

ナノファイバーによる三次元構造体 作成技術

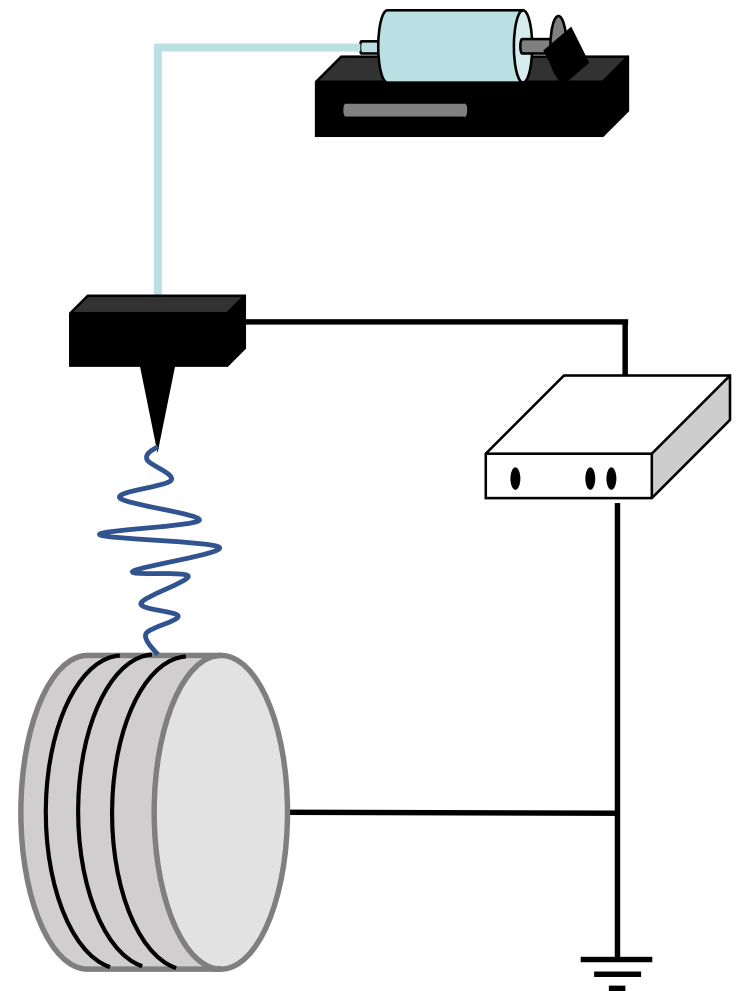
福井大学 学術研究院
工学系部門 繊維先端工学講座
教授 藤田 聡

2022年 9月 6日

従来技術とその問題点

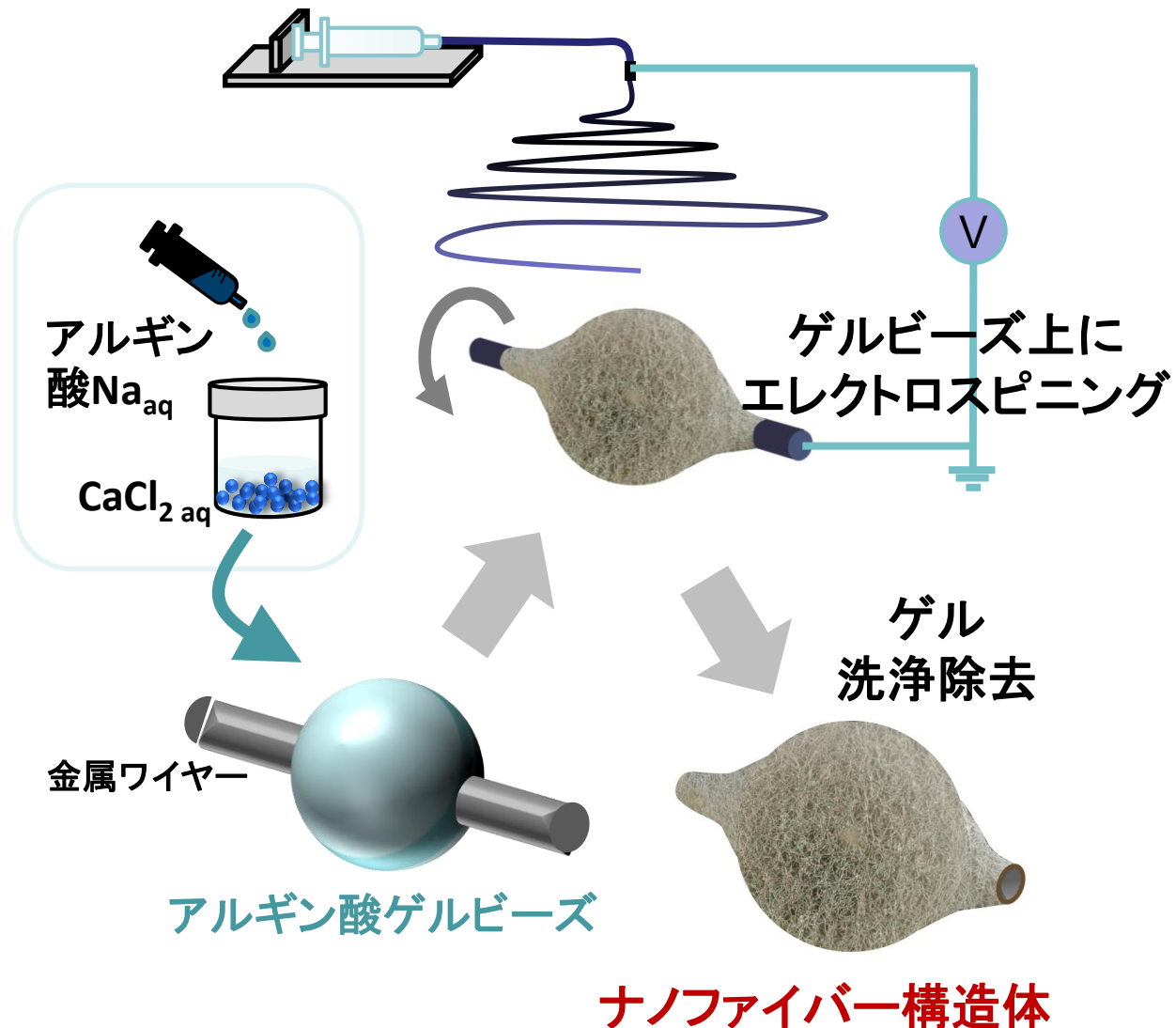
エレクトロスピンニング法：
ポリマー溶液に高電圧を印加しながら射出。コレクタ上で不織布シートを回収。

ナノファイバー作製に有用な手法だが、三次元構造体の作製は困難だった。

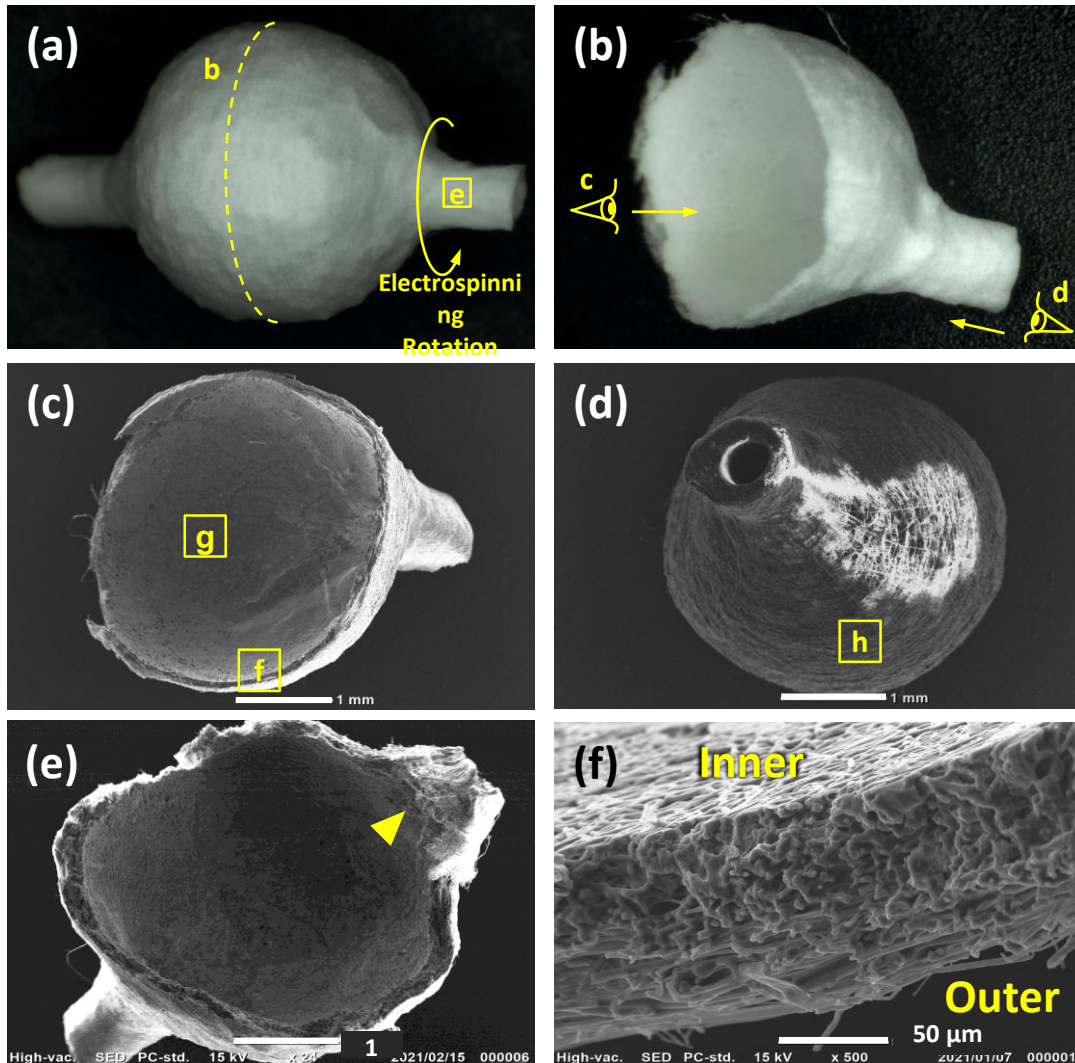


新技術の特徴

- ハイドロゲルや高粘性のポリマー等を用いて任意の形状の鋳型を作り、この上に繊維を吹き付けてから、鋳型を完全に除去。
- このプロセスによりナノファイバーの三次元構造体を自在に製造。



作成した構造体

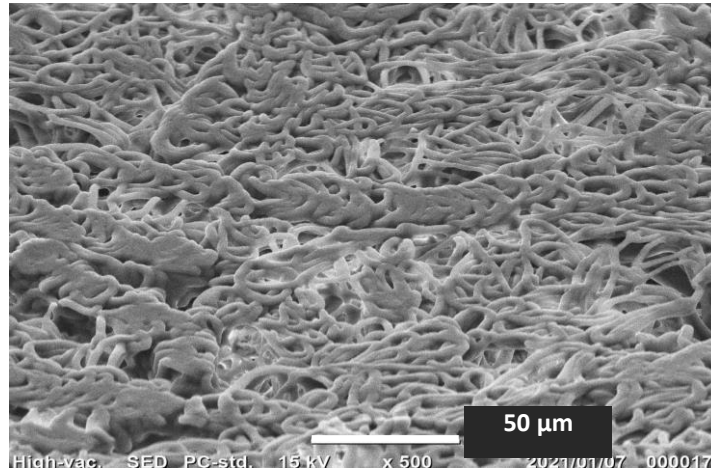


ビーズの形状を反映した精密な構造。

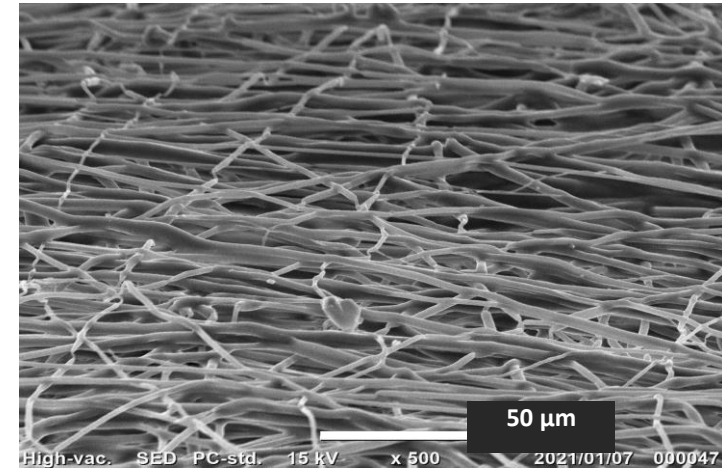
合成高分子だけでなく、コラーゲンや多糖の生体高分子から成るファイバー等、種々の材料でも利用可能。

従来技術との比較

内面



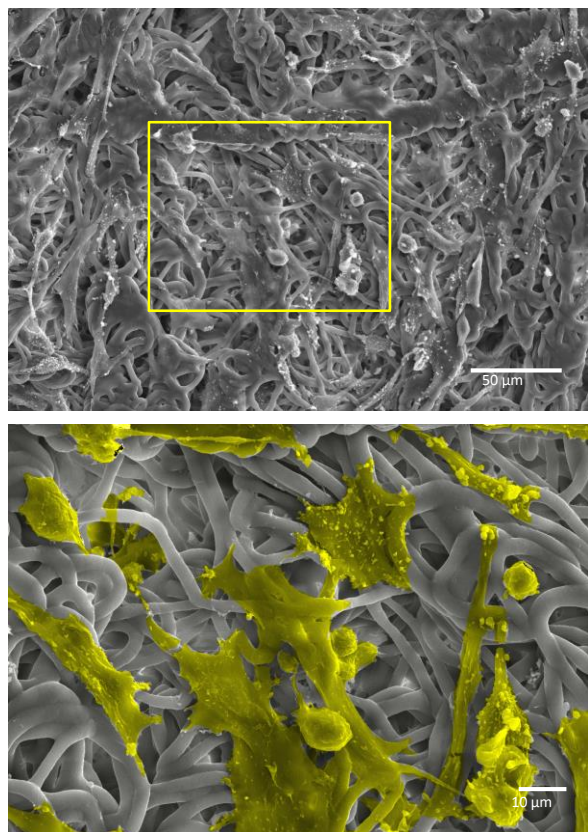
外面



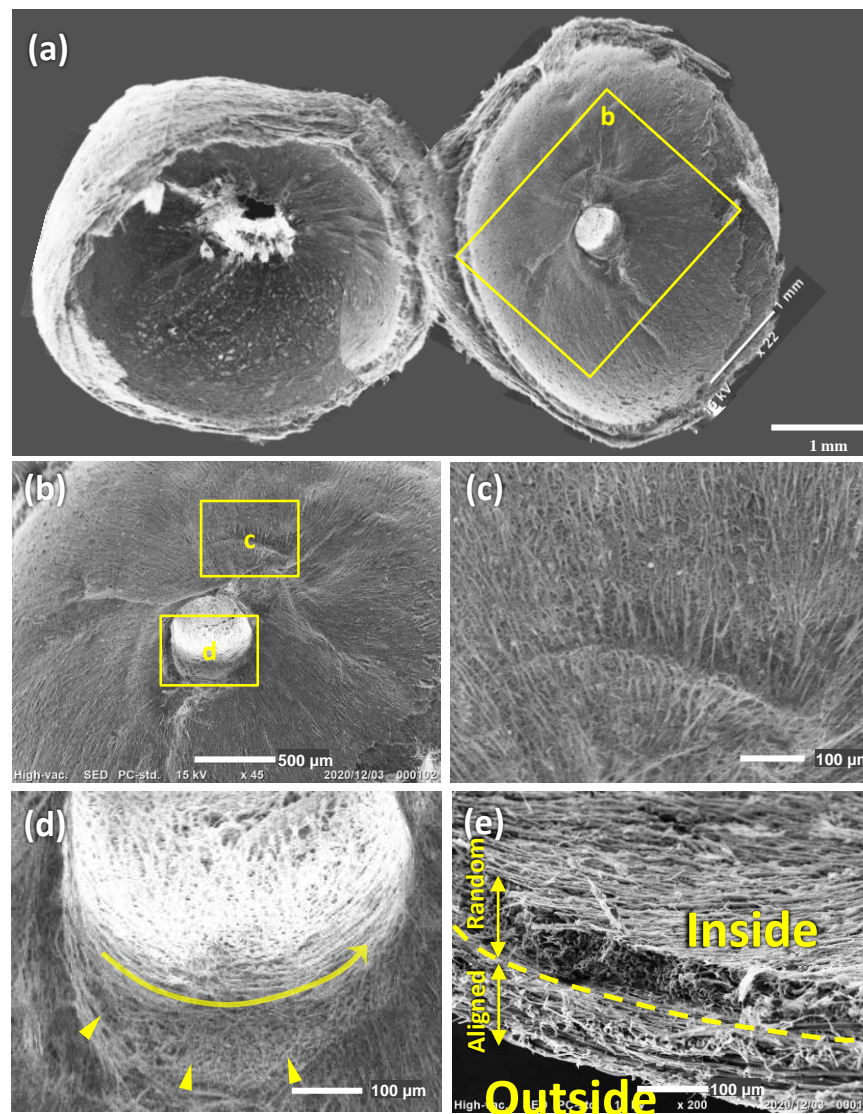
- これまで平面シートしか作成できず，繊維の配向性を制御することしかできなかった。
- 本技術では鑄型を変えて自在にサイズ・形状制御できる。これにより鑄型にもとづくマクロな構造と、ナノファイバーの微細構造を両立しうる階層的な三次元構造体の形成が可能。

細胞培養の結果

培養3日目



培養21日目



想定される用途

- 人工血管・人工弁等の再生医療用デバイス・足場材料
- 研究用・薬物評価用の細胞組織モデル
- 指や顔等の複雑な表面の形状にフィットする創傷被覆材・貼付材（化粧品用のフェイスマスクなど）

実用化に向けた課題

- 球以外にも、凹凸のある様々な形状やサイズについても紡糸可能なことを示した。
- 形状によっては紡糸しにくい部分や均一な厚さをもった構造にならないところもあった。
- 生産に時間がかかるのも難点。
- 実用化に向けて、紡糸性・生産性を向上できるような装置設計・技術を確立する必要あり。

企業への期待

- 形状の精密制御については、3Dプリンタ技術を併用することにより克服できると考えている。
- ナノファイバーを利用した医療デバイス・培養基材等を開発中の企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 三次元構造体の製造方法、
三次元構造体、および細胞
培養用足場材
- 出願番号 : 特願2021-111134
- 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)
- 2002～2003 タカラバイオ(株)
- 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
- 2011～ 福井大学

- 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に採択
- 2013, 2018, 2022 JST A-STEPに採択
- 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 奥野 信男

TEL 0776-27-8956

FAX 0776-27-8955

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