

研究紹介

## フルオレン修飾ナノファイバによる竹繊維強化材料の開発

工学科機械工学コース・教授 柴田 信一

(E-mail : [shibata@tec.u-ryukyu.ac.jp](mailto:shibata@tec.u-ryukyu.ac.jp))

### 1. はじめに

軽量高剛性材料として繊維強化複合材料が自動車や航空機の内外装部品などの構造用途で使用されている。例えば炭素繊維複合材は、軽金属合金と比較して、製造・加工コストは高いものの航空機部品の重量を最大 40%削減することが可能である。ボーイング 787「ドリームライナー」などは、複合材料が金属合金に代わることで、構造質量は大きく減少、燃費はボーイング 747 の半分程度を実現している。自然界にはバガス、竹、コアー、亜麻、麻、ジュート、サイザルなど、古代から利用されてきた繊維が豊富に存在するが、これらもまた、軽量高剛性である。竹は固有強度 300~600MPa、引張弾性率 20~50GPa という高い機械的特性と、温度安定性に優れる。

### 2. フルオレン修飾セルロースナノファイバ

図 1 はエポキシ基を有するフルオレンをセルロースに修飾したプロセスである。元来親水性植物繊維の OH 基に反応するエポキシ基を加えること、さらに環状フルオレンの植物繊維との相互作用を期待して、これらを植物繊維と複合化し、得られた複合材料の機械物性を測定した。図 2 は修飾していないセルロースナノファイバと竹、フルオレン修飾セルロースと竹、それぞれ熱プレスした後の表面である。明確に相互溶解したように一体化していた。図 3 は機械ノファイバをバインダとして用いた場合、植物繊維複合材料の強度は著しく向上しました。

### 3. おわりに

植物繊維複合材料は工業材料として少しずつ広がりを見せています。植物繊維複合材料を取り入れることで、石油由来ポリマーの使用量を削減でき、脱炭素社会に貢献することの出来る材料となります。一方、工業的応用には耐熱性の改善、成形性の改善、衝撃特性、臭気の問題、さらにはサプライチェーンの問題など、解決するためには課題があります。今後は工業的応用面を視野に入れ、材料特性・加工特性の改善を研究する予定です。

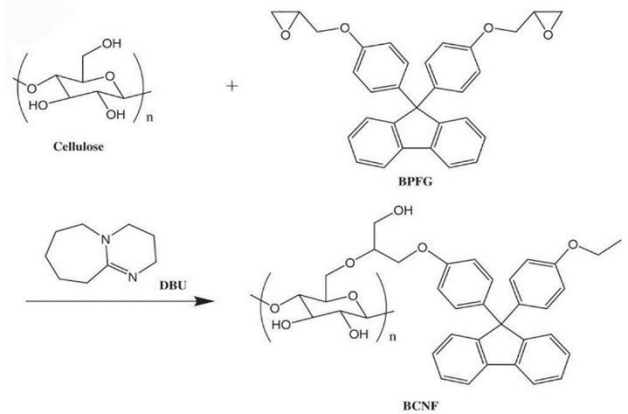


図 1 フルオレン修飾セルロースファイバの反応過程

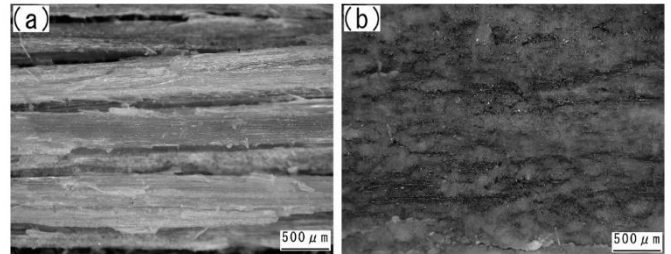


図 2 セルロースナノファイバ+竹 (左)  
フルオレン修飾セルロースナノファイバ+竹 (右)

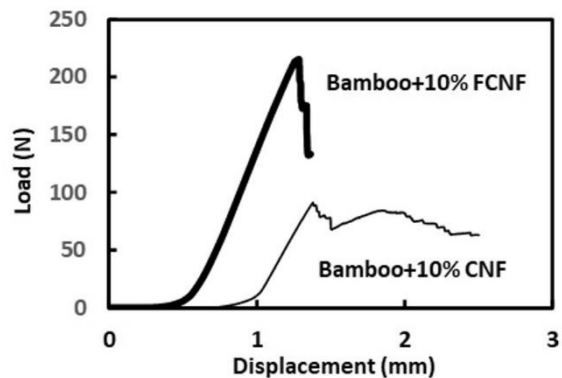


図 3 機械物性測定結果