「生分解材料と繊維」の特集にあたって

Special Issue on "Biodegradable Materials and Fibers"

鈴木 東 義

環境関連特集の「水および大気環境保全と繊維」、「資源リサイクルと繊維」に引き続き最後に、「生分解材料と繊維」を今月号では取り上げました。

廃棄物処理問題が深刻化するなか、循環型社会の実現を目指した法整備が進み、消費者の環境意識も高まりをみせています。法整備としては2000年6月に施行された循環型社会形成推進基本法を基本的枠組み法として、容器包装リサイクル法、家電リサイクル法、食品リサイクル法、グリーン購入法などの個別のリサイクル法が次々と制定、改正されています。こうした動きに対応して、廃棄後は土中や水中の微生物や酵素により最終的に水と炭酸ガスになる生分解ポリマーを使った製品が注目を集めています。

生分解性ポリマーの合成法には微生物産生系と化学合成系があり、前者にポリヒドロキシブチレート系、後者にはポリサクシネート系、ポリカプロラクトン系、ポリ乳酸系などの脂肪族ポリエステルがあります。なかでもポリ乳酸はトウモロコシやサツマイモ等の植物原料からでんぷん質を抽出・醗酵させて作る乳酸を重合して得られます。このためポリ乳酸は生分解性だけでなく、脱石油原料である植物由来のポリマーとして特に将来性が期待されます。石油のように限りある枯渇資源を節約できるほか、燃焼によって炭酸ガスは発生するものの、植物については、成長過程で光合成により吸収した炭酸ガスを発生しているものです。従って、ライフサイクルで見ると大気中の炭酸ガスを増加させることはなく、地球温暖化防止、循環型社会の構築に貢献すると考えられます。このように、炭酸ガスの増減に影響を与えない性質はカーボンニュートラルと呼ばれます。

ポリ乳酸は米国穀物メジャーのカーギルと米国化学大手のダウ・ケミカルの子会社カーギル・ダウが世界初の商業プラントの建設を表明し、2002年4月に年産14万トンの量産設備を稼働させました。国内ではユニチカ、カネボウ合成、クラレ、三菱樹脂の4社が輸入契約を結び、各社独自

に繊維化、フィルム化し市場開拓を進めています。更に東レがこのグループに加わって、自動車内装部材への実用化を進め、本年5月にはトヨタ自動車のコンパクトミニバンのスペアタイヤカバーとフロアマットに採用されました。また、異業種のトヨタ自動車が植物資源を原料にポリ乳酸まで生産する計画を打ち出し、2002年には島津製作所から生分解性プラスチック事業を買収、2003年7月にはサトウキビを原材料にしてポリ乳酸を生産する年産1000トンクラスの実証プラントの建設を決定し、事業化への準備を進めています。更に、北九州市産業学術推進機構が生ゴミからポリ乳酸を作る実証プラントを本格稼働しています。

カーギル・ダウの試算によれば、生分解材料の市場は10年後には年間80～160万トンに成長すると見られています。しかしながら、現在、世界で1年間に生産される化学合成プラスチック量、約1億8000万トンに比較すると約1%にも満たない数字です。そのような意味で、世界の化学繊維生産量の約70%を占めるポリエステル繊維(2002年、2063万トン)を生分解する酵素に関する研究は独創的且つ意欲的なテーマとして注目されます。

他方、将来、化学合成プラスチックの市場は順次、生分解性プラスチックに置き換わり、20年後には3000万トン規模に拡大するとの試算もあります。その実現のためには、物性や機能の高度化を始めとして化学合成材料がもつ各種特性仕様を満足できる植物由来材料の創出が重要課題となります。現在、ポリ乳酸の耐熱性を改良する試みとして、ナノ微粒子複合によるナノコンポジット化やポリ乳酸のL体とD体とのステレオコンプレックス形成による高融点化(170～230℃)などが行われています。

このような生分解材料に関する最近のダイナミックな動向を踏まえ、本特集を企画しました。生分解性高分子材料の開発に関する総論に続き、PETの生分解、ポリ乳酸系プラスチック、ポリ乳酸系繊維を各論として取り上げます。

TOGI SUZUKI
帝人ファイバー(株)研究開発センター
新ポリマー研究開発G統轄 工学修士
〒791-8530 愛媛県松山市北吉田町77番地
Tel: 089-971-4584 Fax: 089-973-4524
E-mail: tou.suzuki@teijin.co.jp
専門 改質ポリエステル繊維、染色機能加工、ポリエステル重合
趣味 読書、山歩き