

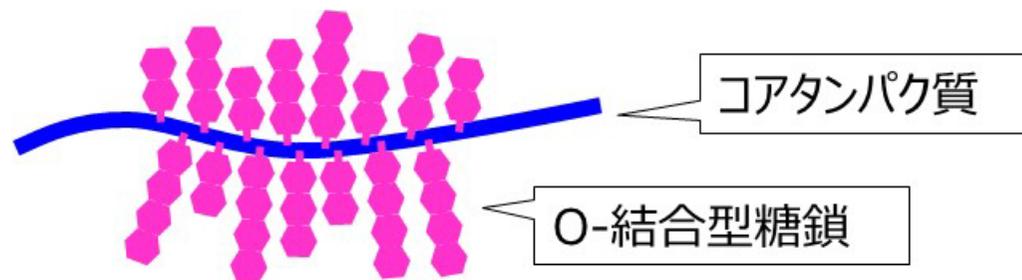
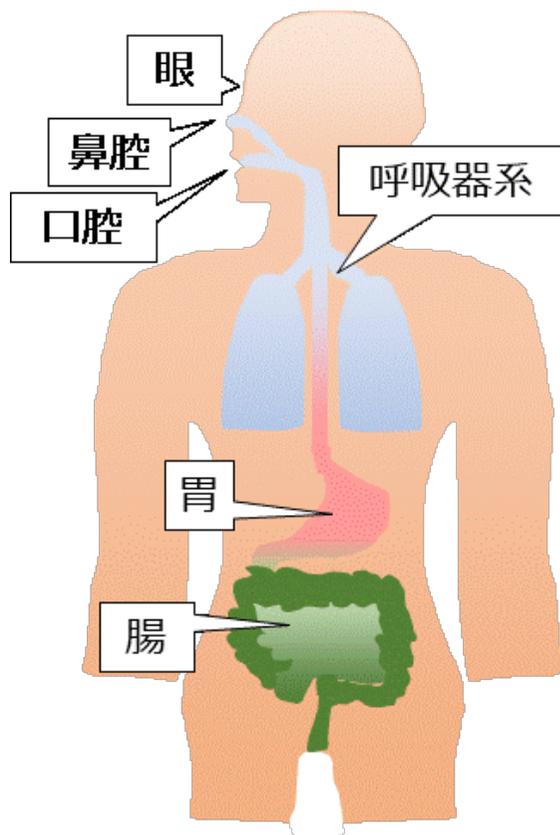
ムチンを利用した ハイドロゲル・ナノファイバー

福井大学 学術研究院工学系部門
繊維先端工学講座
教授 藤田 聡

2024年 9月 5日

ムチンとは

- 粘膜組織(眼、鼻、胃腸など)表面に発現し、細菌やウイルスからの保護、保水、創傷治癒、腸内細菌との共生などに寄与する。
- コアタンパク質にO-結合型糖鎖が多数結合した、巨大な糖タンパク質。
- 膜貫通型・遊離型が存在し、ムチン間が相互作用してムチン層を形成する。



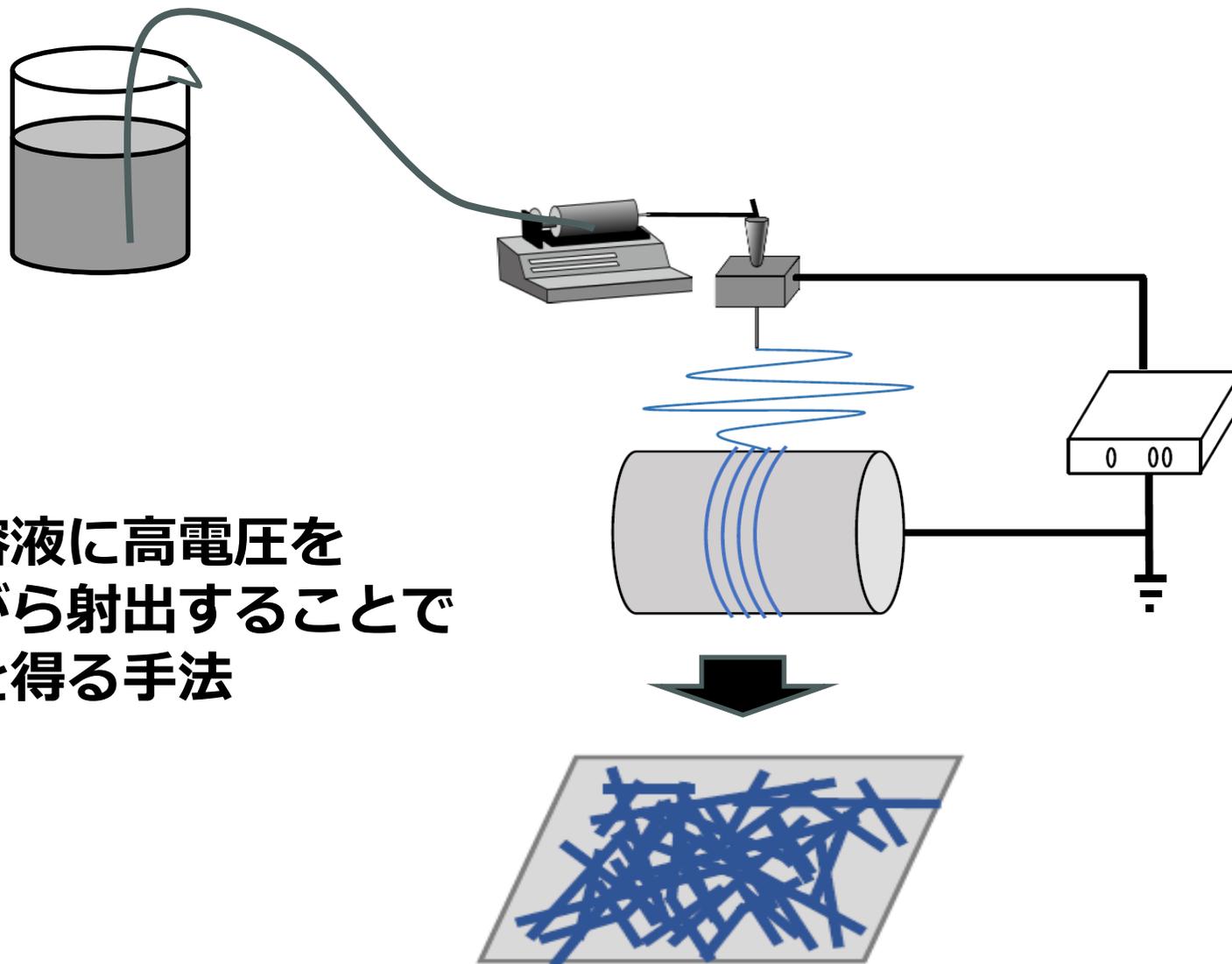
従来技術とその問題点

- ムチンは海外の化粧品の添加物等に利用されている，注目の保湿成分。
- 腸内環境などの微生物保持環境としても注目されている。
- それ自体が，担体材料として利用されているわけではない。
- ムチンをゲルや不織布状に加工することができれば保湿シートや腸内環境共生系の研究など応用展開が期待できる。

新技術の特徴・従来技術との比較

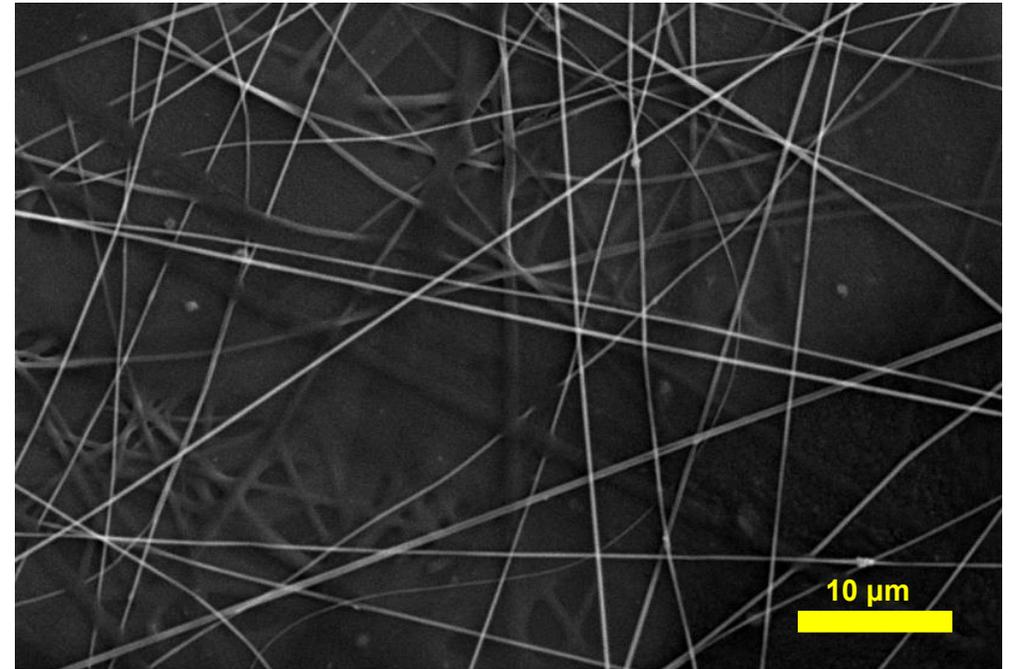
- 本技術ではムチンから成るハイドロゲルや不織布を作成できる。
- ムチンをハイドロゲルや不織布化することで、単なる添加物ではなく、担体材料として活用する道が拓ける。
- 有機溶媒フリーの水系プロセスであり、ムチンの変性や添加物による生体への影響がない。
- シートだけでなく、ゲル加工技術やエレクトロスピンニングの加工技術を活かせば3次元状の形状にも加工可能。

エレクトロスピンニング法



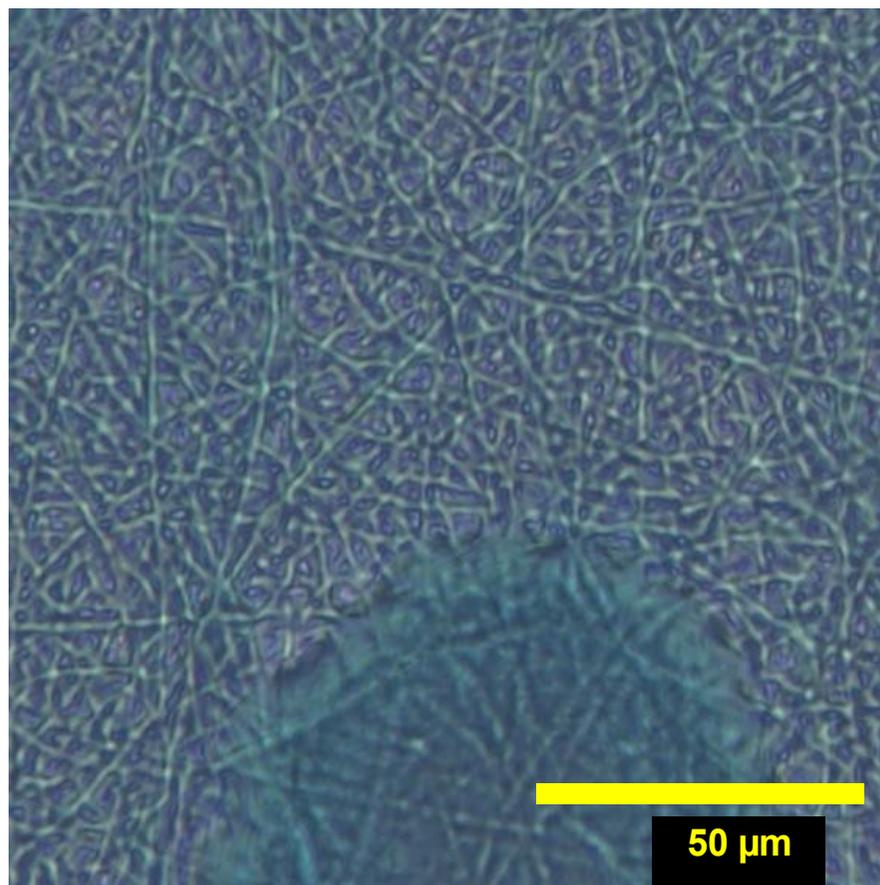
ポリマー溶液に高電圧を
印加しながら射出することで
微細繊維を得る手法

ムチンのナノファイバー化

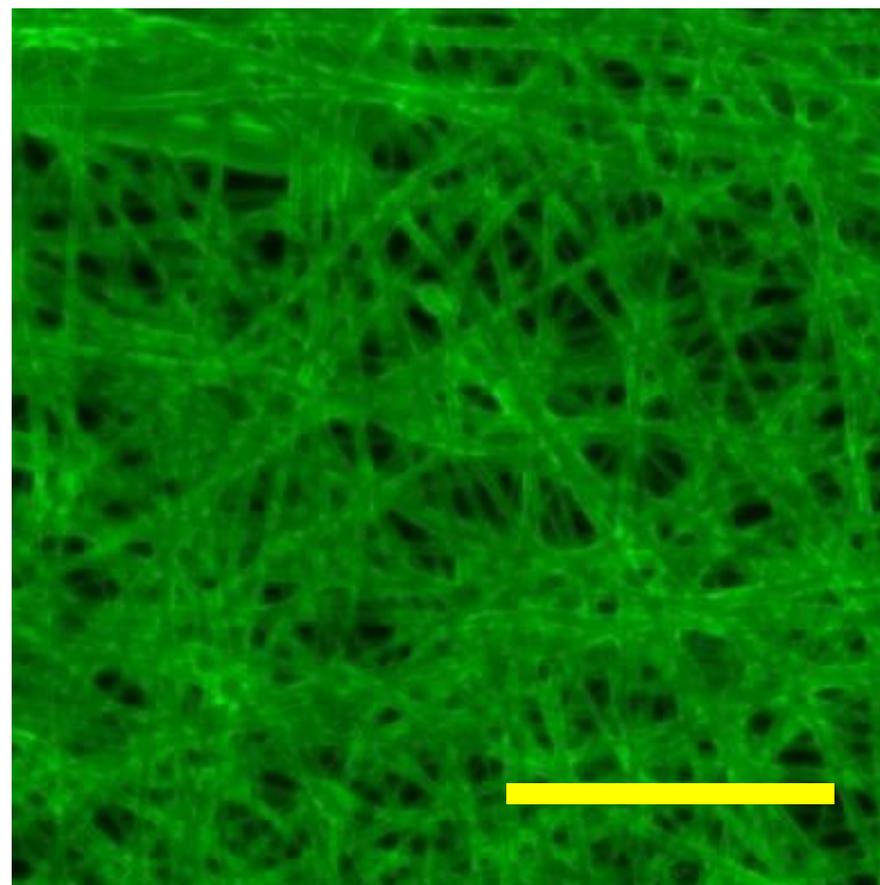


平均繊維径 : 445 ± 110 nm :

ナノファイバーの染色観察



アルシアンブルー染色



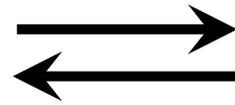
レクチン染色
(ムチンCore-1と特異的に相互作用)

ムチンハイドロゲル

(ゾル状)



pH 低



(ゲル状)



高

pH変化にもとづく可逆的なゲル化特性

想定される用途

- 生体親和性の高い安全な生体材料としての用途が期待される。
- 化粧品材料（被覆材，コーティング）：ハイドロゲルとしての保湿効果に期待
- 培養用の担体材料：微生物の接着や増殖の足場としての効果に期待

実用化に向けた課題

- ナノファイバーについては、他のポリマーと混合して紡糸して不織布シートを作製し、後工程でポリマーを除去することで、純粋なムチン繊維シートを作製することに成功。
- ムチン繊維は不溶化のため、架橋が必要。適切な架橋方法は改良が必要。
- ムチンは医薬品や化粧品での添加物には認められておらず、安全性を厳密に評価する必要がある。

企業への期待

- 対象とする用途が決まれば必要な形態やpH応答性などが定まるため、精密な製造制御技術の改良をすすめられる。
- 用途を見据えた製造制御技術開発や安全性評価を共同で実施していくことができる企業との共同研究を希望。
- 腸内環境のモデル培養系を開発中の企業や、それらを利用したプロバイオティクス分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術はこれまで材料として利用されてこなかったムチンをベースとして、繊維やゲル材料を作製することができる。
- いままで手がつけられていなかった領域のため、新分野・新領域の製品やサービスを展開できる可能性に満ちている。
- ムチン以外にもタンパク質・糖鎖などのエレクトロスピンニングに関する技術指導等も可能。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称① : ムチンナノファイバーの製造方法
 - 出願番号 : 特願2023-169735
 - 出願人 : 福井大学
 - 発明者 : 藤田 聡
-
- 発明の名称② : ムチンゲルの製造方法
 - 出願番号 : 特願2023-169737
 - 出願人 : 福井大学
 - 発明者 : 藤田 聡

産学連携の経歴

- 1999～2002 宝酒造（株）（酒類開発）
- 2002～2003 タカラバイオ（株）（タンパク質製剤製造）
- 2004～2011 （株）板橋中央臨床検査研究所（現社名：（株）アイル）
主任研究員／京都大学再生医科学研究所 出向兼務
(臍帯血細胞保管事業, 幹細胞研究)
- 2011～ 福井大学（ナノファイバー, ハイドロゲル）
- 2007 技術士（生物工学部門）, 生物工学部会幹事(2009-)
- 2007～2008 JST産学共同シーズイノベーション事業（顕在化ステージ）
- 2009～2010 JST 企業研究者活用型基礎研究推進事業採択
- 2013, 2018, 2022 JST A-STEP採択
- 企業との共同研究多数

お問い合わせ先

福井大学 産学官連携本部
コーディネーター 三浦 一男

T E L 0776 - 27 - 8956

e-mail office@hisac.u-fukui.ac.jp