



# セルロースナノファイバーの動物実験による安全性評価

Safety assessment of cellulose nanofibers using animal testing

福井大学繊維・マテリアル研究センター、福井大学ライフサイエンス支援センター

## 研究開発の概要

### ○背景、研究開発内容、成果について

#### CNFの吸入曝露による肺での毒性影響

セルロースナノファイバー (CNF) の生体影響として最も懸念される吸入曝露に関してラットを用いた生体試験を実施した。CNFエアロゾルが肺内(肺胞)に到達すると、長期的に残存し、肺胞マクロファージの集積が惹起された。更に高濃度の継続曝露条件下では、肺での炎症応答が認められた。一方、通常生活で想定される低濃度曝露では、一部マクロファージの集積が認められたものの、炎症反応、肺組織の繊維化、腫瘍化など病理学的変化は認めず、微粒子吸入に対する正常な生体反応の範囲内と予想された。→ CNFによる明確な肺毒性は認められなかった。

#### CNFの経口曝露における毒性影響

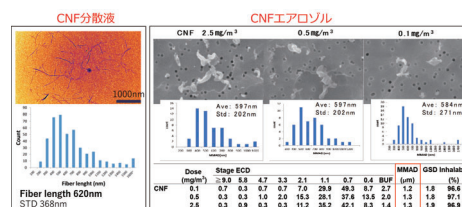
CNFの経口投与による生体への影響に関して、CNFの限度用量(1000mg/kg/日)の投与群でも、差異は観察されておらず、経口でのCNF摂取に関して、一定の安全性が確認された。

#### 蛍光標識による生体内CNFの検出

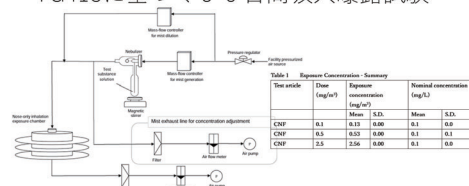
体内に取り込まれたセルロースを定量する方法は確立されていない。生体内のCNFを蛍光色素で可視化することに成功した。生体での解析に有用である。

### ○今後の展望

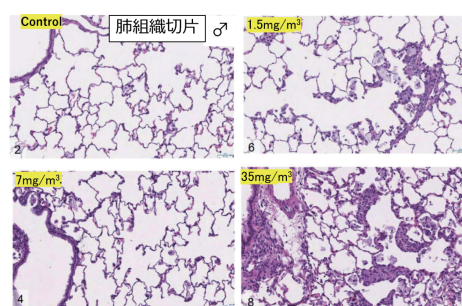
プラスチックの代替素材としての利用可能性から、CNFの産業的応用は今後一層拡大すると予想される。CNFは自然界に天然形態として存在せず、人為的に製造された新規バイオマテリアルであるため、その生体安全性評価が不可欠である。これまで経口曝露での顕著な毒性影響は確認されていない。一方、吸入曝露ではCNFが肺内に長期残存するリスクがあるため、作業環境において曝露濃度を可能な限り低減することが望ましい(0.1mg/m<sup>3</sup>以下)。防塵マスクや局所排気装置などの適切な防塵対策を講じることが重要である。これらの知見は、今後のCNFの商品化における作業者の安全性指針の一助となる。



TG413に基づく90日間吸入曝露試験



CNFの特性と吸入曝露試験方法



TG412吸入毒性試験(鼻部吸入曝露 28日間): ラットでの試験による肺組織

## 来場者へ向けて

福井大学はセルロースナノファイバーを始めとしたさまざまな機能性有機・無機ナノ材料の開発やマウス・ラットを用いたこれらの材料の生体安全性を評価することを通して、新しい材料の開発を支援しています。

## 関連サイト紹介

<https://www.fmc.u-fukui.ac.jp/>



<https://life.med.u-fukui.ac.jp/>



NEDOプロジェクト名

炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発/CNF利用技術の開発

お問い合わせ先

福井大学繊維・マテリアル研究センター 山下義裕\*, 田上秀一 E-mail: [contact@www.fmc.u-fukui.ac.jp](mailto:contact@www.fmc.u-fukui.ac.jp)  
福井大学ライフサイエンス支援センター 徳永暁憲

\*現 信州大学繊維科学研究所