

ポリ乳酸の可塑性

ポリ乳酸は、トウモロコシ・サツマイモなどの植物資源から製造でき、使用後微生物の働きにより二酸化炭素と水にまで分解でき、分解時有害物質を発生しないことから、環境負荷低減材料として注目を集めています。これまで手術の縫合糸・組織再生用足場・ドラッグデリバリーシステム用のマトリックスなど主に医療分野での使用が目立っていましたが、ここ1、2年、自動車の内装品や育苗ポット、クリアファイル、ラップを切るカッターの刃にポリ乳酸を採用するなど、工業製品・日用品への需要が着々と増加しています。しかしポリ乳酸は耐衝撃性が低いこと、つまり硬くてもろいことが大きな欠点であるとされ、幅広い分野での用途拡大が妨げられていました。

この硬くてもろいという欠点を改善する手段として、乳酸エステルとのブレンドが効果的であることを見出しました。図1に、分子鎖長の異なる3種類の乳酸エステルを非晶性ポリ乳酸とブレンドしたフィルムの引張試験の結果を示します。いずれの乳酸エステルとブレンドした場合も、その配合割合を増やすにつれ、引張破断強さが小さくなり、引張破断伸びが著しく向上しました。特に分子鎖長の短い乳酸エステルほどその効果がより大きく認められました。

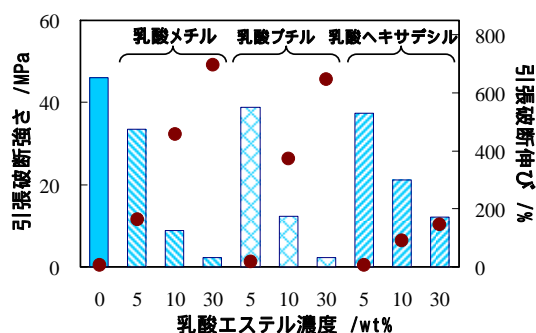


図1 引張強度(棒グラフ)及び引張伸び(丸プロット)

図2に示すように、無添加のポリ乳酸は引張ると速やかに破断しますが、乳酸エステルとのブレンド体はなかなか破断せず、可塑性化されていることが分かります。



図2 ポリ乳酸(左写真)及び乳酸エステル含有ポリ乳酸(右写真)の引張試験

図3は、結晶性ポリ乳酸及び乳酸エステルをブレンドした結晶性ポリ乳酸の示差走査熱量測定(DSC)結果を示したものです。無添加のポリ乳酸において55に認められる吸熱ピークはガラス転移点を示していますが、このガラス転移点が乳酸メチルとのブレンドにより40付近にまで低下していることが分かります。この結果は、先ほどの引張試験の結果とともに、ポリ乳酸が乳酸エステルにより可塑性化されていることを意味しています。なお結晶化温度も乳酸エステルとのブレンドにより低下しました。

可塑性化されたポリ乳酸の使用用途として、農業用フィルム、機用マット、食品の包装材料などが考えられますが、ブリードアウトを極力防止することや耐熱性を改善することが現在の検討課題です。

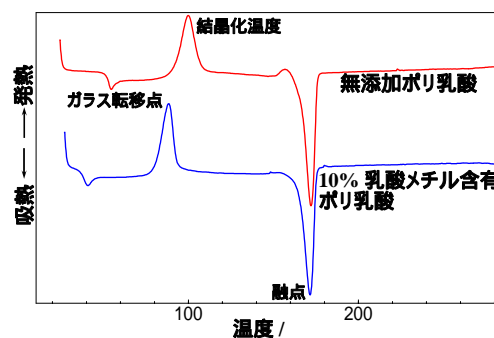


図3 示差走査熱量測定



基盤技術部 福田徳生
研究テーマ：生分解制御グリーンポリマーの開発
指導分野：グリーンポリマー