

電子デバイス用セルロースナノファイバー材料の開発

Developments of cellulose nanofiber materials for electronic device

研究分野
Department自然材料機能化
Functionalized Natural Materials研究者
Researcher能木雅也
M. Nogiキーワード
Keywordセルロースナノファイバー、水中短絡防止材料、高透明・絶縁・高耐熱性
cellulose nanofiber, water protection, high transparency, high insulation, high heat resistance応用分野
Application透明フィルム、生分解性デバイス、マイグレーション防止材
transparent film, biodegradable device, electro chemical migration

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

私達はセルロースナノファイバーを使い「透明な紙」を発明しました。また、デバイス回路をセルロースナノファイバー薄膜で覆っておくと、水没した際の短絡故障を防ぐことも明らかにしました。さらに、生分解性デバイスへの応用も可能です。

概要・特徴

- フレキシブル電子デバイスへの応用に向けて、セルロースナノファイバー材料の開発を行っています。
- 水没故障を防ぎ、土に還るセンサデバイスを実現します。

技術内容

【濡れても、故障しない電子機器の実】

- 電子回路は濡れると、ショートし、発熱・発火します。
- 従来は、回路が濡れないように、ポリマーで防水コート（封止）しています。しかし、ポリマー封止材が破損すると、水が浸入し、ショートします。
- セルロースナノファイバー薄膜で回路をコートしておけばショートしません。また、もし薄膜が破損しても、ショートしません。

【土に還るセンサデバイスの開発】

- セルロースナノファイバーを用いて、高性能キャパシタを開発しました。
- コイルや抵抗なども実装し、雰囲気湿度情報を無線送受信できるセンサデバイスを開発しました。
- このセンサデバイスは、紙（セルロースナノファイバー）と金属、石ころ（鉱物）という自然の恵みだけで作られています。
- したがって、使用後に土中へ放置すると、40日後には総体積の95%以上が分解します。

社会への影響・期待される効果

これまでのポリマーベースの電子デバイスは、割れて濡れると短絡故障します。しかしセルロースナノファイバーを利用すれば、割れて濡れても、電子デバイスは短絡故障しません。また、ポリマーベースの電子デバイスは野外放置するとゴミになりますが、セルロースナノファイバーを利用した電子デバイスは循環型資源になります。したがって、セルロースナノファイバーは、これからの未来社会において重要な材料となるでしょう。

【論文 Paper】

- [1] ACS Appl. Mater. Interfaces, 11 (2019) 43488, DOI: 10.1021/acsami.9b13886
- [2] ACS Appl. Mater. Interfaces, 4 (2021) 3861, DOI: 10.1021/acsanm.1c00267

●詳しくはQRコードより動画にアクセス! →

Damaged Coating Under Water

Long-term Protection by Cellulose Nanofiber

40日後 95%以上分解

20日後

10日後 (土中)

ナノベーパー

ナノベーパー IoTデバイス

湿度情報を無線で発信

●詳しくはQRコードより動画にアクセス! →

きめ細やかな天候情報収集

リアルタイム・高精度な気象情報提供

食糧生産の管理の効率化

●その他研究成果は、こちらから、YouTubeチャンネルにアクセス

木から生まれる夢の新素材
セルロースナノファイバー研究最前線

透明な紙が
私たちの未来社会に優しい変革をもたらす