

ポリ乳酸ゲル

近年、環境問題の高まりから、植物資源由来の生分解性プラスチックが環境負荷低減材料として注目を集めています。なかでもポリ乳酸は、生分解性プラスチックの中でも将来最も生産増が期待されており、フィルム・繊維・射出成形品など幅広い分野で使用されています。しかしながら、ポリ乳酸は、汎用プラスチックと同様、水をはじいてしまい、水となじむことが出来ないため、簡単には水を含有する柔らかいゲル状固体にすることは困難でした。

当研究所において、ポリ乳酸をポリビニルアルコール(PVA)と複合化することにより、含水ゲルにできることが見出されました。これはゲル分野におけるポリ乳酸の使用が可能となったことを意味しており、ポリ乳酸の用途拡大につながるものと期待できます。ここでは、このポリ乳酸ゲルについて紹介します。

ポリ乳酸ゲルの調製

ポリ乳酸ゲルの調製は、PVA 水溶液から反復凍結融解により PVA ゲルを作製する方法を応用して行いました。つまり、ポリ乳酸の微粒子分散液に PVA 水溶液を添加し充分混合した後、凍結と融解を数回以上繰り返すことによってゲルが作製できます。PVA の添加量により、ゴム状から豆腐状まで様々な柔らかさに制御することができ、PVA に対するポリ乳酸の組成比が 98%と成分のほとんどがポリ乳酸という配合割合でも調製可能という特徴をもっています。

ポリ乳酸ゲルの性状・特徴

本ゲルを乾燥後、走査型電子顕微鏡により表面観察した写真を図1に示します。

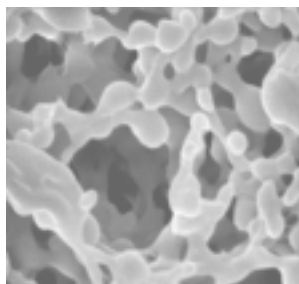


図1 ポリ乳酸乾燥ゲルの電子顕微鏡写真 (x30000)

本ゲルの構造は、球状(粒径 0.8 μ m)のポリ乳酸粒子を PVA が薄く覆い、粒子間を PVA が架橋したコアシェル型構造であることが分かりました。乾燥ゲルは多孔体であるので、様々な物質の溶液を吸収することが可能です。生分解性の有害物質や不用物質を吸収した場合にはそのままコンポスト処理することができるので、回収ごみとなる非生分解性のプラスチックゲルと異なりごみの減量化に寄与できます。なおポリ乳酸ゲルの吸水力は自重の数倍程度で市販の高吸水性材料ほど高くありませんが、水と油のいずれも吸収できるという特徴を持っています。また乾燥と吸水を何度繰り返しても、使用可能であるという利点もあります。

ポリ乳酸ゲルの応用分野

本ゲルの用途として以下のようなものが考えられます。

- (1) 肥料若しくは農薬の溶液をゲルに含浸することにより、ゲルの生分解性を利用して、土中で肥料・農薬を徐々に放出するドラッグデリバリーシステムとしての利用が期待できます(図2)。苗木が生長してもそのままにしておく肥料を吸収した苗床や、園芸用保水材としての応用が考えられます。
- (2) 香料を徐々に放出する芳香剤として、また消臭剤や猫砂などのペット用品への利用が期待できます。これらの製品はこれまで、使用後には焼却するしか処理方法がありませんでしたが、コンポスト処理が出来るようになります。

含水ポリ乳酸ゲル

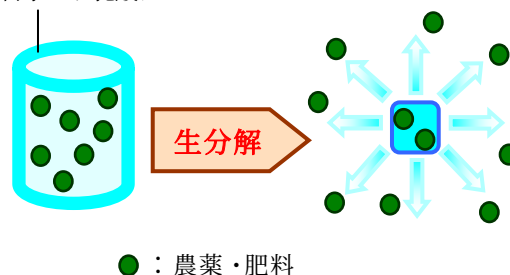


図2 農薬や肥料を徐々に放出するドラッグデリバリーシステムへのポリ乳酸ゲルの応用



基盤技術部 福田徳生 (nfukuda@aichi-inst.jp)
研究テーマ：複合化によるグリーンポリマーの生分解制御
指導分野：高分子材料