

科学技術の研究者と産業の倫理観

社会を持続させる責任ある姿勢
をとり戻すために、
植物由来プラスチックを踏み絵にして
考えてみよう。

2007. 5. 25

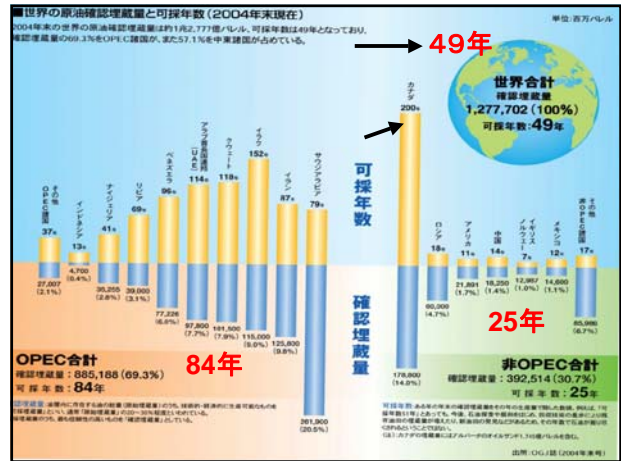
適度の満足と節約の心を保つことが、地球気候の安定、社会の持続、資源節約につながる

Sustainability with Moderate Satisfaction

REDUCE
削減と節約

S & P
Sustainable Posterity ?
or
Satisfactory Prosperity ?

私たちが目指すのは
次世代の幸せと持続性か？
それとも
今という刹那の限りない欲望か？

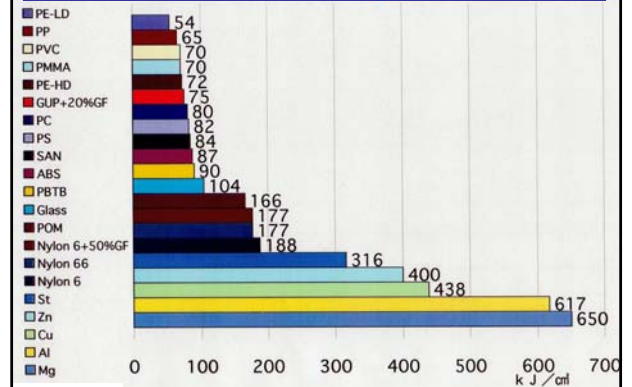


世界の主な鉱物資源の耐用年数

Element	Lifetime	Element	Lifetime	Element	Lifetime
Al	192	Fe	67	Ag	19
As	18	Pb	21	Ta	58
Bi	32	Hg	25	Sn	20
Cd	26	Mo	50	Ti	27
Cr	116	Ni	56	W	59
Co	76	Nb	258	V	129
Cu	39	Pt/Pd	195	Zn	20
Au	23	rare earth	818	Zr	36
Ir	230	Se	44	U	44

岩波「地球惑星科学」No. 14, p. 33 (1998)

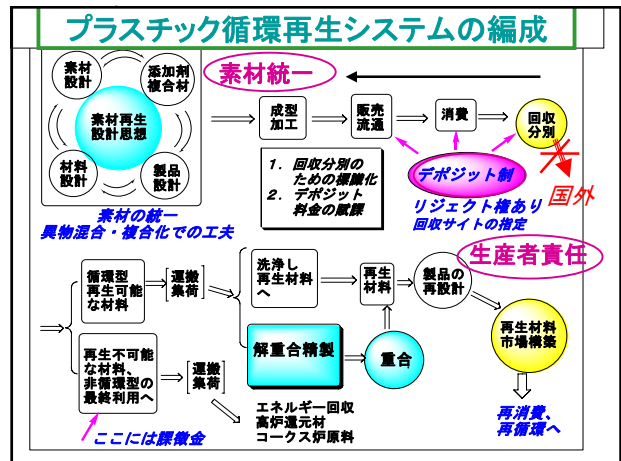
Energies (kJ) Needed to Prepare 1 cm³ Materials from Natural Resources



プラスチックの生産に必要な石油エネルギー量 mega J / kg plastic

プラスチックの種類	原料(プロセス)	製造に必要な化石資源		
		エネルギー用	原料用	総計
化石系				
ポリエチレン	化石資源 (化学合成)	29	52	81
PET	化石資源 (化学合成)	37	39	76
ナイロン	化石資源 (化学合成)	93	49	142
バイオ系				
ポリ乳酸(PLA)	3ステップ製造 (微生物・化学合成)	56	0	56
PHA (PHB)	2ステップ製造 (微生物合成)	81	0	81
PHA (PHB)	1ステップ製造 (遺伝子組換え植物)	90	0	90
PHA (共重合体)	2ステップ製造 (遺伝子組換え微生物)	50	0	50

土肥ら、CMC



植物由来プラスチックには 問題が何もないのですか？

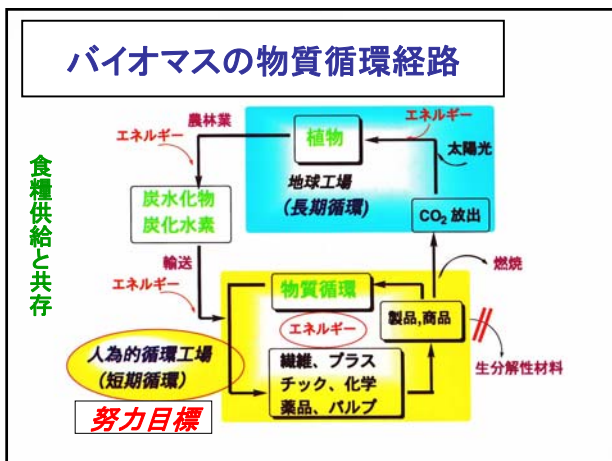
問題提起の基盤

バイオマスは再生可能であっても有限です。
生物・資源・環境・時間は有限な物理量。
 それにも関わらず、**野放図な生活スタイルと産業経済は無限化を目指している。**
 その橋渡しをする**科学技術は誰のものか、真剣に考え直すとき。**

バイオマス(植物由来資源)依存の 矛盾と軋轢

1. 生分解性プラスチック(BDP)か、それとも植物由来プラスチック(BBP)か？
2. 食糧か、自動車か、プラスチックか？
3. 知性の規範と生活レベルと産業の変革なしにバイオマスシフトは問題を解決できるのだろうか？

これらの選択は未来を変える大切な分かれ目



生分解性プラスチック(BDP)は はたして生態系を救うのだろうか？

1. 魚網に絡まる海鳥を救うこと
2. 廃プラで汚れた京浜海水浴海岸を救うこと
3. 廃棄物で汚れた山野をきれいにする
4. 農ビ回収の労働から農業従事者を解放すること
5. 捨てられたPC筐体を拾う手間が省けること
6. 捨てられた包装用フィルムを拾わなくて済むこと
7. BDPは温暖化を防止できると宣伝すること

これでほんとによいのだろうか？

小さなリスクを商いにする姿勢が、比べるべくもなく大切な資源・環境と生活スタイルをスポイルしている。

生分解性プラスチック・使い方次第で社会をスポイル

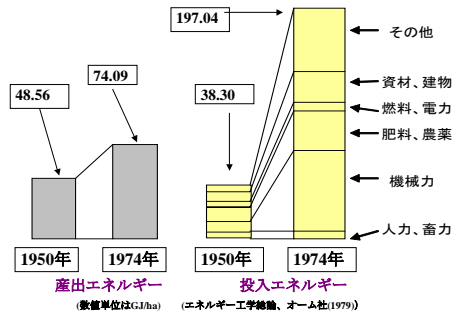
生態系から恵みをいただいたあと、生態系へは戻さないのが礼節
はじめから分解廃棄を考えているプラスチックの用途は邪道

用途	具体例 1	具体例 2	具体例 3	具体例 4
漁業用資材	漁網・ロープ	釣り糸	浮き具	保冷箱
農業用資材	農業用フィルム	農業用ロープ	育苗用マルチ	堆肥
包装・容器材料	シックスパッキング	生鮮食品トレ、食品容器、ラップフィルム	米袋、	自動車内装部品、フィルム
トイ/レジャー	生理用品	紙おむつ不織布	化粧品容器	
医用材料	手術縫合糸	組織再生補助材料		
医薬農薬	薬剤除放材	DDS用		
食品素材	食品マイクログラブセル	食品基材		
電子材料	パソコン筐体	CD包装フィルム		
レジャー用品	海浜レジャー用具	ゴルフティー		
日用品	文具、窓付封筒、名刺ケース	ゴミ袋、ビニ袋、水切りネット	不織布袋	簡易食器

■ 使い捨てはとんでもないこと、回収循環利用すべし
■ 素材次第、使い切り石油プラ代替材、分別責任あり
■ 回収して素材循環すべし、熱回収は最終段階
■ 機能性材料として適切

(エコマテリアル学、日科放達2002)等を参考

水稲栽培で生産される米のエネルギーとその栽培に必要な投入エネルギーの経年変化



植物由来プラスチック(BBP)の問題 1

- 資源転換は美辞だが、**生活スタイルと産業構造の変換**を伴わねば意味がない。真の再生可能資源などは存在せず、有限量の枠内で循環させるべきです。
- プラスチックには本来、**バイオ系・化石系の差はない**。化石系は循環、バイオ系は分解では社会が分解する。
- 植物由来プラにこそ**人為的循環システム**が必要です。廃棄前提のプラスチック使用は大量廃棄・反社会的。
- バイオマスは有限な資源なのです**。耕作で森林や土壌の破壊と砂漠化が進めばさらに少なくなります。
- 森林はCO2を長年かけて炭素を固定化し貯蔵する。**このリズムに合わせるのが資源を持続可能にするカギ**。

本来、バイオマス由来の高分子材料は人類にとって生分解性材料ではなかった。問題2

もし生分解性を認めるなら、綿、羊毛、絹、さらには石油系プラスチックさえも原則生分解性だから、これらを土壌中で廃棄することも認めざるをえなくなります。

<プラスチックを堆肥化する欺瞞>

- 落葉はカーボンニュートラル(CN)に近いが---
- 生ゴミには耕作エネが積算されているからCNではない。
- 植物由来プラには耕作エネが多量に注入されている。このエネはリユースと再生化学原料へ戻すことで取り戻せる。
- 生ゴミや未利用森林資源は余っている。それなのにBBPを堆肥化や燃焼させてエネを無駄にする産業の目論見は？

WTO・自由競争経済のグローバル化で、バイオマスは国民の命取りになる。問題3

バイオマスは自由経済とWTOの枠から切り離すこと!

- バイオマス(木材、作物、労働力)は**地域特性**のある地域固有の環境である。
- バイオマスはこの**特性**を生かして育成され、古来から継承されてきたもの。
- この**特性**は地域の**生態系**であり**文化的財産**。
- バイオマスは気候、水、土壌と歴史によって育まれた**地球規模で不均質なもの**。

したがって、

WTOや**グローバル化**の導入は、**金銭を唯一の尺度とする誤った基準と価値観**を持ち込み、**経済戦略の力の差**により**地域の特性と生態系を必ずや破壊する**。

植物由来プラスチック(BBP)だけがバイオマス製品ではありませんが、BBP産業の目標も使用量の増大にあります。

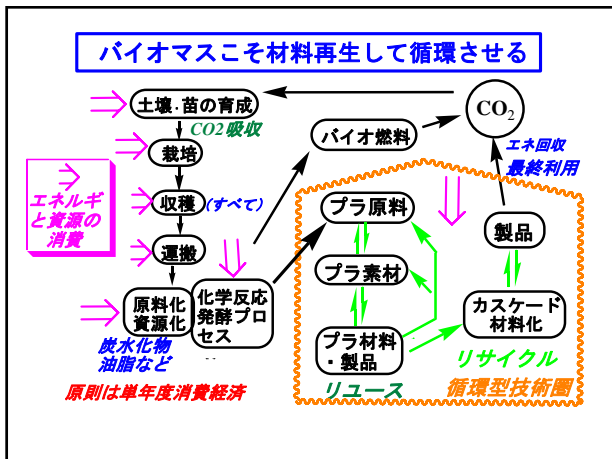
ところが、

バイオマスが再生可能資源(カーボンニュートラル経路)とみなせるのは**譲っても収穫段階まで**。

そこから原料化・材料化するには、石油系に匹敵する量のエネルギーと他の資源を消費する化学プロセスが必要です。

だから、

植物由来の物質材料であればなおのこと、再生させ、循環使用しなければならないのです。



化石資源やバイオマス資源より、
もっと大切に究極の資源がある。

それは心と知性

「吾唯足知」、「知足」の精神
「もったいない」の心、節約の心

(有機)物質資源の定義*

資源の種類	定義	対象と範囲
1 化石系資源	地殻・海底中から得られる蓄積有機物質、大気圏の炭素循環系から遮断されたもの	原油、石炭、泥炭、天然ガス、メタン水合物など
2 バイオマス資源	海中地表の大気圏炭素循環系から持続的に生産される物質。その産業的利用のあとに生じる資源性のも	植物資源、動物資源、未利用生物資源、バイオ系廃棄物など
3 再生可能な使用済み資源	初期の使用目的が終了したあとも、物質材料としての性質または材料再生力を保持するもの、または当初からそれを保持するよう設計されたもの	一般廃棄物系および産業廃棄物系プラスチック(化石・バイオの両方)、繊維、古紙、廃木材など
4 節約の精神、知性の成熟、貪欲の排除、資源総枠の設定	「吾唯足知」、節約、「もったいない」の心の実践。資源消費を防ぐ非物質的生活習慣。製品長寿命化と長期の使用。	産業活動パラダイム、個人生活スタイル、教育と啓発活動、政治経済政策、外交政策等の社会の方向性

