

セルロースエステル類を用いた

バナナ繊維/生分解性ポリエステル複合体の改質

○三本 修司^{*1)}、村上 雅人^{*2)}、安田 健^{*3)}、梶山 哲人^{*4)}

1. はじめに

天然繊維と樹脂の複合体は、繊維-樹脂間の界面接着性を改善することで、物性向上が期待される。本研究では、その構成成分に多くのセルロースが含まれているバナナ繊維と生分解性ポリエステル複体内の界面改質に用いる相溶化剤として、バナナ繊維からセルロースエステル類 (CEs) を合成した。そして、相溶性を評価するために側鎖長の異なる市販の CEs も用いてバナナ繊維/生分解性ポリエステル複合体を作製し、物性評価を行った。

2. 実験方法

粉砕したバナナ繊維を 20%NaOH 水溶液でアルカリ処理を施し、9%LiCl/DMAc 溶液中で 0.11 mol 塩化アシル類を液滴し、バナナ繊維 CEs を合成した。合成確認は、赤外分光光度計 (FT-IR)で行った。キャスト法でフィルム化したポリブチレンサクシネート (PBS) /CEs(合成及び市販品)を示差走査熱量測定 (DSC)し、それぞれのフィルムの融点 (T_m)を測定した。さらに、バナナ繊維/PBS/CEs (市販品)を単軸押出機で混練後、ダンベル試験片を作製し、引張試験を行った。

3. 結果・考察

FT-IR の結果より、合成前のバナナ繊維にみられないアルキルエステル由来の吸収が、1750、2920、2960 cm^{-1} 付近に発現し、バナナ繊維セルロースプロピオネート (SB-CP)の合成が確認された。

図 1 に、側鎖長の異なる三種類の CEs (セルロースプロピオネート (CP)のエステル側鎖炭素数は 3、セルロースアセテートブチレート (CAB) は 2 と 4、セルロースアセテート (CA) は 2) を PBS に添加した後の DSC の結果を示す。CEs を添加することで、PBS の T_m が降下した。この結果は、PBS と CEs の相溶性が向上するほど PBS の結晶性が低下し、 T_m を降下させたためと考えられる。また、エステル側鎖長の長い CEs ほど、PBS と相溶性の良好であることが示唆された。

図 2 にバナナ繊維/PBS/CEs 複合体の引張試験時の応力-ひずみ曲線を示す。バナナ繊維/PBS に、CP と CAB を添加した場合、複合体の破断ひずみが増大した。この原因は、未添加 (Non addition)の場合に比べて、バナナ繊維と PBS の密着性が向上し、引張試験時に起こるバナナ繊維のすべりによる引き抜けが抑制されたと考えられる。また、CEs のセルロース部分とバナナ繊維、エステル部分と PBS の親和性が高いため、CEs は、天然繊維と PBS を橋渡しする働きをして界面密着性の改善に寄与したと考えられる。

4. まとめ

側鎖長が長い CEs ほど PBS との相溶性を向上させ、添加した複合体の破断ひずみが増大した。

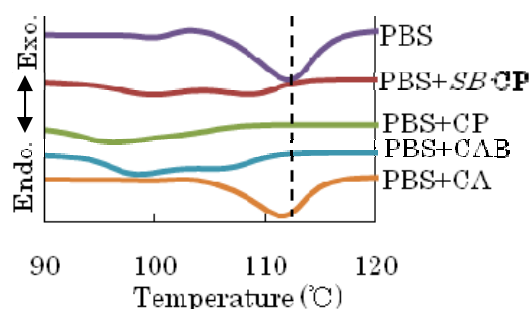


図 1 PBS/相溶化剤の DSC サーマグラム

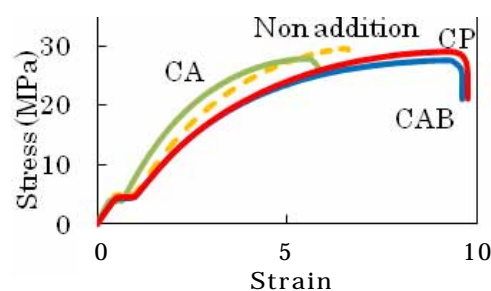


図 2 複合体の引張試験時の応力-ひずみ曲線

*1) 芝浦工業大学大学院、*2) 芝浦工業大学、*3) 繊維・化学グループ、*4) 資源環境グループ