



ナノセルロースとナノグラフェンからなる 導電性多孔材料の精密構造制御

2024年11月

名古屋工業大学 工学専攻
生命・応用化学系プログラム

助教 江口 裕
教授 永田 謙二

永田・江口研究室での研究テーマ

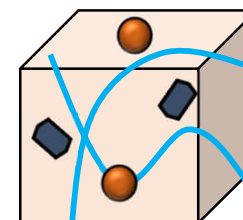
高分子複合材料 の設計と評価

高分子と異種材料を "**まぜる**" ことで機能化



高分子
(マトリックスポリマー)

- 加工しやすい
- 安価
- 柔軟性
- 絶縁性・断熱性 等



高分子
複合材料



ナノ粒子



層状物質



繊維

フィラー
(充填剤)

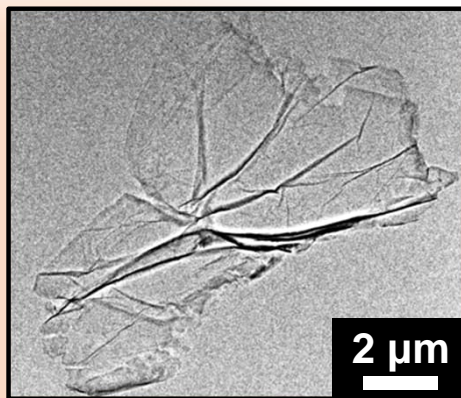
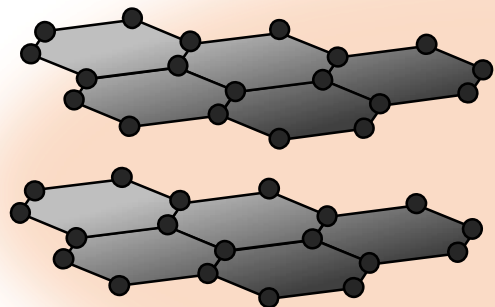
- グラフェン
- セルロース繊維
- 窒化ホウ素 etc

フィラーの特性賦与

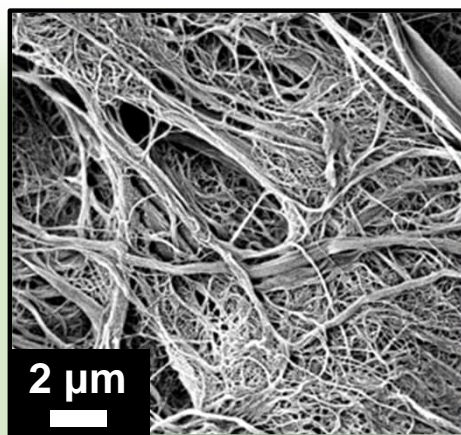
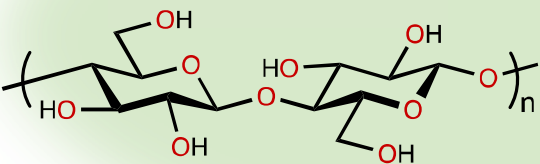
- 熱や電気をよく通す
- 高い力学特性
- よく滑る (潤滑性) 等

詳しくは、下記ホームページを覗いて下さい。
<http://polymerabc.web.nitech.ac.jp/>

従来技術とその問題点



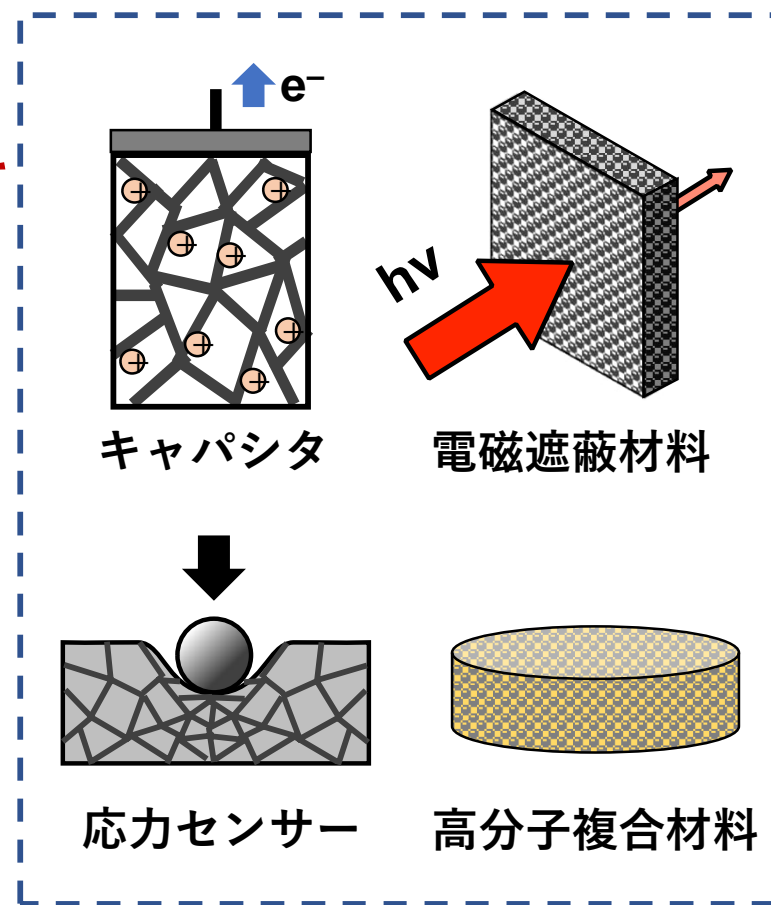
グラフェンナノシート



セルロースナノファイバー (CNF)

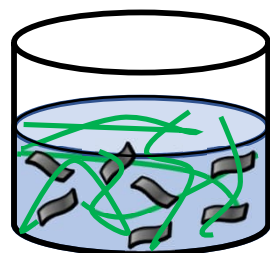
多孔体として
材料応用

電気伝導性多孔体の応用例



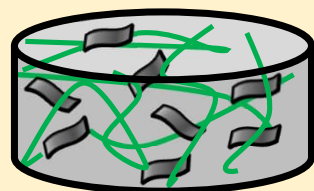
従来技術とその問題点

経路 1 (従来法)



CNF/グラフェン分散液

凍結乾燥



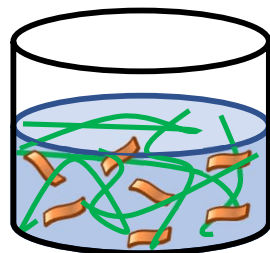
CNF/グラフェン
多孔体

〜 : CNF 〇 : グラフェン

経路 1 の課題

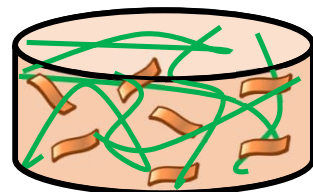
- ・ グラフェンの凝集
- ・ グラフェン/CNF界面の接着不良

経路 2



CNF/GO分散液

凍結乾燥



CNF/GO多孔体

〜 : CNF 〇 : 酸化グラフェン (GO)

還元

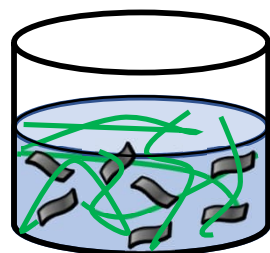
経路 2 の課題

- ・ 還元処理時の構造変化
- ・ CNFの分解

CNF/GO多孔体を後から
還元する手法が必要

新技術の特徴・従来技術との比較

経路 1 (従来法)



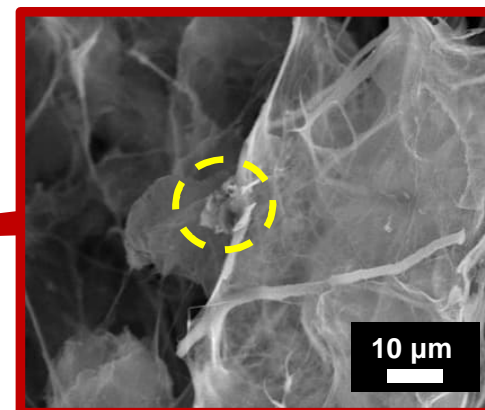
CNF/グラフェン分散液

~ : CNF 〇 : グラフェン

凍結乾燥

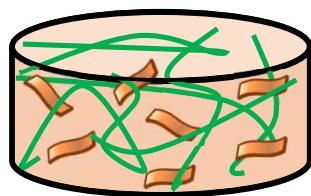


CNF/グラフェン
多孔体



グラフェンの凝集が発生

経路 2 (新技術)



CNF/GO多孔体

~ : CNF 〇 : 酸化グラフェン (GO)

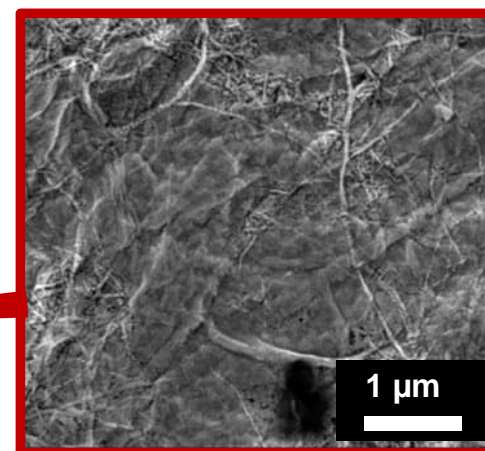
熱還元



化学還元



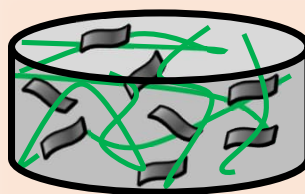
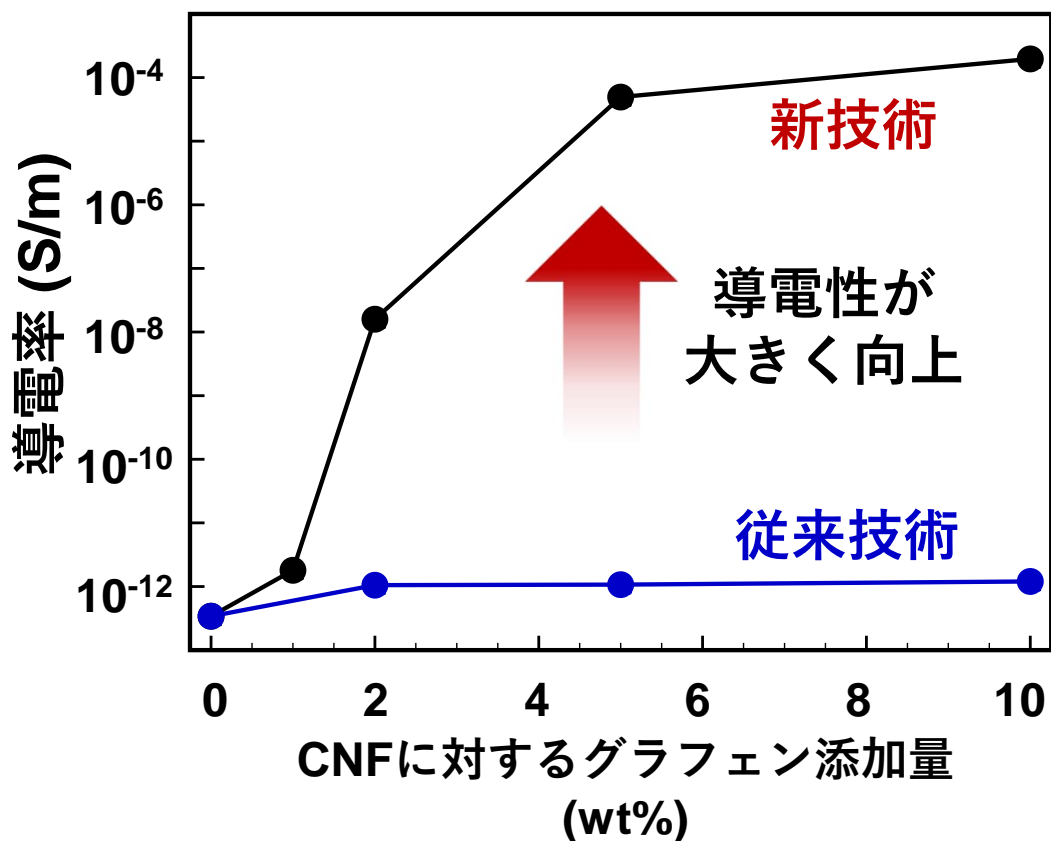
CNF/グラフェン
多孔体



CNF上にきれいに分散

新技術の特徴・従来技術との比較

CNF/グラフェン多孔体の導電率

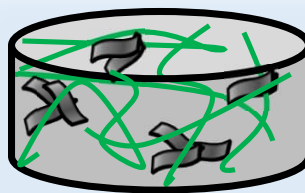


新技術

グラフェンの分散による
良好な導電パスの形成



少ない添加量で導電性が発現



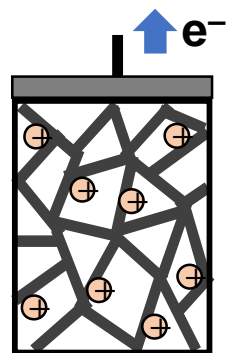
従来技術

グラフェンの凝集により
導電パスが形成しにくい

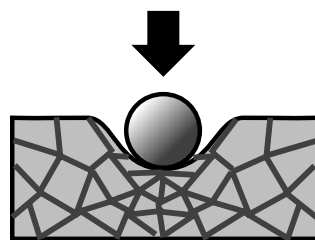
**GOを後から還元することで
効率的な導電パスの形成に成功**

想定される用途・実用化イメージ

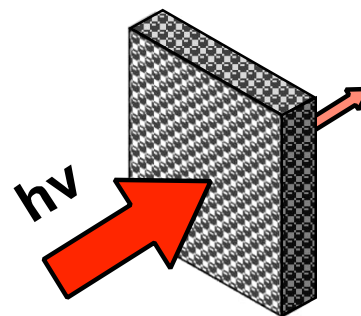
想定される用途



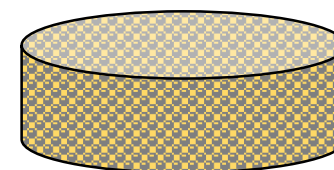
キャパシタ



応力センサー



電磁遮蔽材料



高分子複合材料

実用化に向けた課題

現在はラボスケールの実験装置を用いた
試料作製と物性評価を行なっている

⇩ 実用化に向けて

大型装置を使った際の**構造均一性評価**と
多孔体の**成形加工法**の検討が必要

求める連絡先とメッセージ

- 繊維、高分子を扱っている企業
- 材料の複合化を検討中の素材メーカー
- 高分子の成形加工技術を有する会社

当研究室では高分子の導電性以外にも、熱伝導性やトライボ特性について研究を進めています

複合化技術を利用した製品の研究開発にご興味のある方はぜひご連絡ください



助教
江口 裕



教授
永田 謙二

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>