

セルロースナノファイバー/ナノカーボン複合膜の作製と評価

Synthesis and analysis of Cellulose Nanofiber / Nano-carbon composites

豊田工大, °(M1) 本田 志穂, Hsin-Hui Huang, 吉村 雅満

Toyota Technological Inst., °Shiho Honda, Hsin-Hui Huang, Masamichi Yoshimura

E-mail: sd18431@toyota-ti.ac.jp

【緒言】セルロースナノファイバー(CNF)は分散剤や強度添加剤として複合化材料の分野で用いられている。樹脂やゴムに添加することで強度が増加し、カーボンナノチューブ(CNT)などのナノカーボンや銀粒子を CNF 表面に付与することにより導電性や抗菌・防臭効果などの特性が得られる^{1,2)}。本研究では、CNF と同じナノ材料の一つである CNT やグラフェンとの複合化による導電性の付加とその膜強度やマイクロ構造について調査を行った。

【実験】CNF には 2 wt% CNF gel (レオクリスタ、第一工業製薬)を、CNT には官能基有/無の多層 CNT(Sigma-Aldrich)を用いた。同じ質量の CNF, CNT を純水に分散させ、1 h 超音波処理を行った。溶液中での分散性を①CNF/CNT 混合液、②CNF および③CNT 単体で比較した。CNF/CNT 複合膜の作製は溶液の真空ろ過により行った。CNF/CNT 複合膜の構造は走査型電子顕微鏡(SEM)および透過型電子顕微鏡(TEM)で観察した。CNF の TEM 観察では、モリブデン酸アンモニウムで処理した膜を用いた。複合材の導電性は 4 探針法を用いて測定し、成分分布はラマン分光法を用いて測定した。また、CNT とグラフェンの混合比を変え各種膜の特性変化を測定した。

【結果】CNF を含む溶液中では超音波処理後も CNT は安定して分散していた。また、SEM 像から CNF と混合した CNT は一本一本に分散しているが、CNT 単体の溶液では繊維が凝集しており分散性が低いことが分かった。Fig.1 に CNF/CNT 複合膜, CNF および CNT の TEM 像を示す。TEM 測定より直径は CNT: 13.26 nm(± 2.63 nm) CNF: 3.10 nm(± 0.57 nm)であった。CNF/CNT 膜では CNF と CNT が混合されている様子が確認できる。また、CNF との複合膜では、膜は官能基あり 0.5 k Ω /なし 160 k Ω 程度の抵抗値を示し、導電性が得られることがわかった。

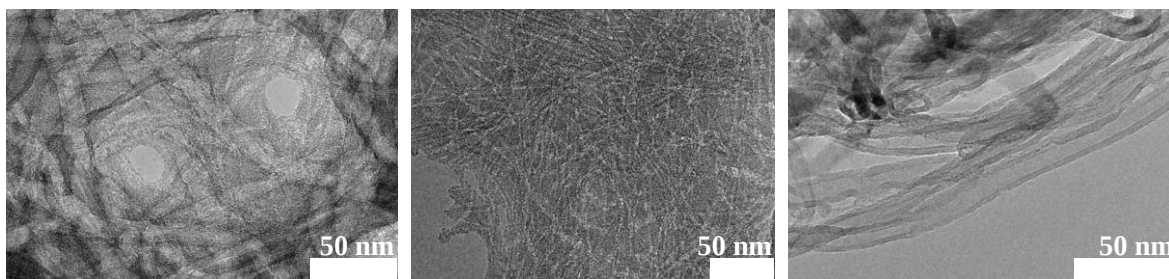


Fig.1 TEM images (a) CNF/CNT composite, (b) CNF, and (c) CNT

【参考文献】 1) 図解よくわかるナノセルロース(2015), 日刊工業新聞社.

2) Y. Wang, Z. Shao, F. Wang, W. Wang, R. Yang, European Polymer Journal 86 (2017) 85-93.