

官能基変換反応によるバクテリアセルロース改質について

1. 目的

セルロースナノファイバー (CNF) は近年、高機能素材として期待されている。そのひとつとして酢酸菌が生産するバクテリアセルロース (BC) がある。BC は植物由来の CNF に比べ、純度が高く、保水性、生分解性に優れているが、研究や実用化は植物由来の CNF に比べ進んでいない。そこで、BC の官能基を化学的に変換し、新たな用途開発の一助となるよう検討した。

2. 方法

BC (フジッコ(株)製) (図 1) を既知の方法¹⁾により、溶媒置換、反応、処理を行い、C6 位の水酸基を置換し、クロトノイルエステル化セルロース (試料 1) を作製した。作製した試料 1 の赤外分光光度計スペクトルは既報²⁾のとおりである。

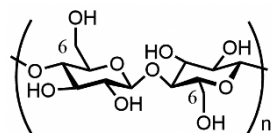


図 1. BC の構造式

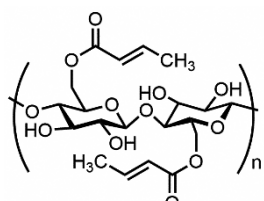


図 2. 試料 1 の構造式

3. 結果

BC 及び作製した試料 1 について真空凍結乾燥を行い、それぞれの試料に対して、有機溶媒への分散実験、走査型電子顕微鏡 (SEM) JSM-6010LA (日本電子 (株)) による観察 (図 3, 図 4) を行った。

有機溶媒への分散実験として、テトラヒドロフラン (THF) に分散させ、攪拌した後、一定時間静置した。変換前の BC については、分散が確認できず、THF を加える前後で変化は認められなかった。しかし、試料 1 については、分散と膨潤した様子が確認できた。このことから、水酸基をクロトノイル基に変換したことで有機溶媒への親和性がより大きくなることが示唆された。

図 3 には、SEM により観察した変換前の BC の表面画像を示した。凝集している部分も一部あったが、数百～数十 nm 程度の繊維幅で構成されていることがわかった。また、同様に試料 1 の表面画像を図 4 に示した。図 3 と比較して、繊維同士が凝集している様子が観察された。これは、変換前の BC に比べ、分子間の相互作用が、より強くなったためであると考えられる。

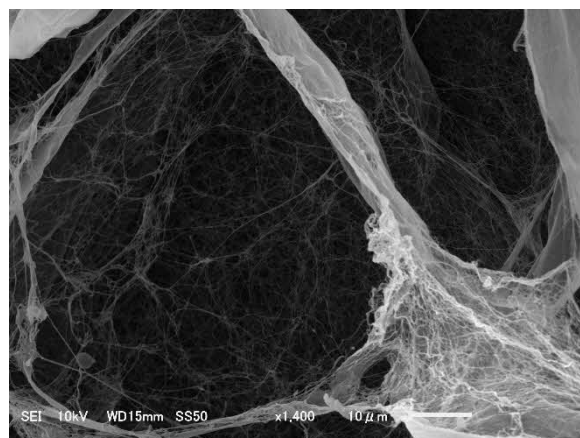


図 3. 変換前の BC の SEM 画像

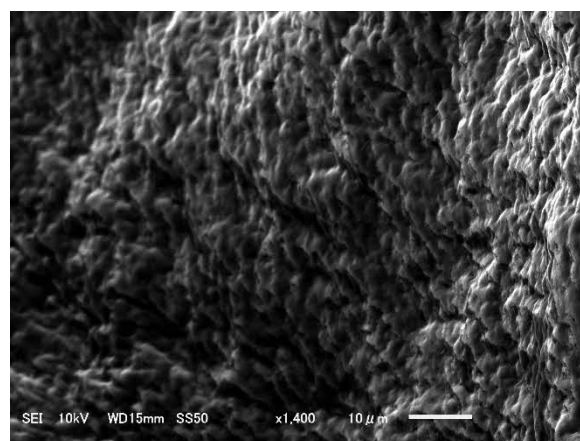


図 4. 試料 1 の SEM 画像

4. 参考文献

- 1) Yoshida, Naoki. Surface chemical modification of cellulose nanofiber (octanoylation). *Sustainable humanosphere : bulletin of Research Institute for Sustainable Humanosphere Kyoto University*. 2010, vol.6, p.32.
- 2) 鎌倉駿. 官能基変換反応によるバクテリアセルロース改質について. 平成 30 年度徳島県立工業技術センター業務報告, 2019, p. 70.