proofing Products)
- リサイクルPP使用部位 (PP: Polypropylene)
- トヨタエコプラスチック使用部位
- ポリエチレン・スチレン重合材使用部位
- TSOP使用部位 (TSOP: Toyota Super Olefin Polymer)
- TPO使用部位 (TPO: Thermo Plastic Olefin)



自動車は鉄の塊のように見えて、
実はプラスチックの塊

ポリプロピレンの1次構造と結晶化

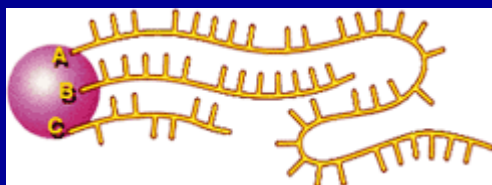


重合触媒が1次構造を大きく変える

チーグラール・ナッタ触媒から

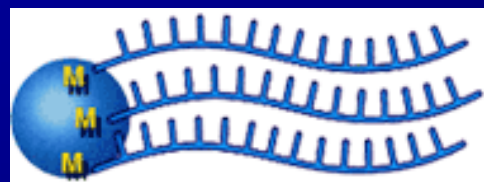
メタロセン(カミンスキー)触媒へ

従来型触媒とポリマー分子構造(イメージ)



低分子量、低結晶性成分が多く、
発煙、臭い、べたつきの原因になる。

メタロセン触媒とポリマー分子構造(イメージ)



分子量(長さ)と結晶性がそろっており、
低分子量、低結晶性成分が少ない。

汎用高分子の添加剤による高性能化

汎用高分子：ポリプロピレン・ポリエチレン

結晶性高分子・・・結晶化の制御が重要

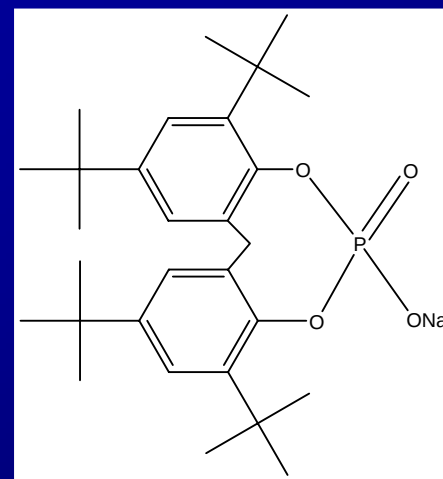
添加剤（造核剤）

- ・発生する結晶核を増加できる
- ・結晶化温度を高くできる



成形効率の向上（より高い温度で成形可能）

成形品の透明性の向上（結晶サイズの微細化）



旭電化工業（株）開発
アデカスタブNA-11

ポリプロピレンに造核剤を添加した場合

偏光顕微鏡下、等温結晶化観察



造核剤を添加した側

高分子融液

球晶

造核剤を添加しない側

結晶のサイズを2桁以上微細化できる。

結晶化速度も格段に向上する。

日本の繊維メーカーの取り組み

東レ
東洋紡
帝人
クラレ



旭化成
ユニチカ
三菱レーヨン
etc.

再生PET: ペットボトルから繊維へ



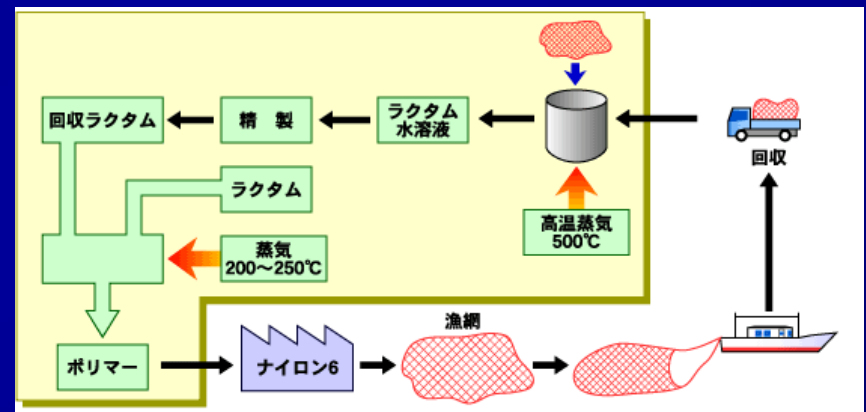
東レ製“エコディア”
ポリ乳酸繊維使用
自動車フロアマット



クラレ製“エバール”
ガス遮断性樹脂
自動車ガソリタンク

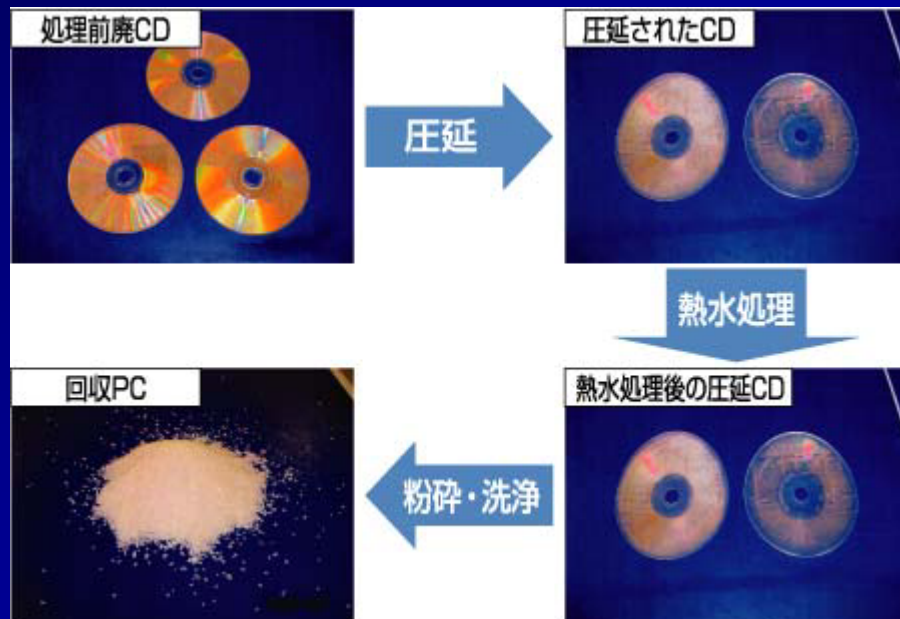
ナイロン6のマテリアルリサイクル

使えなくなった魚網 = 海浜で焼却、海洋不法投棄



魚網(ナイロン6)をモノマー(ラクタム)にリサイクルする
できたモノマーを使って、ポリマーへ再生する

ポリカーボネートのリサイクル



ポリカーボネートのリサイクル工程

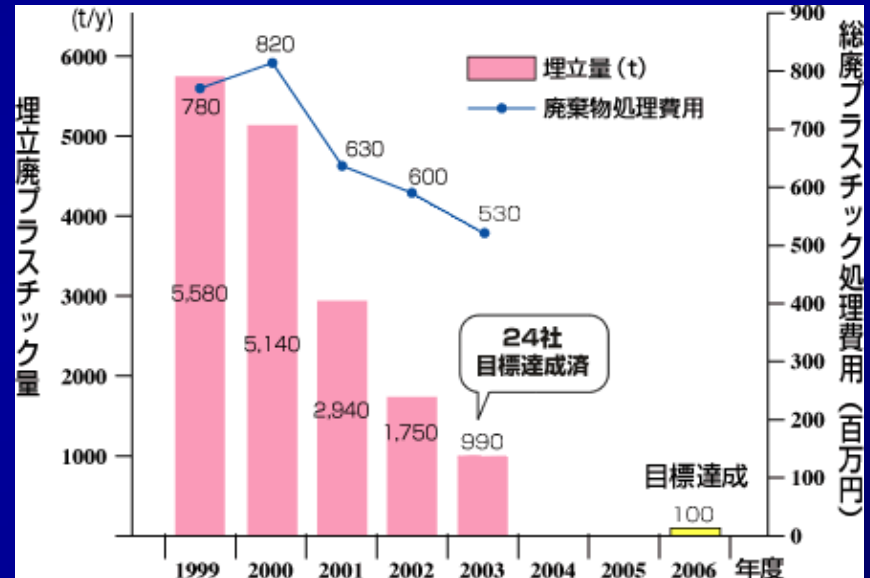
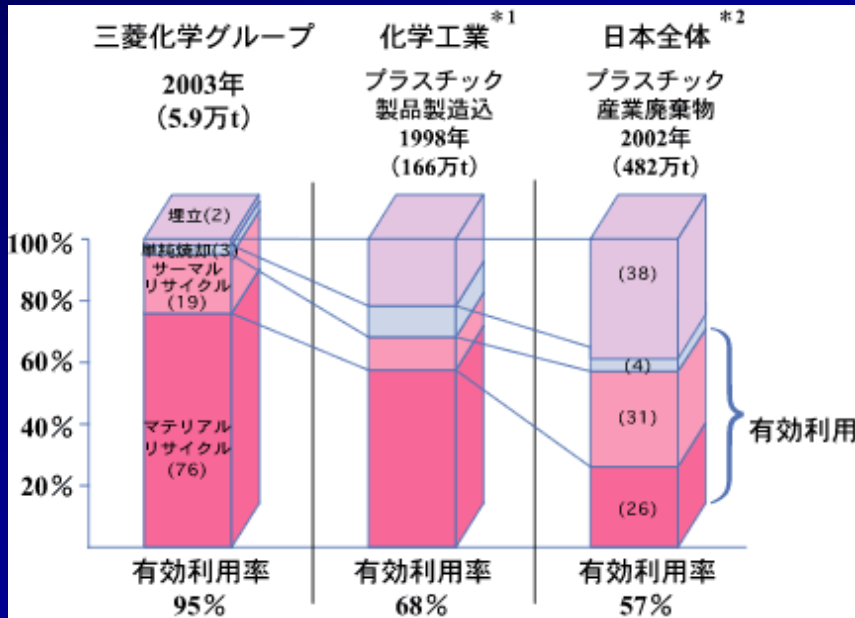
透明性の高い高剛性樹脂
→ 光ディスクへの利用

リサイクル性に乏しい高分子

透明性を付与した
汎用樹脂が開発されれば
置き換えられる可能性あり

三菱化学のプラスチック部門

プラスチックの3R (reduce, reuse, recycle)



リサイクルには大きく分けて2つ

- ・マテリアルリサイクル
- ・サーマルリサイクル

埋立は最も意味のない使い方

地球と海

地球(水の惑星)

海: 3億6千万km²、陸: 1億5千万km²

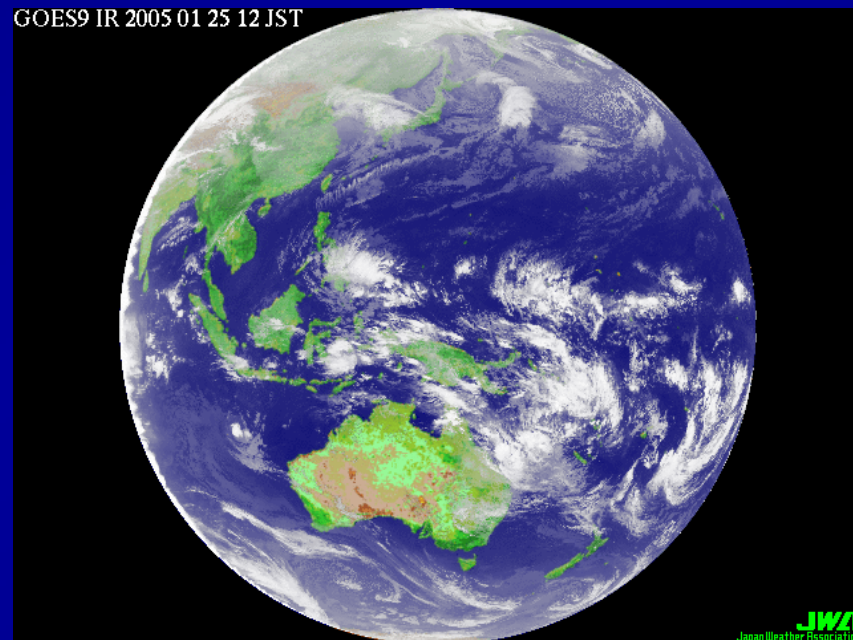
地球の70%は海

陸の汚染は海が受け止め、
自然浄化してきた。

海流による地球気候の温和化
海から陸への水循環・大気循環

海の許容力はそんなに大きいのか？

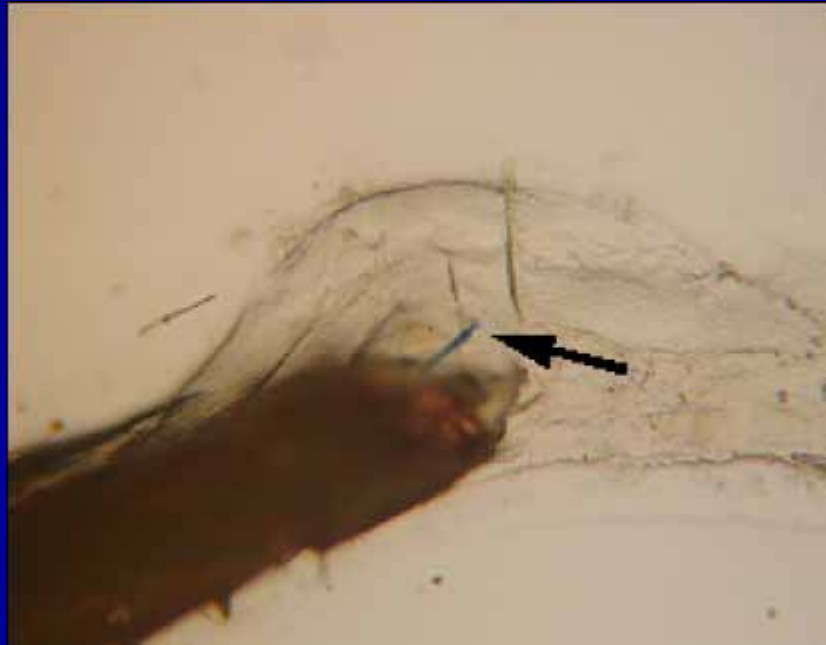
GOES9 IR 2005 01 25 12 JST



プラスチックによる海洋汚染

目に見えるサイズの汚染だけではない！

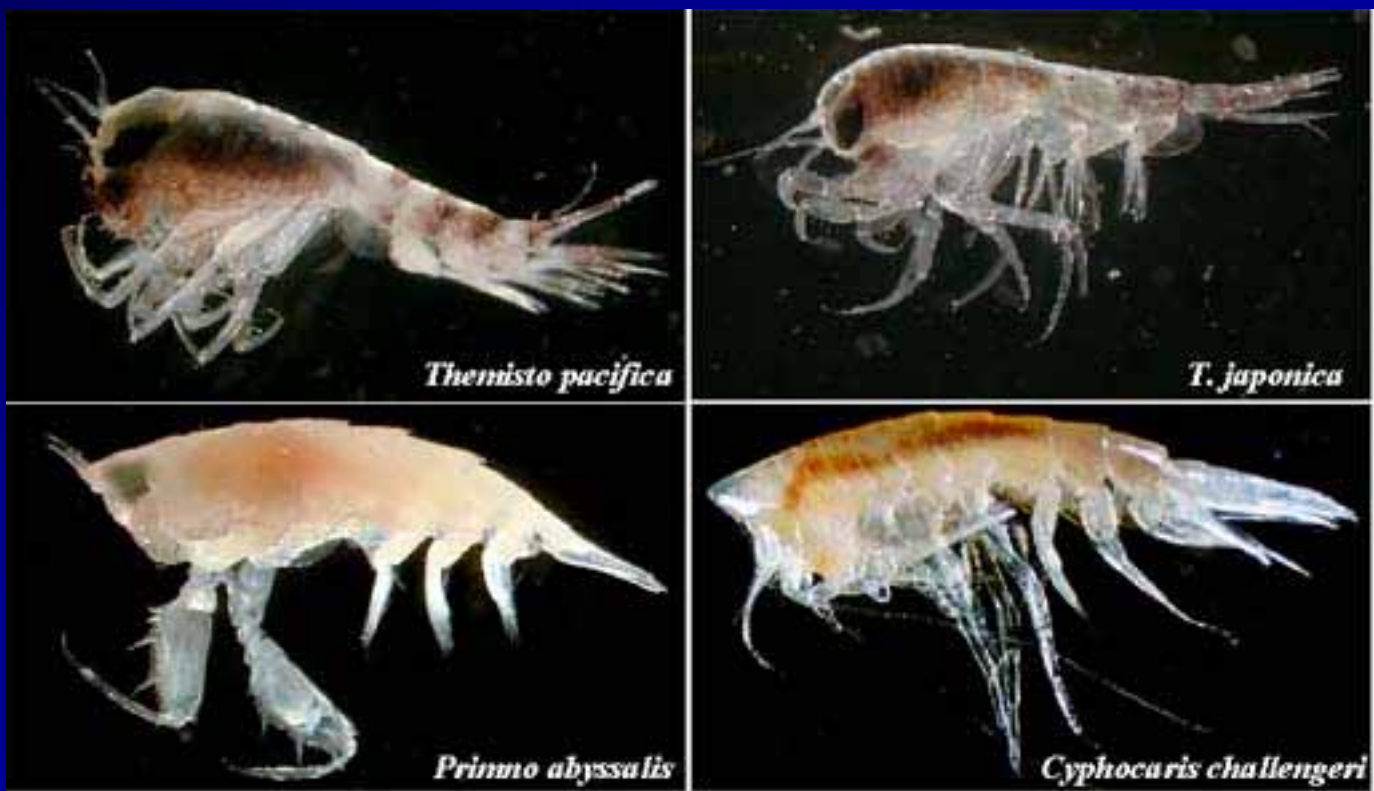
ミクロンサイズのプラスチックによる汚染が進んでいる



Science, **304**, 838 (2004)

生分解性プラスチック or 非分解性プラスチックの小さなかけら

海洋動物性プランクトン



プランクトン = 食物連鎖の最下層を支える

マイクロ・ナノサイズのプラスチックの体内蓄積の毒性？

プラスチックと環境問題

- ・生分解性で満足してよいか？
- ・用途に応じた多様性がリサイクルを困難にする
- ・単一材料でより多様な用途へ
- ・消費者の意識改革(安ければいいでは解決にならない)
- ・社会システムの違い(資本主義 or 社会主義)

私たちに課せられた問題は困難だが、解決しなければならない

期末試験について

2月9日(水) 8:40から環202講義室で行います
試験に先立ち、授業評価アンケートを行います

持込が許可されたもの以外は持込まないこと
関数電卓は不要

成績評価は、試験の素点 + レポート(満点30点)
から総合的に評価します

試験問題について

1 . 予告問題 (第9回目の講義で提示)

2 . 高分子溶液の熱力学

3 . 高分子の分子量測定法

4 . 鎖状分子の統計的取り扱い

5 . 高分子結晶解析法と熱力学

講義で話したこと以上の知識は求めません。

各自ノートをよく読み、自分なりに要点を整理してください。