

## 石油系とバイオマス系プラスチックの 化学リサイクル比較論

(財) 生産開発科学研究所 奥 彬\*

石油系廃プラ (PBP) 全体量に占める化学リサイクルの量は、資源の持続的管理を説くまでにはまだ程遠い状態にある。そこにバイオマス由来プラスチック (BBP) が汎用樹脂として加わってきた。資源の出所こそ違え、BBP は PBP と汎用プラスチックの用途が類似した工業有機材料である。要求される汎用機能に大差はないからユーザーの意識改革もむずかしく消費社会での棲み分けにも問題がある。リサイクル技術も PET やポリアミドと大差ないはずだ。いま産学界が喧しく宣伝する両者の違いはどこに根拠があるのかを論じる。

持続性を目指す循環型社会において、いまや鉄鋼生産と嵩量で並ぶまでになった石油系プラスチック (petroleum-based plastic, PBP と略記) では、これまでの使用法と使用後の扱い方 (リサイクル) に再考の目が向けられ、重要な社会的問題になろうとしている。もはや廃プラ=廃棄物処理の時代ではないはずだが、回収した廃プラの再利用法を見ると熱エネルギー回収 36%、材料リサイクル 14% に比べて化学リサイクルの割合は 2% 程度と極端に低く、行政や産業が環境・資源の持続的管理を説く声にも力がない。

そこへカーボンニュートラル回路 (carbon neutral circuit, CNC と略記) の概念と京都議定書を背景にしてバイオマス由来プラスチック (biomass-based plastic, BBP と略記) が華々しく参入してきた。資源的由緒の情緒が魅力的な BBP は、持続的供給は可能であっても化学工業生産品であることに変わりなく、原料入手までにかかなりの資機材用資源とエネルギーが消費される。ところが、その化学リサイクルはおろか材料リサイクルさえも可能性がこれまで示されていない。

ここでは PBP 以上に BBP を再材料化すべきことを、両者の由来や化学原料化までに必要なエネルギー、BBP の非リサイクル的消費が持続社会に与える悪影響、などから論じる。

### 1. 環境にやさしい材料とはなにか

人為的につくられるプラスチックに「善玉悪玉」「やさしい」「エコ的」材料がはじめからあるはずはない[2]。その評価には LCA 以上に (1) 企業の意図、(2) 使用目的、(3) 使用法、(4) 使用後の扱い、(5) 生活スタイルへの影響の五つ、とくに(4)と(5)を製品ごとに評定し積算することが大切だと筆者は述べてきた[1]。大切なことを四つの例で示してみよう。

(1) 製品設計段階から長寿命化と材料再生を工夫し、使用後の扱いを消費者と自治体に任せず生産量は必要な分だけにする。

(2) 洗浄・分別・回収を怠けず、燃焼・微生物処理は避ける。

(3) ボトルの繰返し使用を奨励、買物袋を持参してレジ袋の無料配布をなくす。

(4) 再材料化は国内製造者が行い、分別回収した廃プラは自国資源として国内で循環する。

そもそも環境負荷ゼロの社会活動などはなく、作物から BBP を得るにも開墾、耕作収穫、化学原料変換の段階にエネルギーと資機材用資源がかなり必要だ。この点からの評価を忘れてはならない。

環境負荷には a), b), c) の三つのタイプがある。

a) 資源への負荷. 石油の 2 割は材料生産に使われ、プラスチック原料は当分は石油でありバイオマスへの過剰の期待は尚早だ。バイオマスは CNC を経由するから低環境負荷だと唱えられて

いるが、それが正しくないことはすでに述べた[1a]。そこには廃プラ問題を環境問題やCNC気流に乗せてバイオマスシフトしようとしても環境負荷は軽くなると説明されている。

b) 廃プラによる負荷. 廃プラが正しく材料再生循環されるか、それとも燃やされたりコークス代替物として姿を消すかは、開発製造から消費までの当事者の理念と倫理観に左右される。そもそも拾えばすむのに廃プラが景観を損ね環境負荷になると誰がはじめに唱えたのか。この無責任で誤った主観性にもとづく論理の中に廃プラを置くのは材料と人間の冒涇であろう。

c) 低い産業倫理と個人生活スタイルがもたらす負荷. ニーズには産業側の演出が多いが大量消費と廃棄に甘んじる責任は個人生活スタイルにある。地球環境を損なわない正義の範囲内で生産と消費は許されようが我々はその限界をすでに超えた。だから末尾の4が必須になる。

## 2. BBPの困った使い方

現在のBBP市場には不善の用途が多い。企業と研究者の倫理観が疑われる例、材料回収し再生循環すべきなのに無視している例。だがBBPの生分解性を機能として積極的に利用するまともな例もある。バイオマスは取込口まで擬似的CNCで生産されるから、この血筋を生かすためには化学原料化までの工程が不要になる材料再生システムを採用すべきである。つまり「自然に返さず材料として再生循環」すべきなのである。

## 3. プラスチックの望ましい使い方

BBPを含めたプラスチックの望ましい扱いは次の5つのタイプに集約されるだろう。

- 1) 使用環境下における材料の長寿命化と製品使用期間の長期化。
- 2) 少なく作り、少なく使い、長く使う。
- 3) 生産者責任で廃プラの効果的回収システムを編成し、材料樹脂を再生する。
- 4) 消費と分別回収の場におけるPBPとBBPの住み分けを生産者責任で行う。
- 5) 行政は廃プラを国産資源として定義し、材料生涯の最後まで国の責任で管理する。

何ごとも「量の多さ」が環境と資源の大敵だから、必要量だけ生産し長く使って利益を生む社会のパラダイムを早急に作る必要がある。また世界の国々はバイオマスや廃プラを国産資源として持っていてコストは地理・気候・社会条件でかなり異なる。そこへ市場原理を直接持ち込むと高コスト国の国産資源は生かされず、低コスト国では耕地拡大と環境破壊が進行する。

## 4. 無限の資源はこれ

真に環境にやさしい技術や材料とは「量の多さ」を解決したものでなければ意味がない。そこから脱するためには、我々が科学技術を盲目的に頼っている間に失ったものを取り戻すことだ。それはリサイクル物を真の資源として認定し、さらに生活スタイルを律することも資源であることを認識することである。「吾唯足りたるを知る」心、節約して大切に使うことを信条として、その習慣を資源消費を遅らせ持続性を管理することにつなげる。これこそ資源無限化への挑戦であり我々の究極の目標である。

## 6. 参考文献

- (1) a)奥彬「バイオマス・誤解と希望」日本評論社(2005).b)奥彬「持続可能な社会のための化学」、茅幸二ほか編「岩波講座・現代化学への入門」岩波、18巻10章(2001).c)奥彬「持続可能な社会を目指した研究者と技術者の意識改革」、化学Vol.60(12),46-49(2005).
- (2)山本良一監修「エコマテリアル・ガイド」日科技連 pp. 250, 255, 256 (2004).
- (3)奥彬「資源循環型社会の構築に向けた基本的な考え方」、プラスチック化学リサイクル研究会監修「プラスチックの化学再資源化技術」pp.26-34、シーエムシー(2005).

—以上—