

化学修飾による綿の改質

奥村和之

1. はじめに

近年、循環型社会の形成のため、植物由来の原料から合成するグリーンプラスチックの研究開発が精力的に進められている。ラクチドなど分子内にエステルを有する環状モノマーの開環重合は、ポリ乳酸生分解プラスチックの生産プロセスとして工業化が進んでいる。本研究では、これらの技術を応用し、ポリ乳酸などの結晶性ポリエステルを綿にグラフト重合することで、乾式昇華染色性、耐摩耗性、形態保持性など合繊特有の機能を綿に付与し、インテリア、自動車内装材などの産業資材分野やエコロジーファッション分野への綿の用途を拡大することを目指している。本研究では綿のグラフト重合に適した加工装置とモノマー原料を検討するため、各種装置により環状モノマーの綿へのグラフト重合を行い、改質綿のグラフト量と物性並びに乾式昇華染色性を評価した。

2. 実験

2.1 実験装置

図1に実験装置を示す。ソックスレーシステムはソックスレー抽出装置を用いたもので、実験室レベルで少量のサンプルをモレキュラーシーブで脱水しながらグラフト重合させるのに適している。簡易循環システムは、バッチ式のオーバーマイヤー染色装置の染液循環を模した簡易実験システムである。赤外線ポット染色機は染色工場のラボテストに使われている汎用のポット染色機を利用するもので、物性評価用サンプルの作成に適す。

2.2 グラフト重合モノマー

本研究ではグラフト重合モノマーとしてL-ラクチド(LA)、ε-カプロラクトン(CL)、無水コハク酸-テトラヒドロフラン(SUC-THF)を使用した。重合触媒にはオクチル酸スズ(SnEH)、溶媒には脱水トルエン、脱水ジメチルスルホキシド(DMSO)、脱水N-メチル-2-ピロリドン(NMP)及び、ポリエチレングリコール(PEG#400)を使用した。

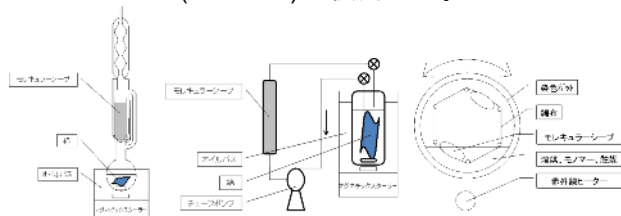


図1 実験装置（左からソックスレーシステム、簡易循環反応システム、赤外線ポット染色機の染色ポット断面）

3. 結果及び考察

図5にグラフト量、表1にLAグラフト綿布の物性を示す。ソックスレーシステム、簡易循環システム、赤外線ポット染色機のいずれの装置において

もグラフト反応が可能で、LA のとき 12wt%、CL のとき 6wt%、SUC-THF のとき 35wt%が最大であった。5wt%以上グラフトした LA グラフト綿は未加工綿に比較して、物性低下はほとんどないにもかかわらず、乾式昇華染色性の向上が見られた。しかし、ドライクリーニングに対する染色堅ろう度は実用不十分であった。CL 及び SUC-THF グラフト綿の乾式昇華染色性の向上は僅かで、SUC-THF グラフト綿は著しく硬化した。

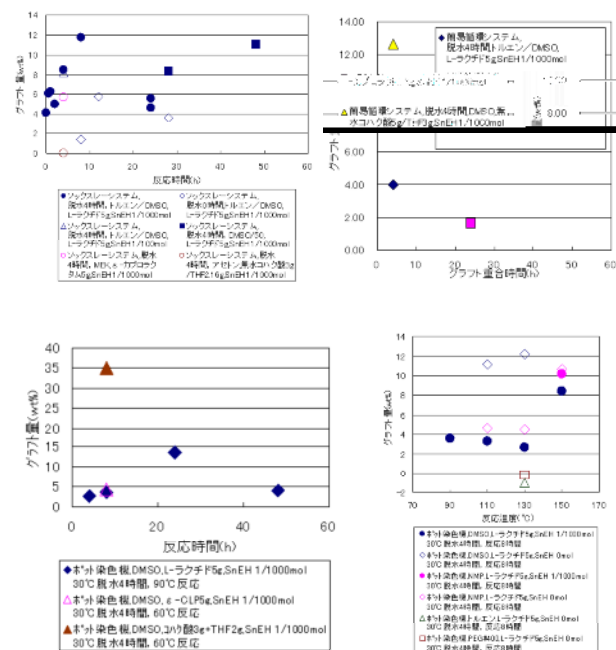


図5 各装置による綿のグラフト量（左上：ソックスレーシステム、右上：簡易循環システム、下：ポット染色機）

表1 LAグラフト綿布の物性

反応装置	ソックスレーシステム	ポット染色機	未処理
反応温度()	150	90.0	
反応時間	24	48	
グラフト率(wt%)	8.4	4.0	0
染色濃度(K/S)	1.5	2.2	78.74
強度(N/cm)	97.9	93.9	95.3
伸度(%)	16.7	14.4	15.7
引裂き(cN)	-	1.0	1.3
加圧摩耗	116	121	137

4. まとめ

LAグラフト綿は、乾式昇華染色性が向上するものの、ドライクリーニングに対する染色堅ろう度が不足し、実用上問題が残った。今後は、グラフト量の増加や分散染料との親和性の向上を図る検討を進める予定である。