

紙のリノベーションによる  
新奇グリーンデバイスの創製

Renovation of Paper for Green Device Innovation

研究分野  
Department自然材料機能化  
Functionalized Natural Materials研究者  
Researcher古賀大尚  
H. Kogaキーワード  
Keywordセルロースナノファイバー、機能紙、グリーンケミストリー、グリーンエレクトロニクス  
cellulose nanofiber, functional paper, green chemistry, green electronics応用分野  
Application物質・光熱変換リアクター、サステナブルデバイス、健康診断  
reactor for material and photothermal conversion, sustainable electronic device, medical checkup

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

## 背景

樹木セルロース繊維・紙や紙抄きといった伝統的な農学系材料・技法の長所を活用して、医・工学分野で注目される先端機能材料を創り出す異分野間の温故知新融合に取り組んでいます。

## 概要・特徴

伝統と先端を融合した「紙のリノベーション戦略=①分子・材料設計+②ナノ-マイクロ構造設計」で、従来材料より優れた触媒・電子機能に加えて、紙特有のフレキシブル性・リサイクル性・生分解性も発現させることにより、機能性と環境調和性を両立した真のグリーンイノベーションを目指しています。

## 技術内容

## 【紙の反応器「ペーパーリアクター」】

- 紙内部にナノ-マイクロ細孔構造を設計し、物質の効率輸送を実現する反応流路として応用することに成功しました。
- 紙内部のナノセルロース繊維表面に金属ナノ粒子を露出担持させる技術を確立し、高効率なフロー触媒反応や、太陽光-熱変換および海水の淡水化への応用に成功しました。
- 現在、簡易・迅速・非侵襲健康診断への応用展開も進行中です。

## 【紙の電子デバイス「ペーパーエレクトロニクス」】

- 紙に種々の電子ナノ材料を複合・構造設計することで、高性能・フレキシブル・生分解性の様々な電子デバイスを実現しました。
- 現在、紙自体の電子材料化(ナノカーボン化)も進行中です。



## 社会への影響・期待される効果

- ガラスや合成高分子ベースの先端材料よりも高性能なリアクターや電子デバイスを実現
- 紙特有のフレキシブル性・リサイクル性・生分解性・ディスプレイ性の発現にも成功
- 環境調和性と高機能性を両立させた真のグリーンケミストリー・エレクトロニクスに貢献

【論文 Paper】[1] J. Mater. Chem. C, 9, 4444 (2021). [2] Nanoscale Adv., 2, 2339 (2020). [3] ACS Appl. Mater. Interfaces, 11, 15044 (2019). [4] ACS Appl. Mater. Interfaces, 9, 40914 (2017). [5] ChemSusChem, 10, 2560 (2017). [6] NPG Asia Mater., 8, e310 (2016). [7] Adv. Mater., 27, 1112 (2015). [8] NPG Asia Mater., 6, e93 (2014). [9] Adv. Funct. Mater., 24, 1657 (2014).

【特許 Patent】[1] 特許6630091号 [2] 特許6144982号 [3] 特許5970915号 [4] 特許5566368号