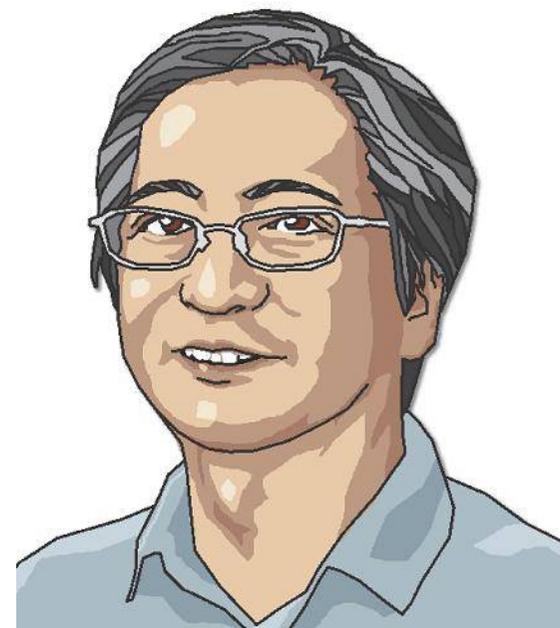


第11回 産総研サイエンスカフェ

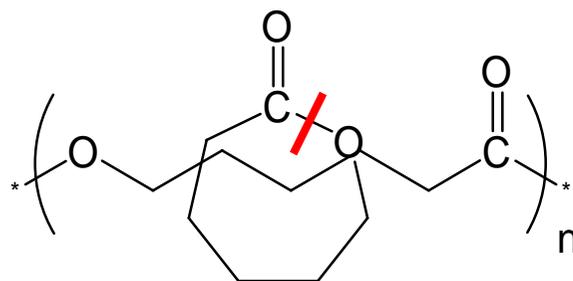
プラスチックの革命 石油から植物へ

環境化学技術研究部門
循環型高分子グループ

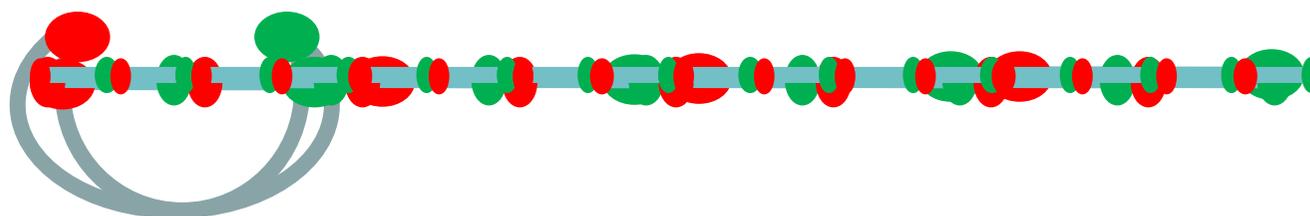
国岡 正雄

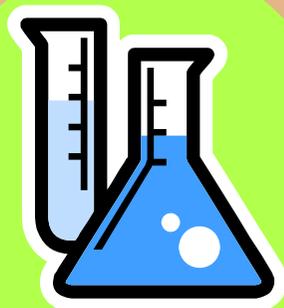


プラスチックのできる様子(開環重合)



ポリ(ε-カプロラクタム)
 ポリマー(プラスチック)





20分で プラスチック

ポリカプロラク톤の作り方

材料

カプロラクトン 大さじ5

触媒 少々

材料をよく混ぜます。

注射器に分け入れます。

120度で20分間、加熱します。

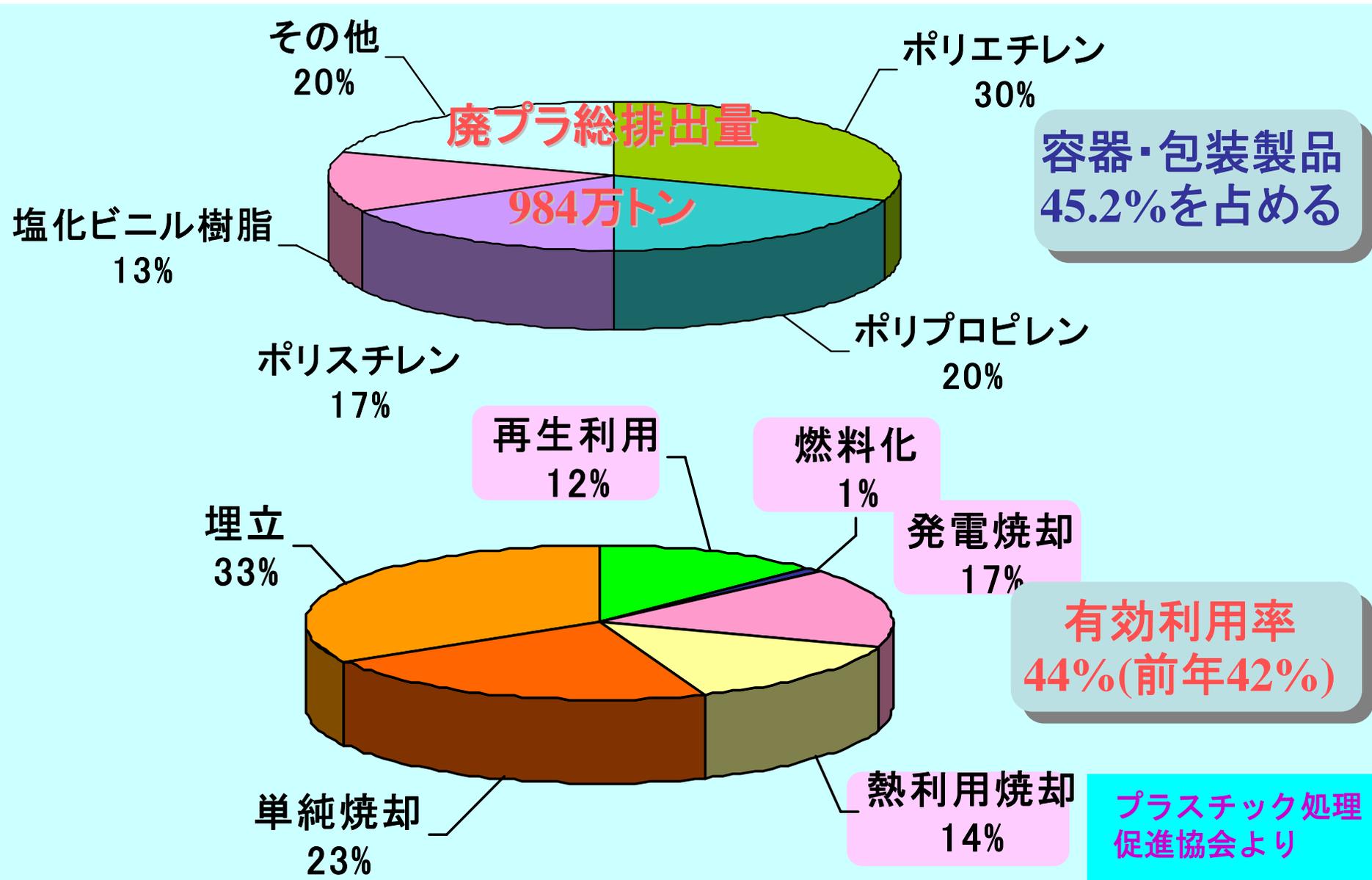
テフロンシートの上に絞り出します。

国岡正雄の生い立ち

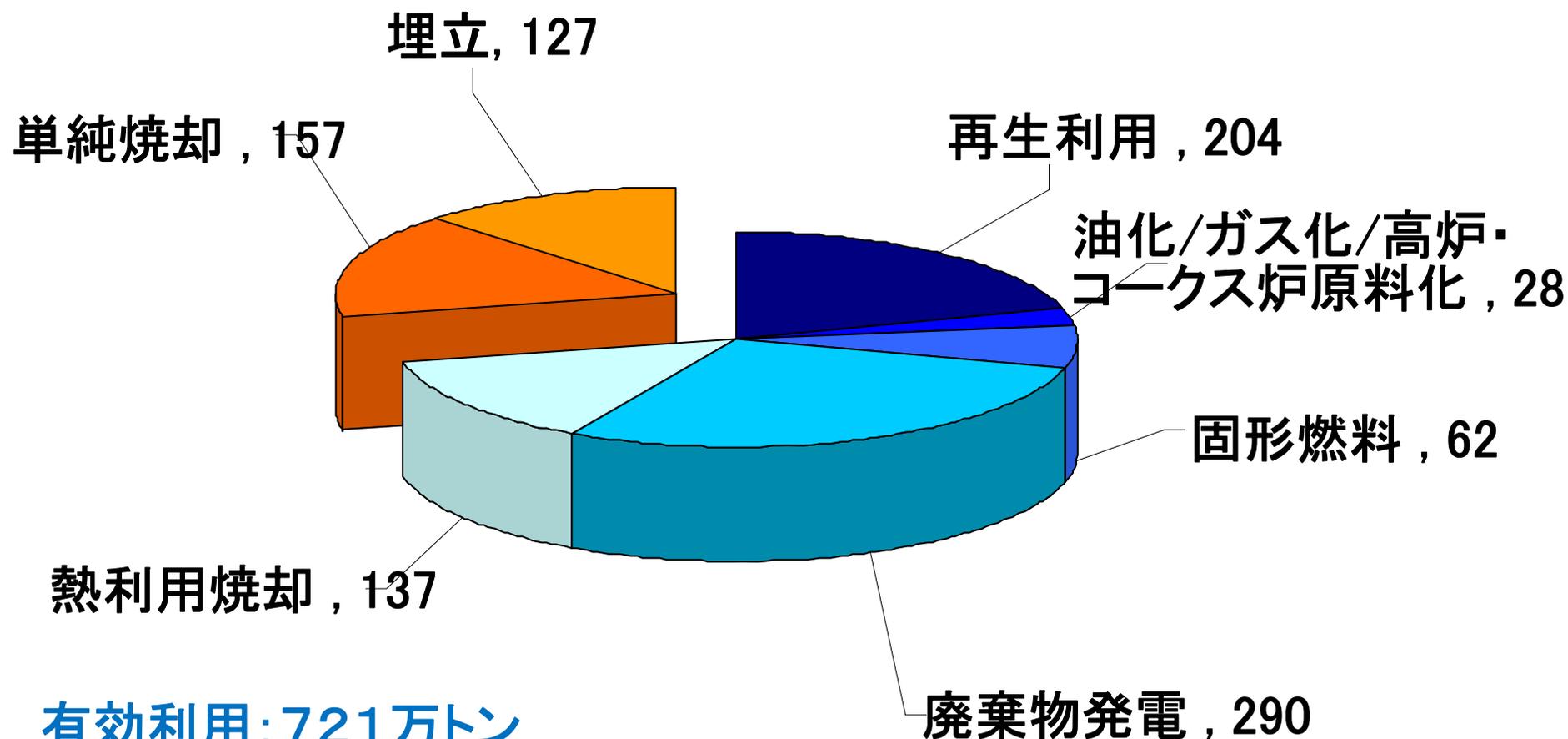
- 千葉県市川市出身(寅年、射手座、O型)
- 小学校、中学校、高校と埼玉県で過ごす。
理科が好きな少年。生物の本が好きだった。その頃、はやり始めたバイオテクノロジーに感化され、生物学科を目指すのが、高分子工学科に入学
- 大学工学部 高分子工学科卒業
- 大学院 化学環境工学専攻 修士 博士 課程修了
もの作りの喜び、新しい高分子(プラスチック)が、ビーカーの溶媒中に、現れてくる時の喜びが最高です。
 - 現在の研究所に再編された「繊維高分子材料研究所」に入所
環境に優しいプラスチックの研究を続けている。
- 現在45歳 4人娘の父です。



日本国内のプラスチック廃棄物（98年）



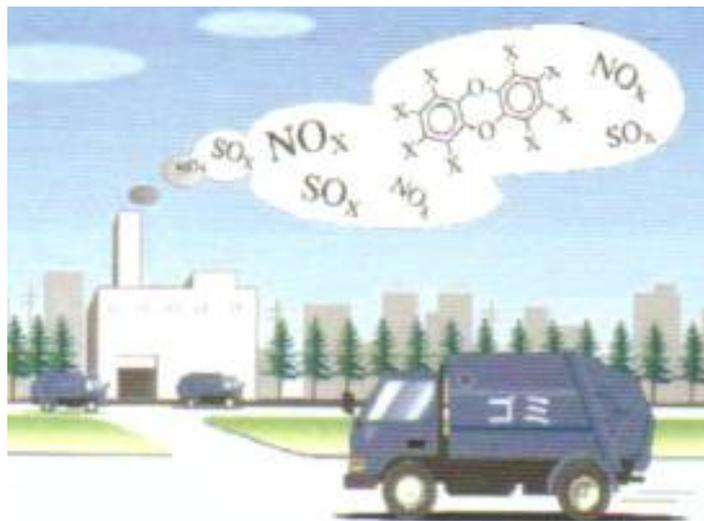
廃棄プラスチックの利用(2006年)



有効利用: 721万トン
 廃棄処分: 284万トン
 総廃棄プラスチック: 1005万トン

(単位: 万トン)

プラスチック廃棄物の問題点



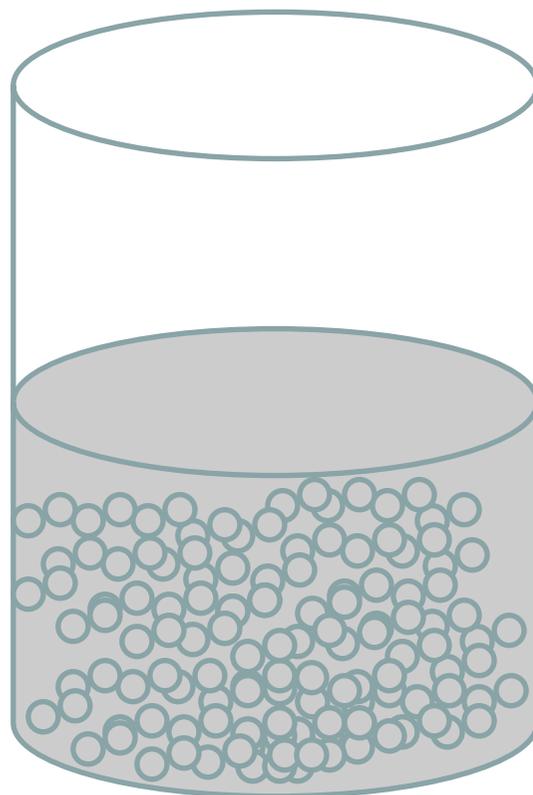
ゴミ焼却場からの有害物質の発生



新規埋立地の建設困難



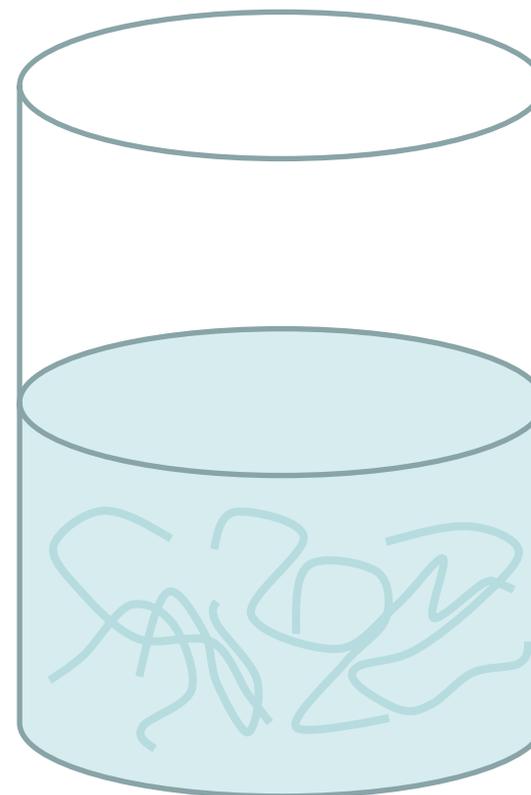
環境中の生物への悪影響



カプロラクトン
モノマー

溶ける温度

室温で液体



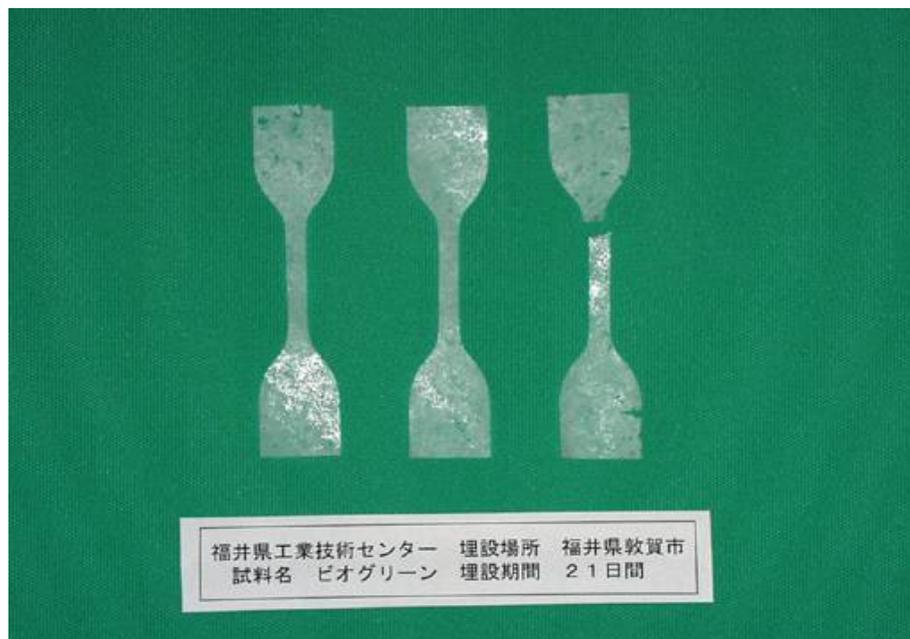
ポリカプロラクトン
ポリマー

60 °C

プラスチック無しで、
生きていけますか？



土壌中でのP(3HB)の生分解



21日後のP(3HB)の分解の様子



91日後のP(3HB)の分解の様子



農業用マルチフィルム

マルチフィルムによりカバーされた畑



収穫後に、鋤混み

農業用マルチフィルム(水田用)



生ゴミ用袋等



“グリーン・プラ”使い捨て食器類







CO₂

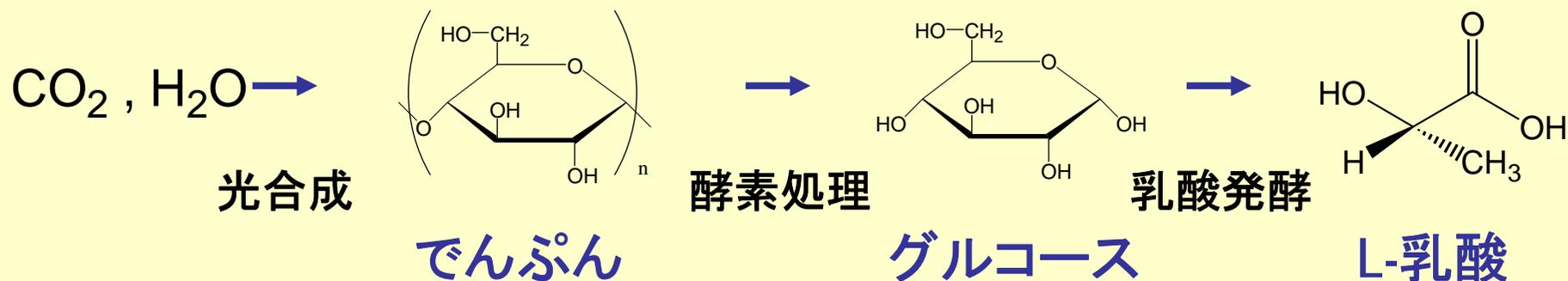
CO₂

CO₂

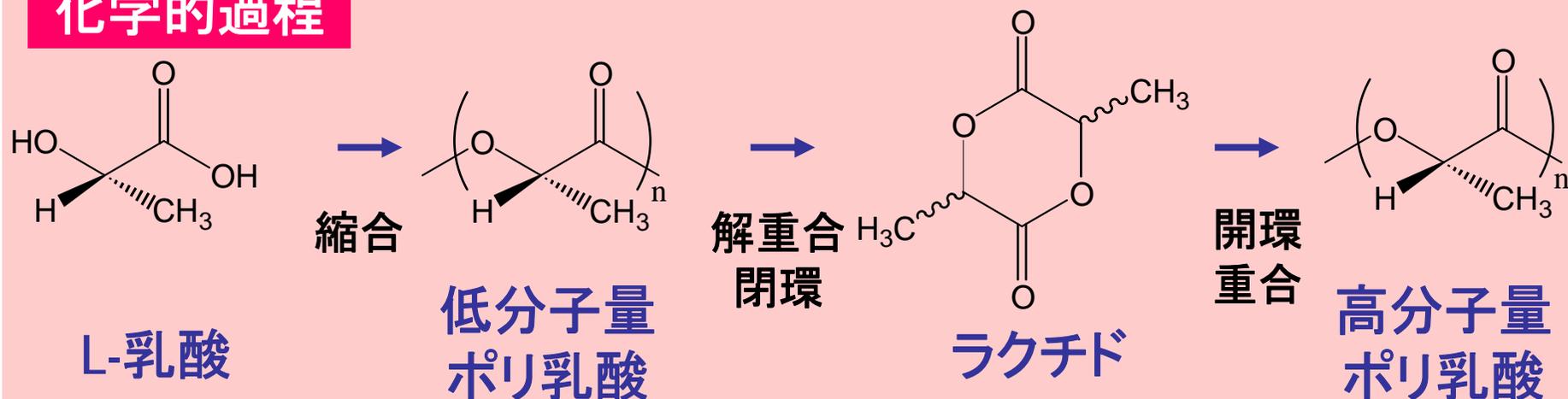


ポリ乳酸の合成経路

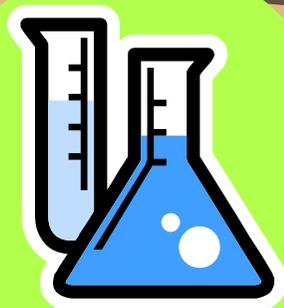
生物学的過程



化学的過程



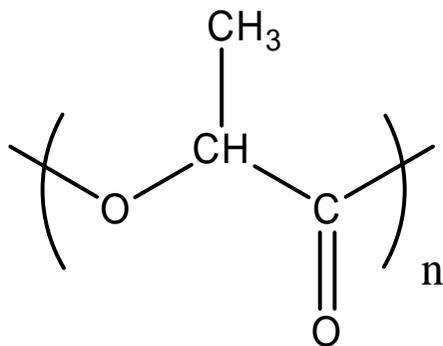
L-乳酸の光学純度は、発酵時と閉環時にD体の生成で小さくなる。



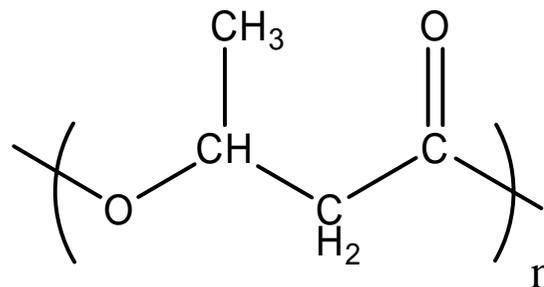
2時間で バイオマス プラスチック

バイオマスプラスチック

ポリ乳酸

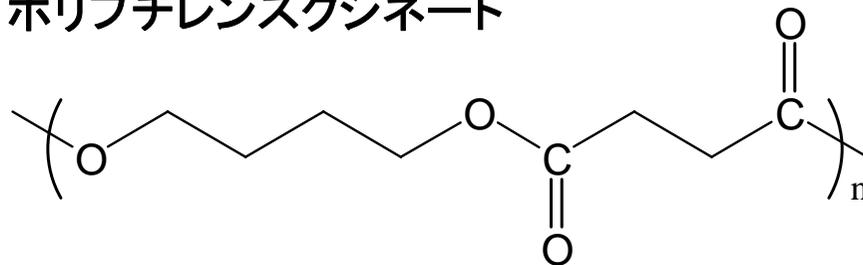


微生物ポリエステル



でんぷん複合体
天然多糖類誘導体
リグニン誘導体
タンパク質誘導体

ポリブチレンスクシネート



現在は石油原料由来であるが
バイオマス原料由来製造開発進行中
100%バイオマス原料由来と
モノマー成分一部、バイオマス由来

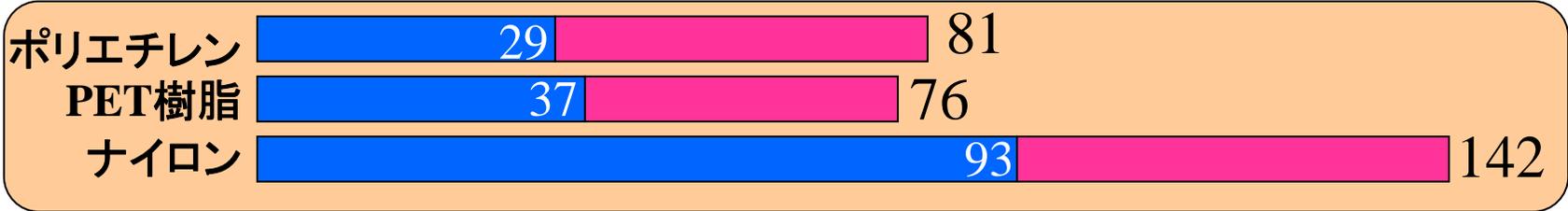
バイオマスプラスチック
どうしたら、もっと
使われると思いますか。

値段が高くて、時に性能が
悪い物を買いますか？

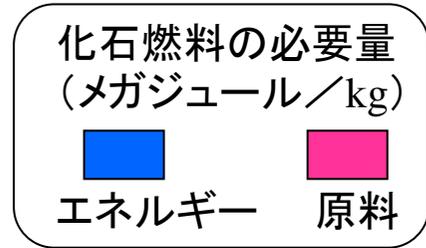


プラスチック生産とエネルギー必要量

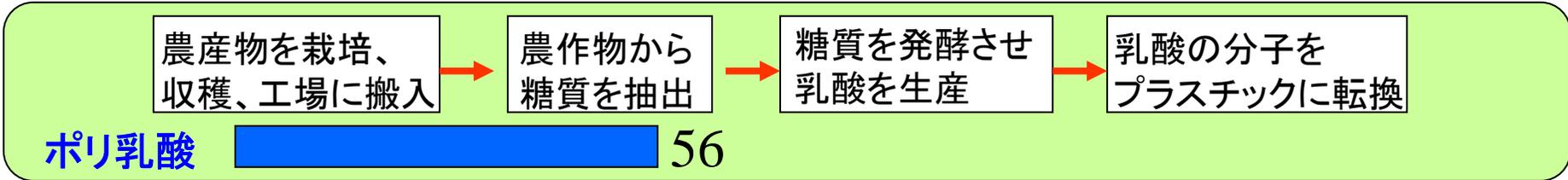
化石燃料から作ったプラスチック



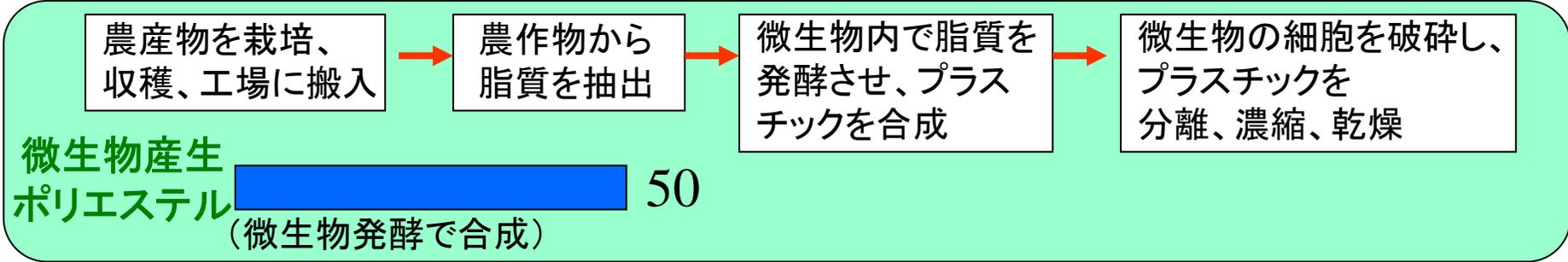
植物から作るプラスチック



カーギル社 (現ネイチャーワークス) による見積
 一日経サイエンス2000年11月号ー 原料: トウモロコシでんぷん



理研、土肥らによる見積
 ーPolym. Deg. Stab., 80, 183-194(2003)ー 原料: 大豆油





ちょっと待って。
これから、世界の人口って、増えていくんじゃない？
最近、バイオエタノールをトウモロコシから作るから、食料の
値段が上がっているっていうじゃない。
食料を原料にしちゃ、だめなんじゃない？



もちろん、そのことを解決するための研究も進行中。
食べることができない、つまり、生ゴミや農業用廃
棄物を原料にする研究が進行中だよ。
その研究がうまくいけば、未利用のバイオマス資
源の有効活用につながるんだ。

農産廃棄物の利用

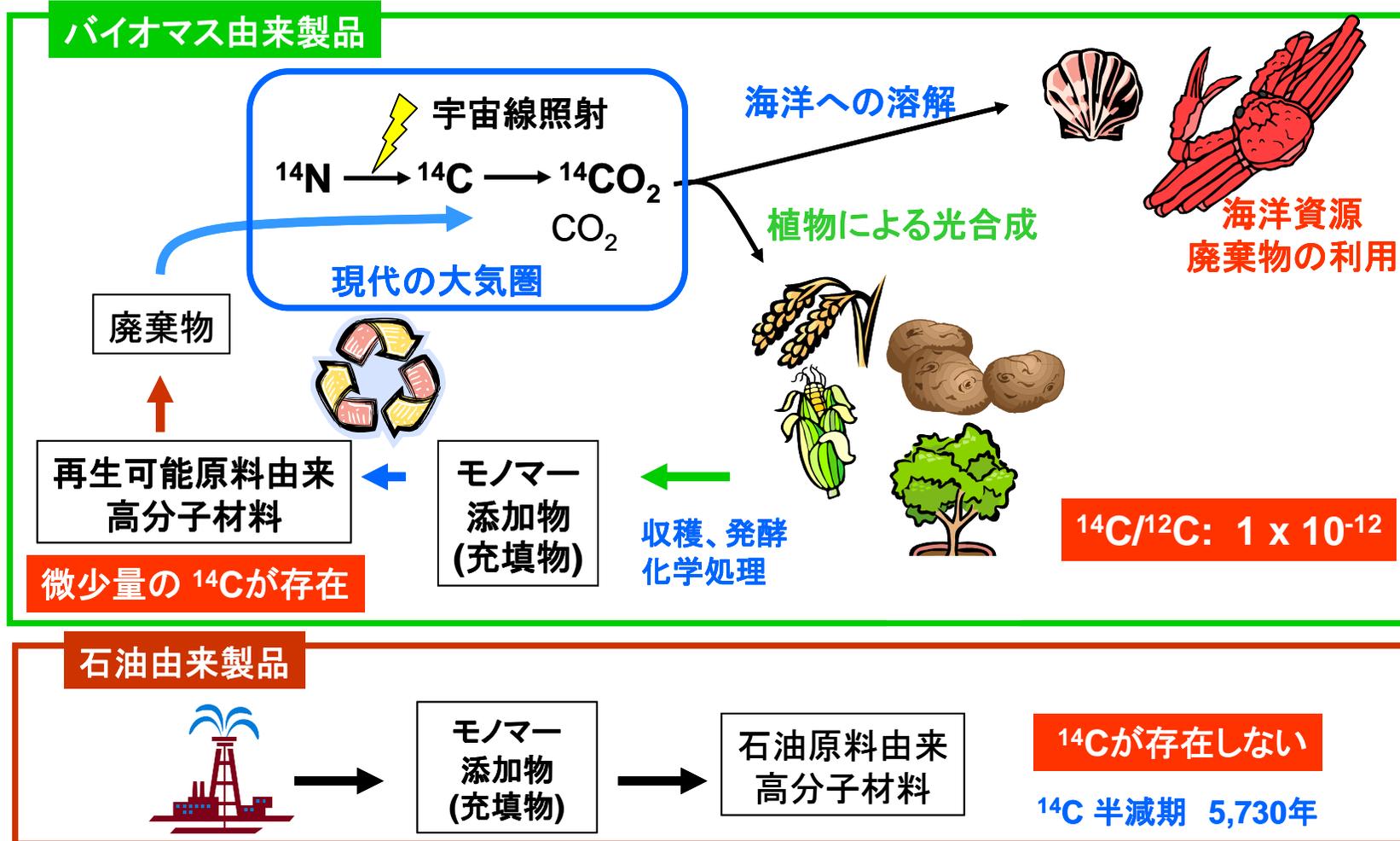
(マレーシアにおけるパームオイル生産とその絞りかすの繊維)



ABP

バイオマスプラ

放射性炭素 ^{14}C によるバイオマス由来原料と石油由来原料の違いとその理由



加速器質量分析による ^{14}C 濃度測定によるバイオマス由来原料利用率の測定方法

バイオマスからの生分解性高分子の生産 とコンポスト化・メタン化処理を行う炭素循環

