

セルロースナノファイバーで包んだ マイクロビーズ

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

セルロースナノファイバーは植物の主成分であるセルロースをほどいてつくられる、髪の毛の約2万分の1の細さしかない非常に微細な繊維です。このセルロースナノファイバーは、親水性が高く、比表面積が大きいため、優れた保湿性や乳化特性を有することが知られています。そのため最近では、セルロースナノファイバーを生体適合性の高い分散安定剤として利用する研究が注目されています。本研究では、この特徴を活かして、セルロースナノファイバーで表面を包んだ樹脂マイクロビーズの合成を行いました。

■ 活動内容

1. セルロースナノファイバーでモノマーを包む

まず、セルロースナノファイバーで疎水性モノマーを包んだ液滴を、水中での超音波処理によって調製しました(図1左)。セルロースナノファイバーで包んだモノマー液滴のサイズは平均 $3 \mu\text{m}$ と非常に小さく、水中で安定に分散していました。

2. 包んだモノマーを重合してマイクロビーズをつくる

上記の方法で調製したモノマー液滴に開始剤を加え、加熱・かく拌を行うことで、セルロースナノファイバーで包んだマイクロビーズの合成を行いました(図1右)。合成されたマイクロビーズは、モノマー液滴のサイズと真球状を維持しており、水中で凝集することなく、安定に分散していました(図2左)。

マイクロビーズを電子顕微鏡で観察したところ、粒子表面は均一にセルロースナノファイバーで覆われていることが確認できました(図2右)。今回用いたセルロースナノファイバーは、木材から調製した幅は3 nm(1 nmは1 mmの100万分の1)のものであり、表面を緻密に覆っている様子が観察できます。また、ビーズ断面を同様に電子顕微鏡で観察したところ、内部は重合した樹脂で隙間無く充填されていることが分かりました。

このように、セルロースナノファイバーを分散安定剤として用いることで、分散性が良く、サイズがよく揃ったマイクロビーズを合成することができました。今回調製したマイクロビーズは表面が植物由来のセルロースナノファイバーで覆われているため、生体適合性の高い機能性材料として利用が期待できます。また、表面修飾や他の物質を内包することによって、本マイクロビーズのさらなる機能化も期待できます。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

関連論文

(1) Fujisawa, S.; Togawa, E.; Kuroda, K., "Facile route to transparent, strong, and thermally stable nanocellulose polymer nanocomposites from an aqueous Pickering emulsion." *Biomacromolecules* **2017**, *18*, 266–271.

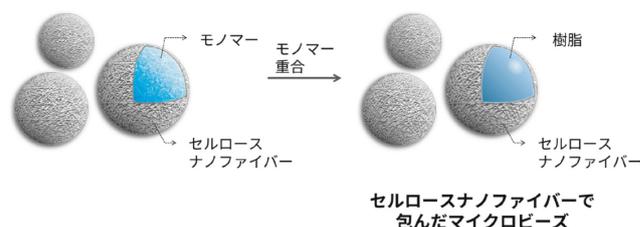


図1. セルロースナノファイバーで包んだマイクロビーズの調製方法

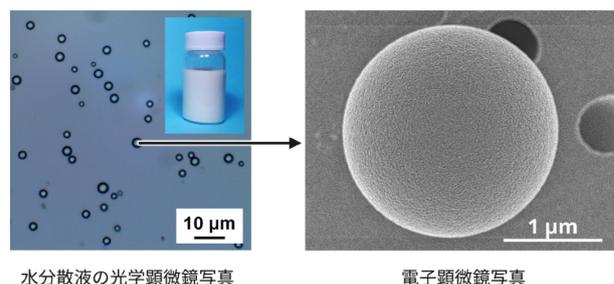


図2. マイクロビーズの光学顕微鏡および電子顕微鏡写真

代表発表者 藤澤 秀次(ふじさわ しゅうじ)
所 属 国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 森林資源化学研究領域

問合せ先 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
TEL:029-829-8270 FAX:029-874-3720
fujisawas@ffpri.affrc.go.jp

■キーワード: (1)セルロースナノファイバー
(2)マイクロビーズ
(3)エマルジョン