生分解性プラスチック

Biodegradable Plastics

滝山栄一郎

Eiichiro Takiyama

最近、実用化の動きが加速されつつあるかのように見える生分解ポリマーは、いくつかの種類に分けられるが、当社のバイオノーレは、世界で最初の化学合成による脂肪族ポリエステルをベースとする生分解性ポリマーである。

カローザ博士以来、脂肪族ポリエステルでは有用なポリマーは得られない、とのいわば常識が通用していた感があるが、それも理由のないことではない。

第一にプラスチックとして利用可能な高分子領域にまで分子量を高めることができなかったこと、さらには融点が低くほとんどの脂肪族ポリエステルが 100°C 以下であること、などがあげられる。ただし、当社では特定組成の脂肪族ポリエステルが分子量を高めることによって、実用に耐える物性を示すこと、ならびに生分解性のあることを確認し、バイオノーレを開発することができ、平成 5 年夏に半量産プラントの稼動を予定している。バイオノーレの一般式は

で示され、 $n=2\sim 4$ 、 $m=2\sim 10$ の範囲で、融点 90～120°C のものである。

数平均分子量は 3～5 万位、分子量ならびに分子量

(注) M_n : 数平均分子量
 M_w : 重量平均分子量

図 1 バイオノーレの分子量とメルトフローレート MFR の関係 (代表例)

(注) 一軸延伸フィルム, MFR 4.4 g/10 分, 引張速度 100 mm/分

図 2 バイオノーレ #2000 のフィルム厚みと引張強度の関係例

分布のコントロールは可能で、成形品、成形方法に応じての対応ができる (図 1)。

当社では、バイオノーレを生分解性を伴った汎用ポリマーと位置づけており、少なくともポリオレフィンクラスの物性に加え、既存の成形機で容易に成形できることを目標としているが、現在までのテスト結果ではインフレーション法によるフィルムを始めブロー成形品、射出成形品のいずれもが既存の成形機をそのまま用いて成形可能なが確認されている。物性的にはポリオレフィンよりもむしろ融点の低いポリエチレンテレフタレート (PET) とみた方が良く、強度、ガスバリアー性などは PET 類似となっているが、反面ヒートシール性のあることなどはポリエチレンに似ている。フィルム物性の一部を図 2 に示すが、ポリエチレンの 2～5 倍位の強度があり、PET なみである。したがって、ポリオレフィンと PET の中間に位置するプラスチックとみることもでき、これに生分解性の加わったものがバイオノーレと捉えられる。コスト面での最終目標は PET なみとすることである。

生分解性は品種により大幅に異なっており、物性をほぼ同一レベルに置いて分解性のある程度コントロールすることは可能であるが、最も分解しやすいタイプで土中 2 ヶ月位から、また最も困難なもので 6 ヶ月位で分解の微候を見せ始める。ほぼ倍位の期間内で消失する。高度に延伸したフィルムは、未延伸フィルムまたは成形品の 2～3 倍位の期間を要する。ただし、温度、土の種類により相違することはもちろんで、細菌の特定化が行われている。また、現在生分解テストとして規格化される動きのある活性汚泥中での、特定期間内のガス発生によるものでは、分解が認められない。耐水性、耐溶剤性の優れていることが原因とみられている (活性汚泥中では時間を要するが分解する)。

(昭和高分子 (株)・常務理事、開発企画部長、専門＝熱硬化性樹脂)