

愛媛大学大学院農学研究科 研究シーズ集（研究者情報）

氏名	秀野 晃大	専攻	生物環境学専攻
		コース	バイオマス資源学コース
職名	講師	専門分野	紙産業教育
メールアドレス	a-hideno@agr.ehime-u.ac.jp	その他連絡先	0896-22-3230
研究課題	酵素を用いた地域資源からのセルロースナノファイバー(CNF)の分離技術およびその特性を利用した用途開発の検討		
キーワード	CNF、柑橘、綿、ペクチナーゼ、セルラーゼ、省エネルギー		


研究内容：

セルロースナノファイバー(CNF)は、鉄の 1/5 の軽さで 5 倍の強度を持つと言われ、樹脂の補強材として注目されるだけでなく、高い反応性、ガスバリア性、チクソ性、透明性などを多くの機能を有する新素材です。愛媛県では柑橘ジュースやタオルがブランド化され、有名ですが、それぞれ柑橘や綿といった農産物を加工して作られています。加工においては、セルロースを含む廃棄物が発生しますので、それらを原料として CNF を調製する事ができます。CNF を調製する際、酵素を用いることで、省エネルギーかつ安全な CNF の調製が可能になります。これまで、食品加工残渣である柑橘類搾汁残渣から、ペクチナーゼを用いた温和な条件下の酵素処理および比較的軽微な機械的解繊処理を組み合わせることで、簡便なナノファイバー化が可能であることを示しました。また、柑橘類搾汁残渣のナノファイバーと油脂との馴染みが良かったことから、用途として、化粧品や食品用途に向けた開発を提案してきました(参考資料 1, 2; 図 1)。

高結晶性セルロースから成る綿に対しては、セルラーゼ処理を行う事で比較的簡便な CNF 調製を可能にすると共に、綿由来の CNF の特徴として、結晶性および熱分解温度が高い事を明らかにし、コンポジットフィラーや医薬品関連への用途に向けた開発を提案しています(参考資料 3, 4; 図 2)。

他方で、これまで得られた知見を活かし、セルロースの還元性末端に着目した CNF の耐熱化法に関する検討も進めています(参考資料 5)。

CNF関連研究の取り組み例 みかんの皮




Hideno et al., J. Food Sci., 2014

原料：温州蜜柑, 伊予柑内果皮
 賦存量：少～中
 食：可食（安全性が高い）
 細胞壁：一次壁like
 CNF調製難易度：低
 繊維束：細
 セルロース純度：低
 結晶性：低
 耐熱性：低
 シート強度：低～並
 繊維長：不明
 オイルと馴染みやすい

用途案：食品や化粧品などに用いる乳化剤
 整腸剤マトリックス、培養基材 等

図1 柑橘類搾汁残渣由来 CNF の特徴と用途案

CNF関連研究の取り組み例 コットン



Hideno et al., Cellulose, 2016

原料：コットン
 賦存量：中
 食：？（恐らく大丈夫）
 細胞壁：二次壁
 CNF調製難易度：高
 繊維束：太
 セルロース純度：高
 結晶性：高
 耐熱性：高
 シート強度：並～強
 繊維長：不明（長いと考えられる）

用途案：高級素材用コンポジットフィラー
 （眼鏡フレーム、靴底へ応用）、摩擦材、
 セパレータ、医薬品マトリックス など

図2 綿由来 CNF の特徴と用途案

【参考資料】

- 1 Hideno A et al., *Journal of Food Science*, 79, N1218-N1224 (2014)
- 2 秀野晃大, 阿部賢太郎, 矢野浩之, セルロースナノファイバーの調製、分散・複合化と製品応用, 第2章第14節(2015)
- 3 秀野晃大, 内村浩美, 阿部賢太郎, 矢野浩之, ナノセルロースの製造技術と応用展開, 第8章(2016)
- 4 Hideno A et al., *Cellulose*, 23 (6), 3639-3651 (2016)
- 5 科学研究費補助金基盤(C), 「還元性末端に着目したセルロースナノファイバー耐熱化法の開発」, 代表, H.28-H.30

提供可能な資源・技術・その他

酵素を用いた CNF 調製技術、柑橘果皮由来 CNF、綿由来 CNF

プロジェクト研究希望テーマ

- ・柑橘果皮由来 CNF を用いた化粧品または食品素材開発
- ・綿由来ナノ解繊試料を用いた複合材開発
- ・パルプ由来 CNF または酵素処理パルプの用途開発