

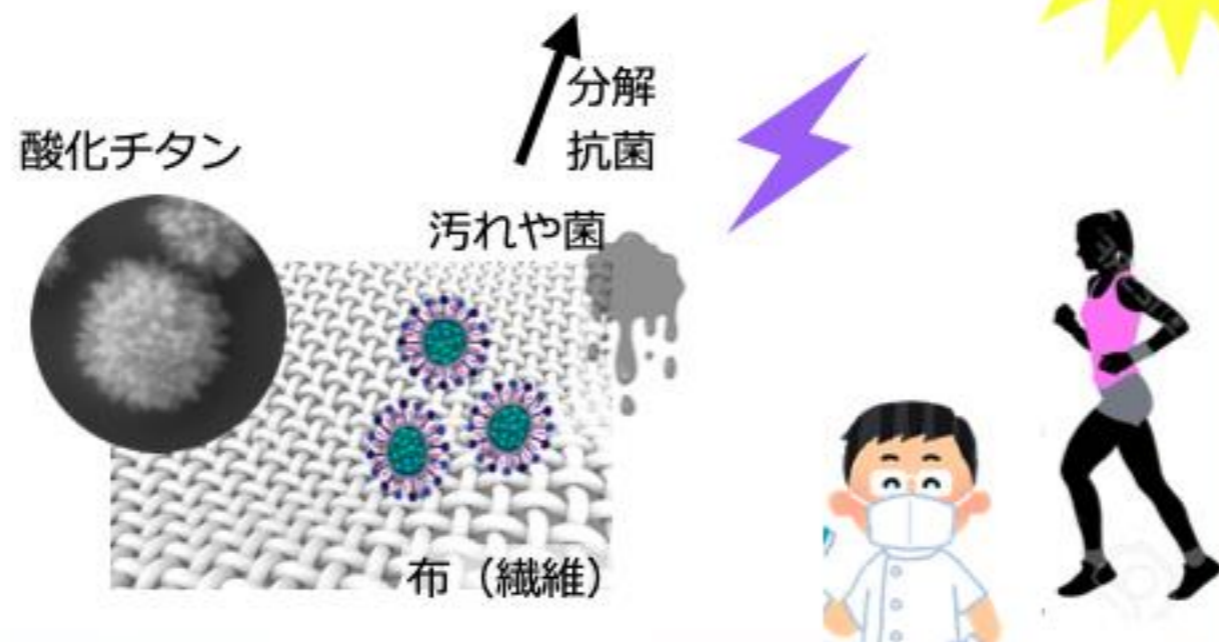
# 繊維材料に対する 光触媒抗菌・殺菌効果の付与技術

名古屋工業大学 工学専攻  
物理工学系プログラム  
助教 本田 光裕

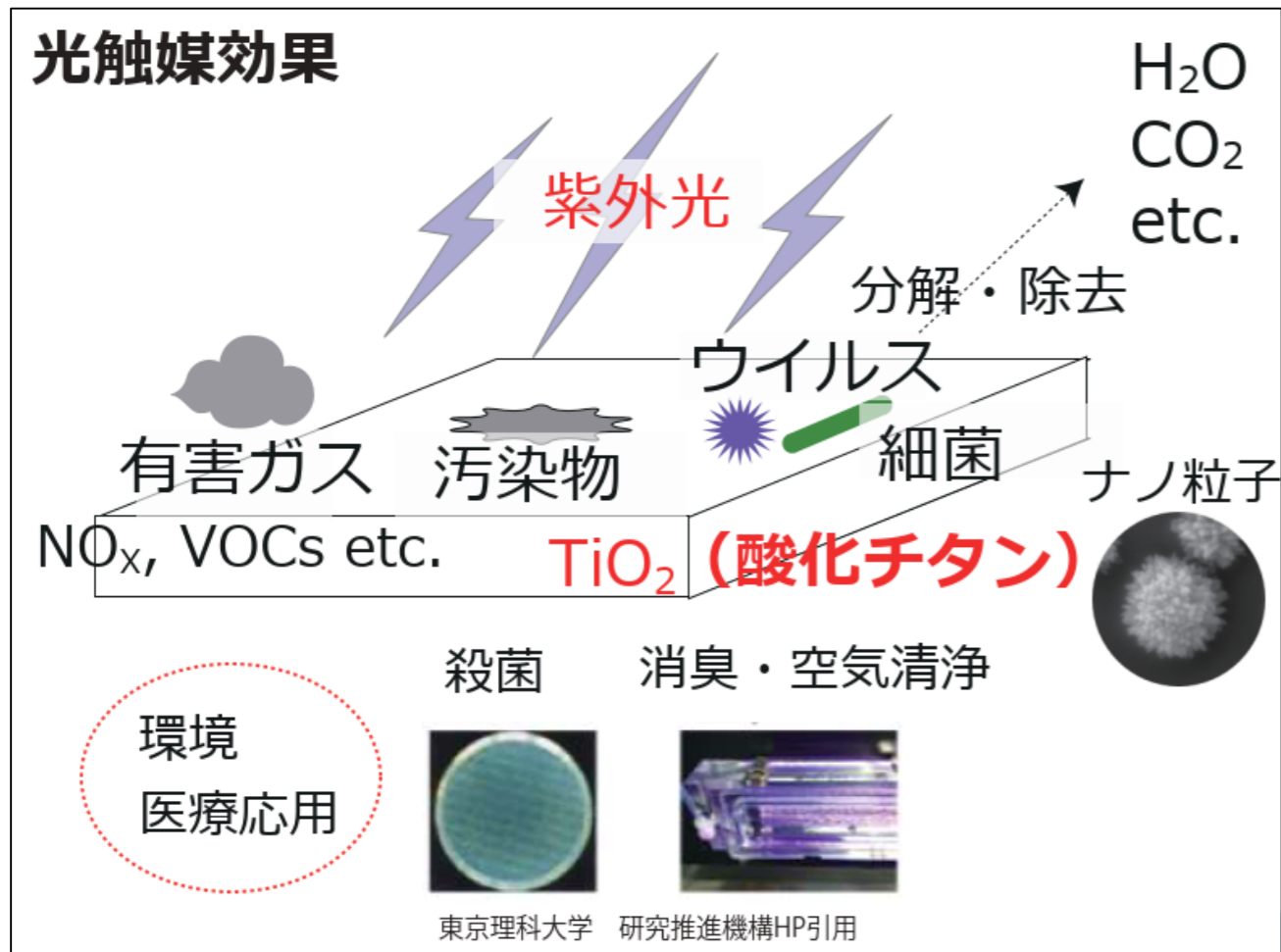
本研究の特徴を一言で言うと、

# 低温・常圧下の酸化チタン合成法により、 有機材料に光触媒効果を付与できる技術

を、研究開発しています。



# 社会背景と技術的課題



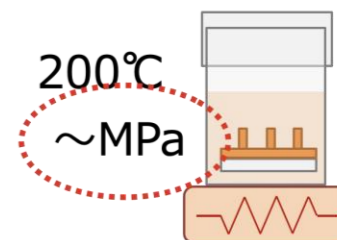
一般的な合成手法

高品質な粉体を得られる

塩素法

塩化チタン  
→酸化チタン  
1000℃

水熱合成法

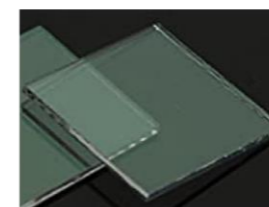


高温・高圧プロセス

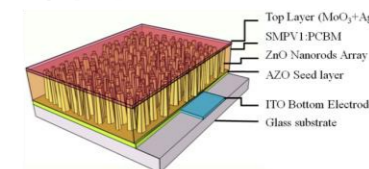
今後の展開

有機材料との複合化

透明導電体



太陽電池



フレキシブルデバイス

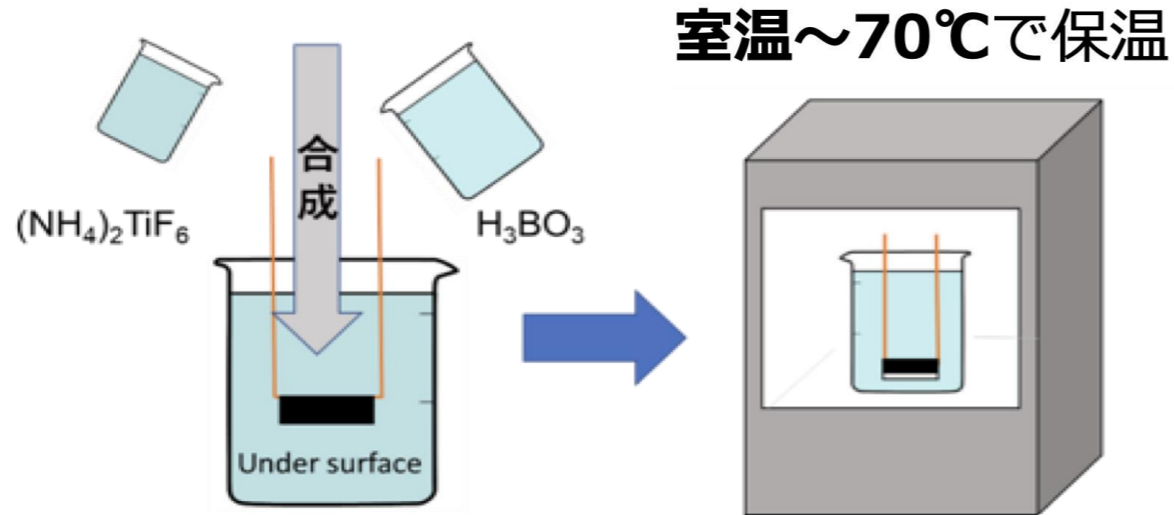


応用困難

# 本技術の特徴

## 液相析出法

低エネルギー・低環境負荷！



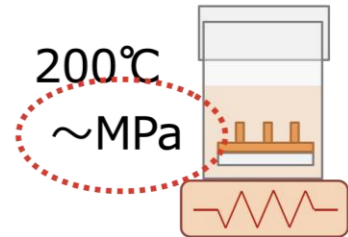
一般的な合成手法

高品質な粉体が得られる

塩素法

塩化チタン  
→酸化チタン  
1000℃

水熱合成法

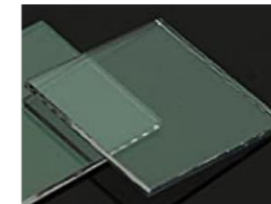


高温・高圧プロセス

今後の展開

有機材料との複合化

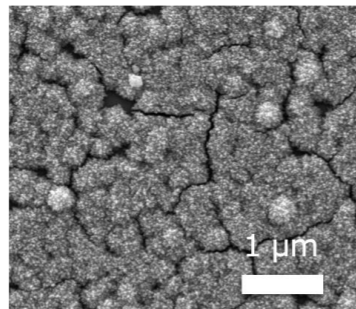
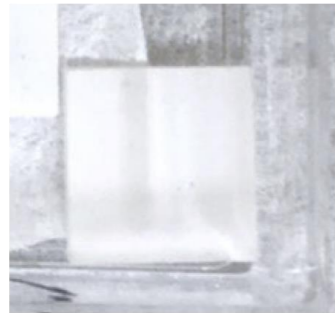
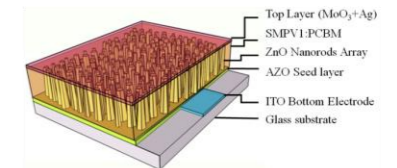
透明導電体



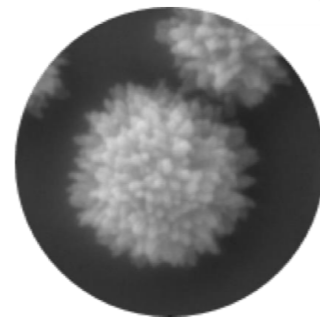
フレキシブルデバイス

応用困難

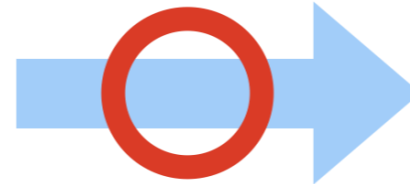
太陽電池



TiO<sub>2</sub>ナノ結晶



応用可



有機材料の特性を失うことなく  
酸化チタンの機能を付与できる



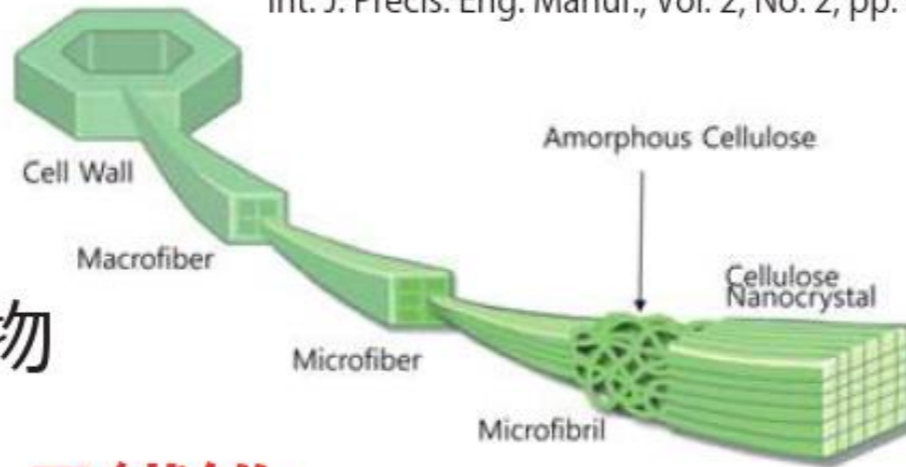
# ナノセルロース繊維への適用

## ナノセルロース繊維

Int. J. Precis. Eng. Manuf., Vol. 2, No. 2, pp. 197 (2015)



原料：植物

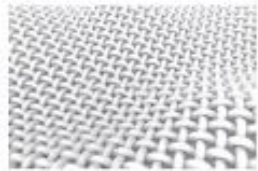


## ナノセルロース



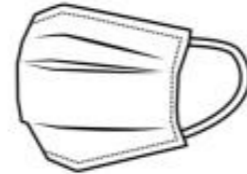
直径：100 nm 以下

## セルロース繊維



布繊維

マスク



医療防護服

スポーツウェア



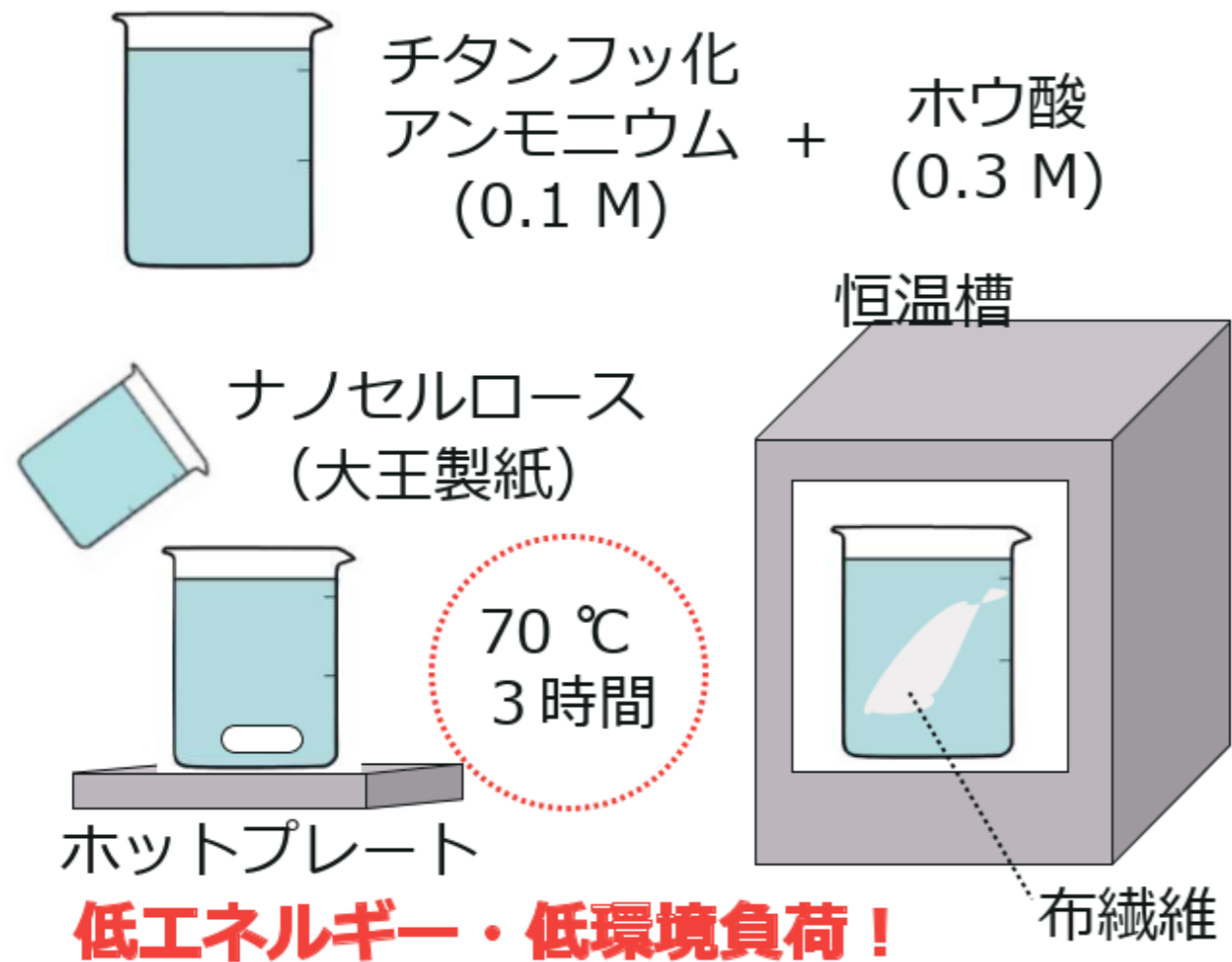
プラスチック  
ゴムへ添加  
食材として



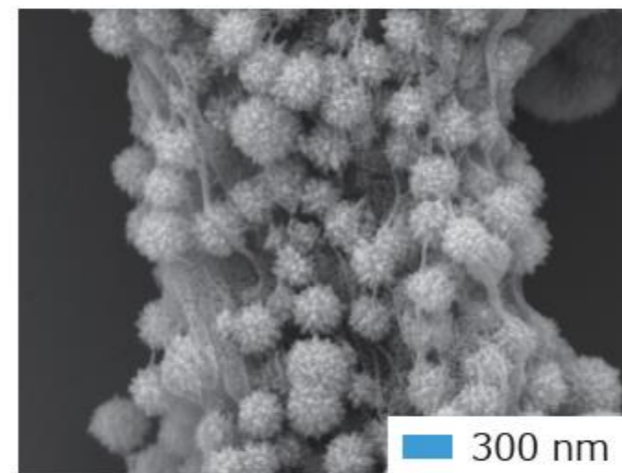
高い生体適合性  
鋼鉄の5倍の強さ  
1/5の重さ  
低熱膨張  
融点：260-270°C

**安全・軽量かつ高強度！**

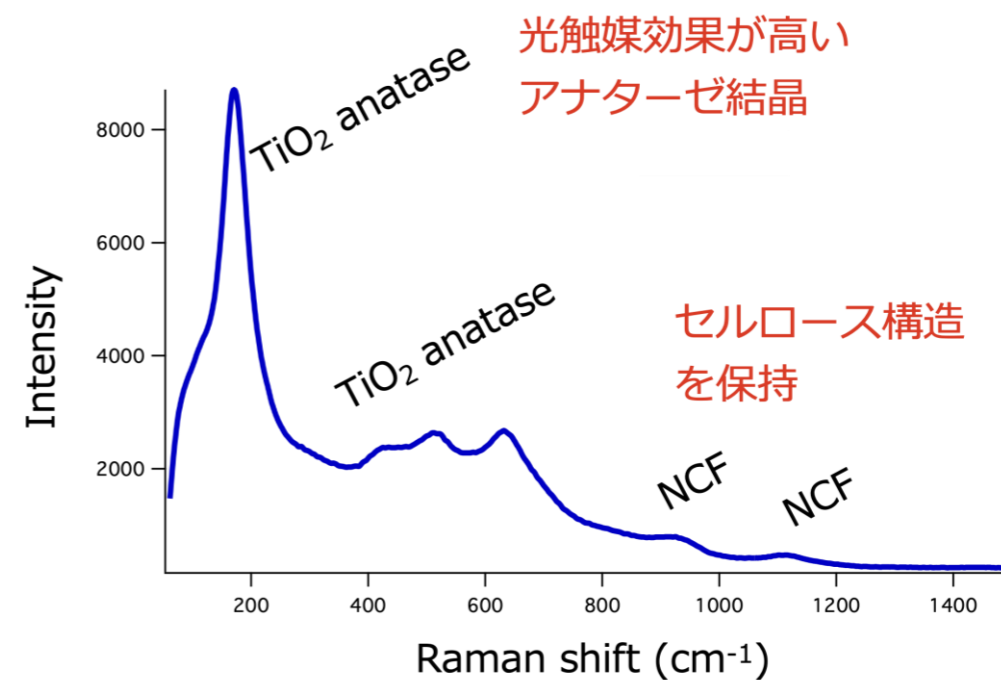
# ナノセルロース繊維への適用



## ナノセルロース-酸化チタン複合体



ラマン分光分析結果



特願 2020-187264

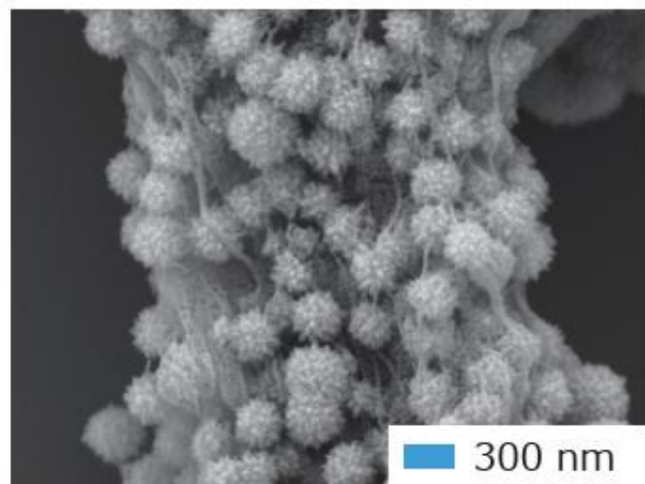
「酸化チタン・セルロースファイバー複合材料とその製造方法」



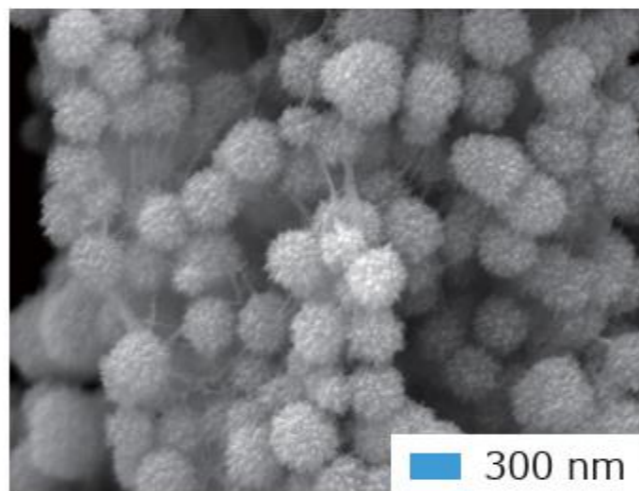
# ナノセルロース繊維への適用

## ナノセルロース - 酸化チタン複合材料

走査型電子顕微鏡画像



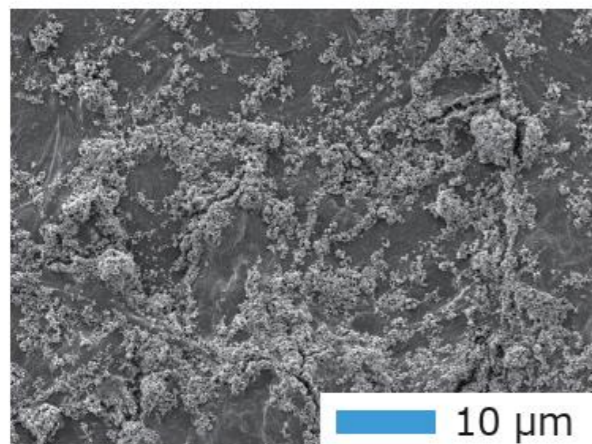
超音波処理  
5時間



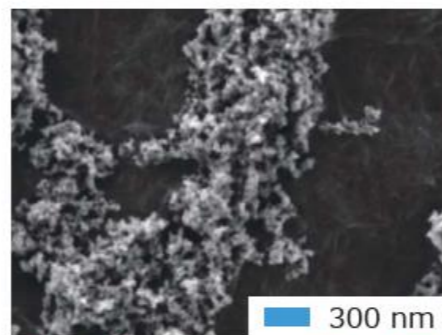
高い構造安定性  
均一に固着  
個々の繊維に合成  
フラワー状結晶

参考：従来技術により得られた複合材料

酸化チタン（デグサ P25）の超音波による吸着

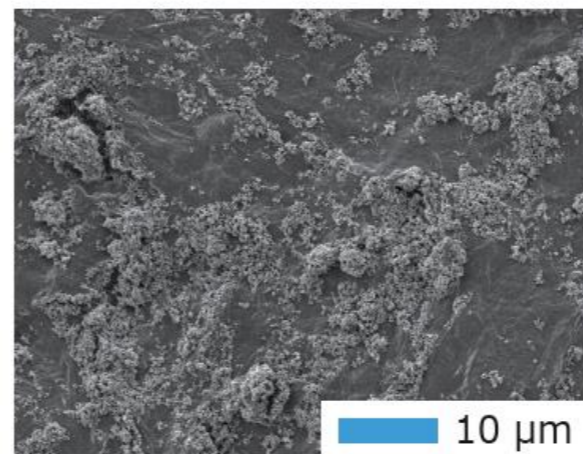


被覆率：77.6%



ナノセルロースの面  
に物理吸着してる

超音波処理（1時間）



被覆率：66.7% に減少

# 具体的な取り組み

## 光抗菌試験結果（一般財団法人ボークン品質評価機構）

試験方法：JIS R 1702：2020 ガラス密着法、菌株：黄色ブドウ球菌

放射照度：0.10 mW/cm<sup>2</sup> (8 時間)、洗濯方法：SEK マーク繊維製品の洗濯方法

| 試料名     | 生菌数の常用対数値 |                    | 抗菌活性値 [S <sub>L</sub> ] | 光照射による抗菌活性値 [ΔS] |            |
|---------|-----------|--------------------|-------------------------|------------------|------------|
|         | 照射条件      | 対数値                |                         |                  |            |
| 光触媒加工品① | 洗濯 0回     | 光照射 M <sub>L</sub> | 1.3                     | 3.2              | -0.3       |
|         |           | 暗所 M <sub>D</sub>  | 1.3                     | —                | 高い抗菌効果     |
| //      | 洗濯 10回    | 光照射 M <sub>L</sub> | 1.3                     | 3.2              | 1.2        |
|         |           | 暗所 M <sub>D</sub>  | 2.8                     | —                | 洗濯後も効果が持続！ |



# 従来技術との比較

|       | 本技術<br>液相析出法 | 従来手法<br>超音波吸着 |
|-------|--------------|---------------|
| 耐久性   | ○            | ×             |
| 効果持続性 | ○            | ×             |
| 抗菌効果  | ○            | △             |
| コスト   | ○            | ○             |

# 求める連携先・メッセージ

## 想定される応用先

マスク・衣類（綿） セルロース 91.00% 創傷被覆材

ウイルス 細菌

抗ウイルス・抗菌

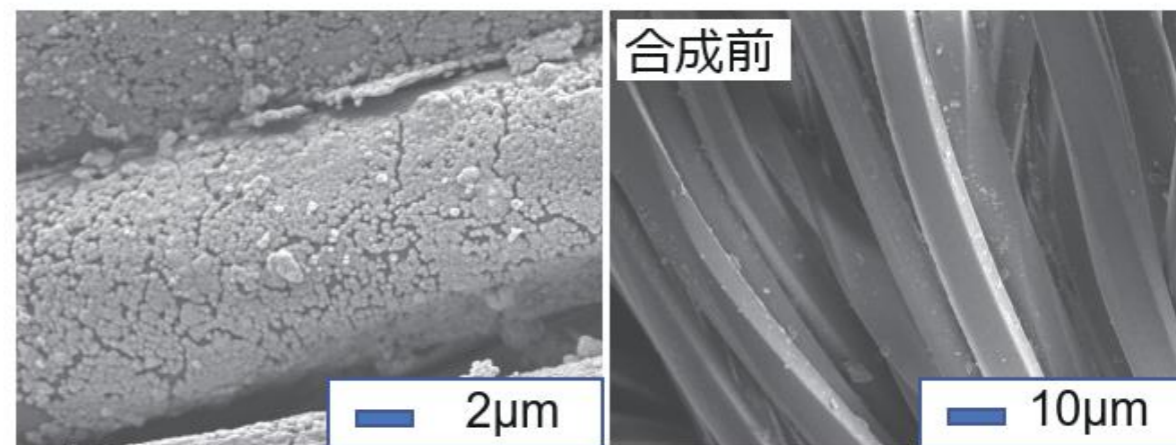
高い保水性

光抗菌性

光

その他、包装紙、フレキシブルデバイスなど

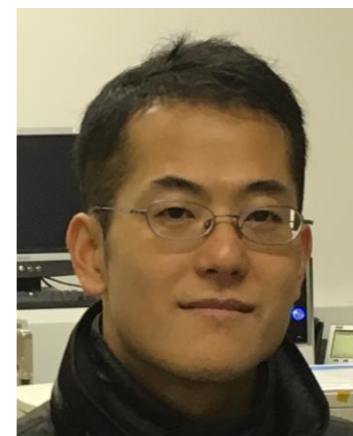
## 他繊維材料への応用：ポリエステル



合成繊維にも応用可能！ 均一に固着！

光触媒材料の基礎と応用研究を幅広く行っています。

連携にご興味のある方はご相談ください。



# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

提示可

※提供の際は諸手続が必要となるため、下記問合せ先までご連絡願います。

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

特願 2020-187264

「酸化チタン・セルロースファイバー複合材料とその製造方法」



# 【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](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

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