

3.2.5 化学物質と環境・安全（工業化学科 高月 紘（環境保全センター））

工学倫理「化学物質と環境保全」 担当 環境保全センター 高月

高分子学会 原稿 素描

「前始末」を考える

京都大学環境保全センター 高月 絃

日頃、廃棄物処理すなわち後始末の研究をしている立場からプラスチックごみについて私見を述べてみたい。

現在まで、ごみ処理の主体である各自治体は、プラスチックごみがもたらす様々な問題に対し高額な経費をかけてそれなりに技術的対応をしてきたが、ここに来て、ダイオキシン問題や処理・処分施設の設置への反対運動などが噴出して、従来型のすべてのごみを混合処理する方式は根本的に見直しを迫られることになり、その中であらためてプラスチックごみ問題が問われることとなった。

すなわち、今日、現状のごみ処理体制を変えるため、容器・包装リサイクル法や家電リサイクル法などが制定され、できるだけリサイクルしようとする方向へシフトしつつあるのであるが、ごみを分別したもののプラスチックごみの場合、あまりにも多種多様でかつ混合使用されているため、いざリサイクルしようとしても行き場がなかなか見つからないのである。

そんな訳で、プラスチックごみは従来型のごみ処理でもリサイクルでも後始末的対応だけでは、どうしても限界があり造る段階からの対応が求められるのである。いわゆる製品アセスメントと言う前始末的対応が必要なのである。

プラスチック製品をアセスメントする場合、リサイクル性を配慮してできるだけ均一な材質に統一することや有害物質を含まないことはもとより、焼却時や埋立時の環境影響も充分評価しておく必要がある。過去にも実験室レベルでは油化をはじめ様々なリサイクル技術は開発されたが実用化が進まなかったのは、そもそも製品自体が後始末のことなどほとんど考慮されずに造られてきたものを無理やりリサイクルするため、回収や混合物を除去するなどの前処理にコストがかかりすぎたことが原因であった。したがって、本当にリサイクルを考えた製品づくりとなると回収方法や前処理のことまで考えたシステムデザイン的な発想が必要となろう。また、リサイクルができてもしリサイクルの過程で大きな環境負荷を発生させるようではすぐれたリサイクルとは言えない。やはり製品やシステムはLCA（ライフサイクルアセスメント）的にトータルの環境負荷で評価されるべきものである。その意味で、プラスチック製品は再使用や耐久性の向上なども視野に入れてアセスメントすべきであろう。

さて、プラスチックごみに限らず廃棄物問題をめぐる世界の動向はしだいにEPR（拡大製造者責任）の考え方が定着しはじめている。

特に、EUあたりでは 1 予防原則（未然防止） 2 生産段階での対応 3 個別対応 4 汚染者負担 を原則とした廃棄物政策が次々と打ち出されており、その余波はわが国の廃棄物対策にも確実に及んできている。ここで、1、2はまさに製品アセスメントであり前始

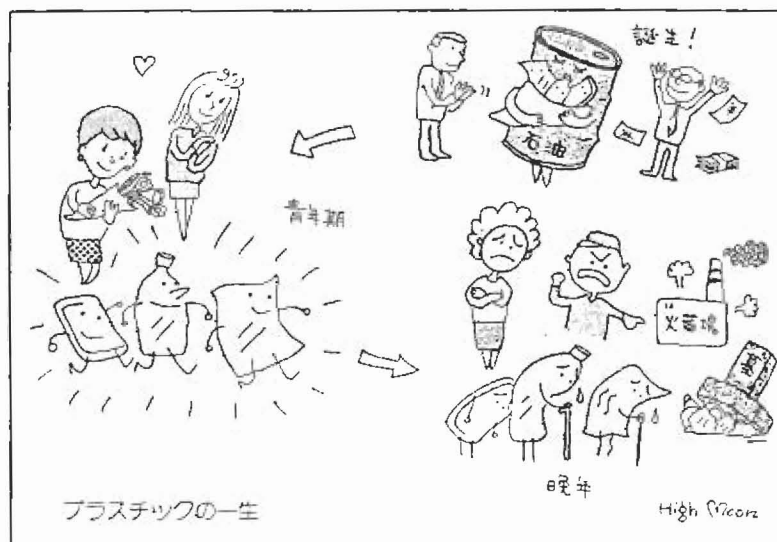
末の話である。3の個別対応とは容器・包装材、自動車、家電製品など製品ごとに処理システムを構築して行く流れであり、4の汚染者負担では汚染者として消費者に加え製造、販売者にも大きな社会的責任が求められることになってきたのである。

このような流れの中で、プラスチックごみ問題を考えると、高分子化学の研究分野でもこれまでのように、とにかく新しい機能を持ったプラスチックを開発し、あとは誰かが後始末のことを考えてくれるだろうの発想はこれからは許されないのではなかろうか、未然防止の意味でも、安全性や環境影響については開発者側にデータ提供が義務づけられることとなると思われるからである。

ここまで、高分子分野の関係者にとってはやや耳の痛い話ばかりを述べてきたが、長い目で見れば、結局は環境に配慮したケミストリーが世の中に受け入れられることになる。その意味で後始末より前始末をする方がすぐれたケミストリーと思うのであるがいかがだろうか。

①

プラスチックの
すぐれた性質は、
廃棄物処理では
処理困難な性質

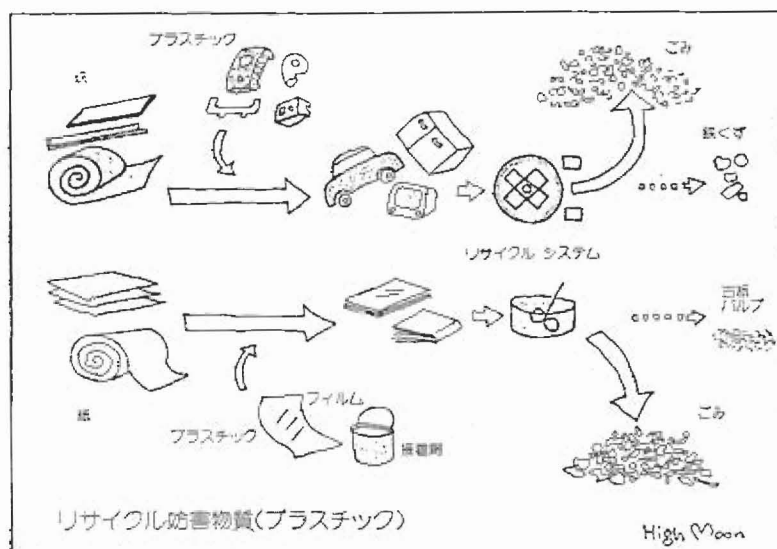


LCA
製品アセスメント

作者註：最近、LCA(ライフサイクルアナリシス)の研究がさかんになってきました。

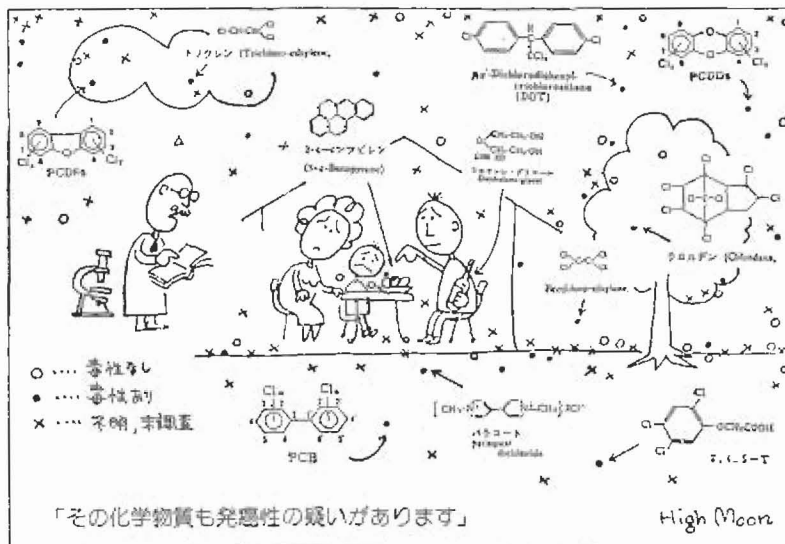
②

プラスチック製品は
容積的には鉄より
多い
家電リサイクル法
自動車リサイクル法



シュレッダーダスト
豊島の不法投棄事件
紙のコーティング
古紙のリサイクル

作者註：プラスチックはそれ自体リサイクルがむづかしい上に他の物質のリサイクルもだめにしてしまうのです。



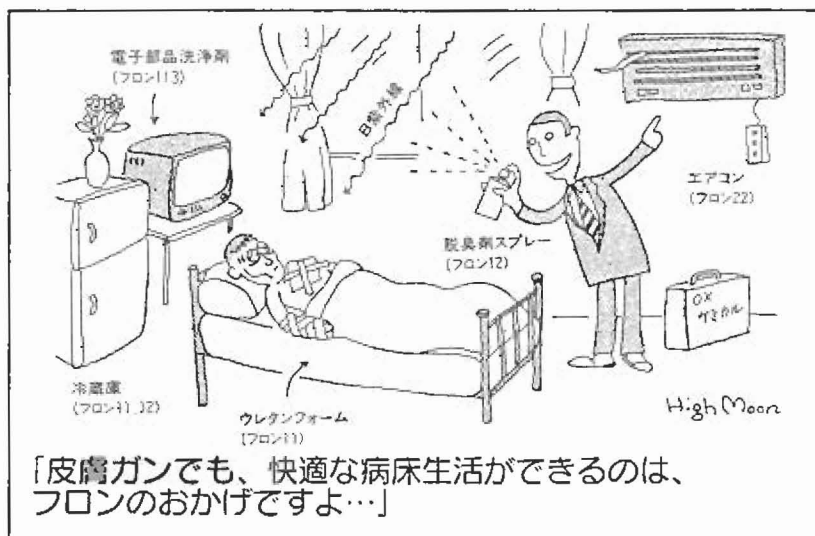
作家曰：毎日、新しい化学物質が1000種類も登録されているそうです。

③

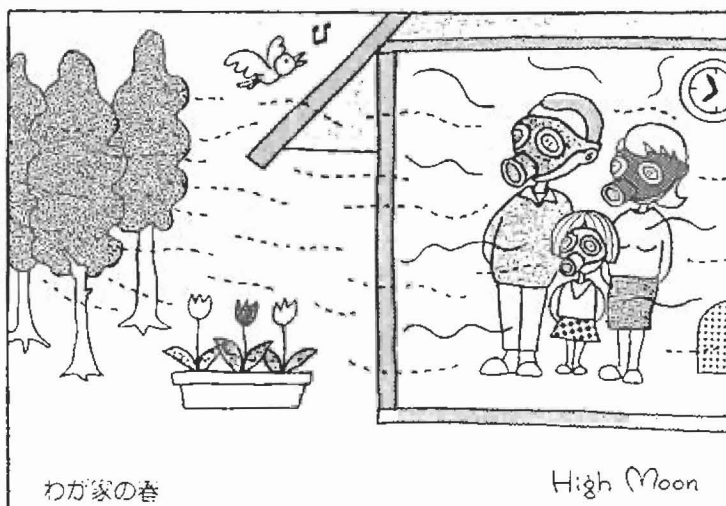
化審法
P R T R 法
化学物質 1850 万種
日常で使われるものだけで
7 ~ 8 万種

④

フロンガス
モントリオール議定書
特定フロンは製造禁止
代替フロンも 2020 には
製造禁止



⑤



アレルギー患者
日本では 3 人に 1 人
シックハウス
ホルムアルデヒド
花粉症
杉花粉 + 大気汚染物質

作手法：日本のすぎ花粉症患者は1300万人、シックハウス症患者者は100万人と推定されています。

(漫画ゴミック「異世界」2001.3)



⑥

内分泌系かく乱物質
 DDT, ダイオキシン, PCB
 有機スズ, アルキルフェノールなど
 Our stolen future
 エストロゲン, アンドロゲン
 0.1ppt の濃度で作用

⑦

環境基準

人体影響、生態影響、生態リスク

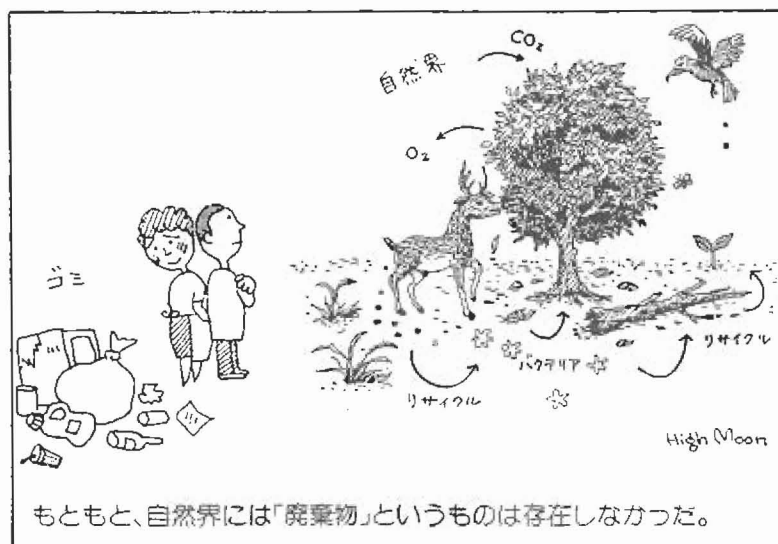
実質的安全量: $10^{-5} \sim 10^{-6}$

リスクとベネフィット

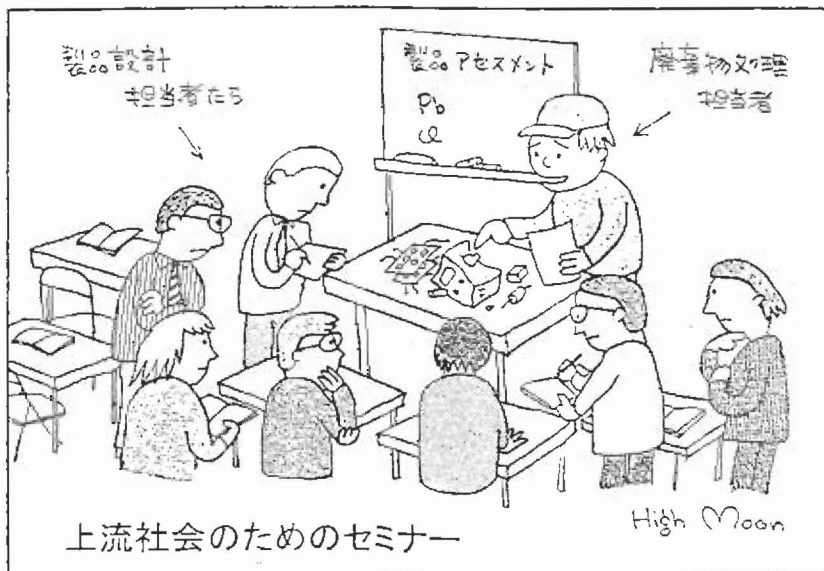
制ガン剤、食品添加物



⑧



作者註: 逆に言えば、「廃棄物」とは人間が生み出した概念なのである。



9

上流対策
リサイクル性
有害物質を含まない
長寿命性
省資源

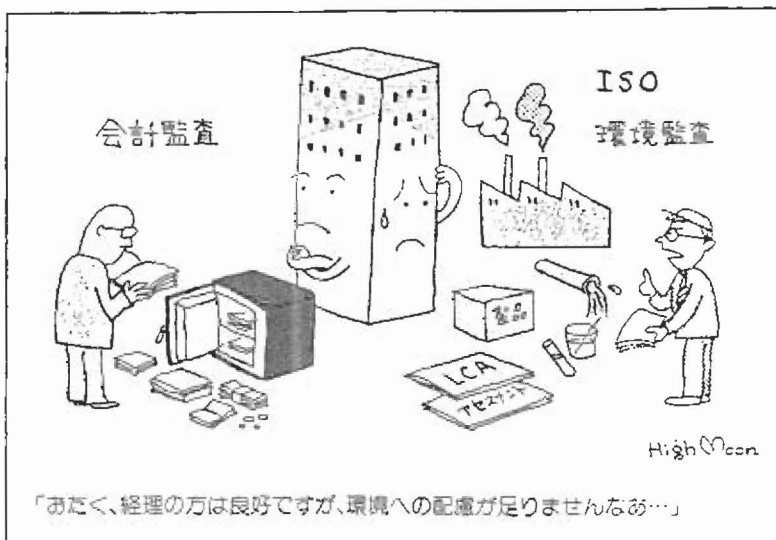
廃棄物による環境負荷を低減するためには上流対策が不可欠です。

10

ごみ中の容器包装材
容器包装リサイクル法
PETボトルの評価
発生抑制：レジ袋の例
便利さ、快適さの裏側



作者註：さて「プラスチック包装問題」の本質は？



11

ISO（国際標準化機構）
環境マネジメントシステム
企業の社会的責任
情報開示、説明責任
技術者倫理

「あたく、経理の方は良好ですが、環境への配慮が足りませんなあ…」

作者註：日本の企業にも、はやく環境監査制度を導入してもらいたいものです。 — 82 —