

CNF関連大学・研究機関の 研究動向

東京大学 大学院農学生命科学研究科
生物材料科学専攻

齋藤 継之



検索 検索結果に戻る

ツール 検索とアラート 検索履歴 マークリスト

引用レポート 9,978 検索結果 Web of Science Core Collection から タイムスパン 1900 から 2021 Go

検索項目: トピック: ("nanocellulose" OR "cellulose nanofibers" OR "cellulose nanocrystals") ...詳細

この引用レポートでは、Web of Science Core Collection内で索引付けされた出版物項目に対する引用のみが表示されます。索引付けされていない項目への引用も表示するには、引用文献検索を実行してください。

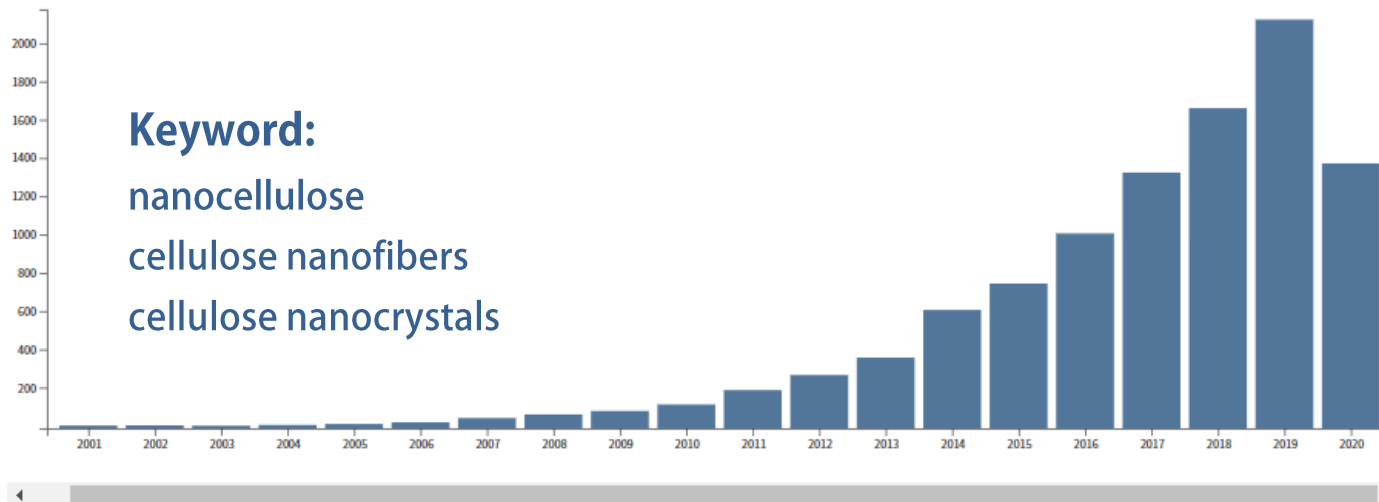
エクスポートデータ: Excel ファイルに...

合計出版物数

9,978 分析

2124報
@2019

Keyword:
nanocellulose
cellulose nanofibers
cellulose nanocrystals



年別の被引用数



h-index

170

平均被引用数 (論文ごと)

21.78

被引用数の合計

217,341

自己引用を除く

110,301

引用論文数

67,153 分析

自己引用を除く

58,172 分析

“CNF 1本の構造/物性”

ナノファイバー
(Length < 2μm)

引張応力

溶媒の流入

微小気泡
(10~250 μm)
の消滅

1本の強さや堅さ
表面の原子配置
断面形状や長さの分布

$\bar{\sigma} : 3 \text{ GPa}$

Angew. Chem. Int. Ed. 2011
Biomacromolecules 2013, etc.

次世代の 電子デバイス や 高機能包材 に貢献する

“透明な紙”



セラミックス並みの
低熱膨張率
酸素ガスのバリア性



CNFが集積したフィルム

200 nm

Biomacromolecules 2008, Nanoscale Horiz 2018, etc.

CNF

住環境や自動車の 窓 にも適用できる

“透明な断熱材”

真空断熱に比する
低熱伝導率
光透過性

CNFからなる多孔体

5 μm

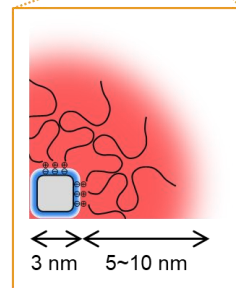
0.5 μm

1%混ぜて
弾性率50%UP
熱軟化の抑制

プラスチック/CNF複合体

“CNF複合化”

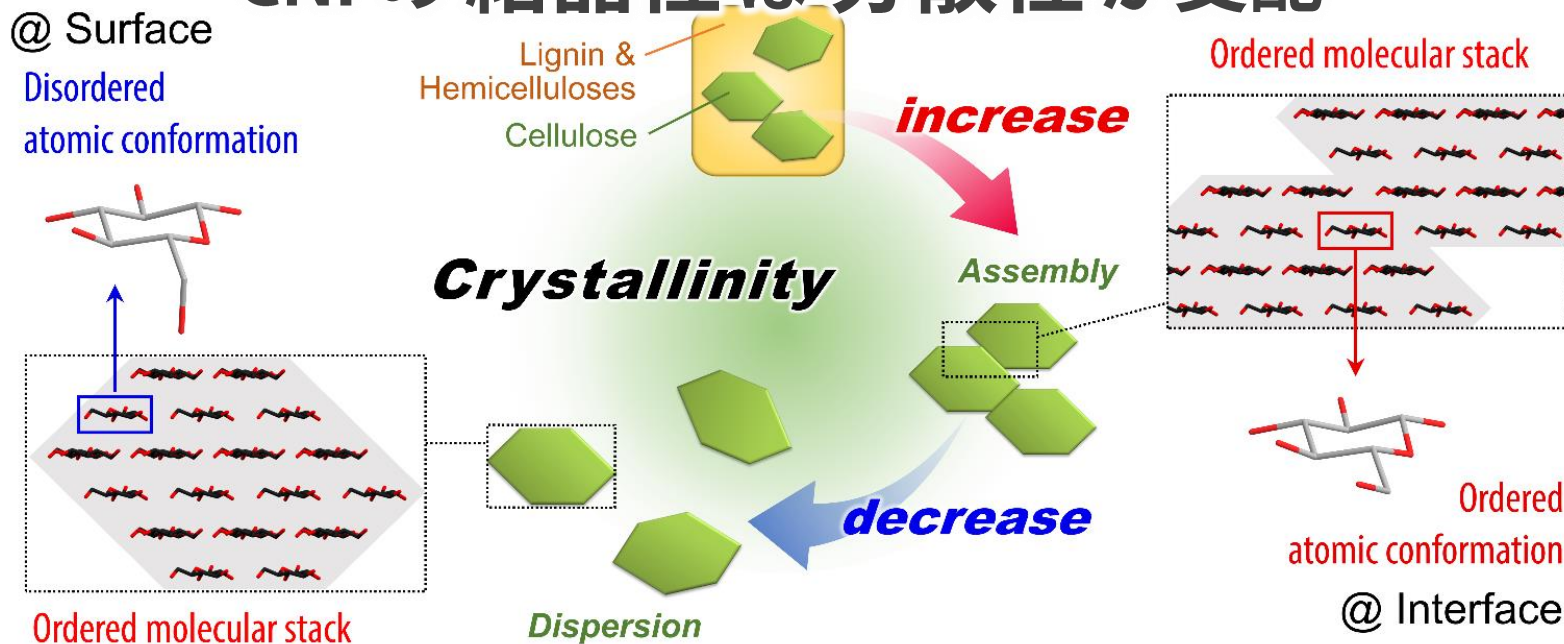
+ 界面活性剤



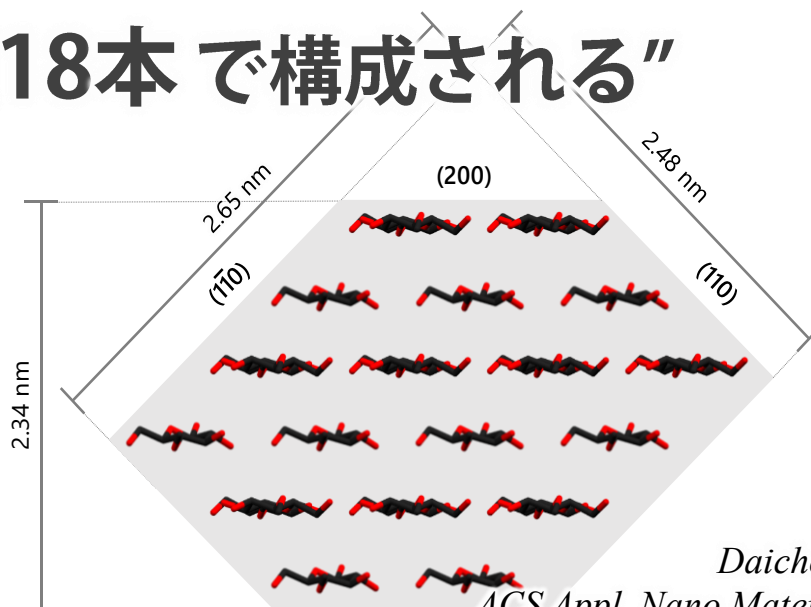
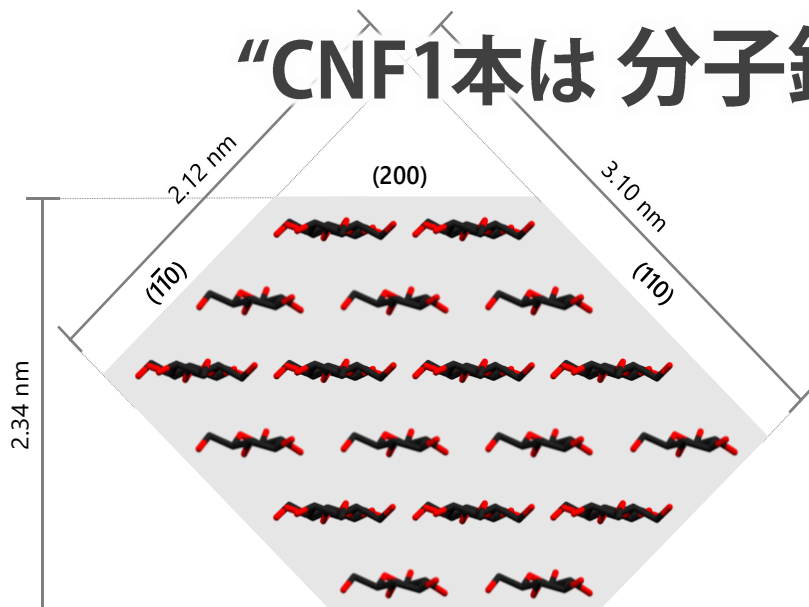
100 nm

Angew. Chem. Int. Ed. 2014, Materials Horiz. 2014, Biomacromolecules 2013, etc.

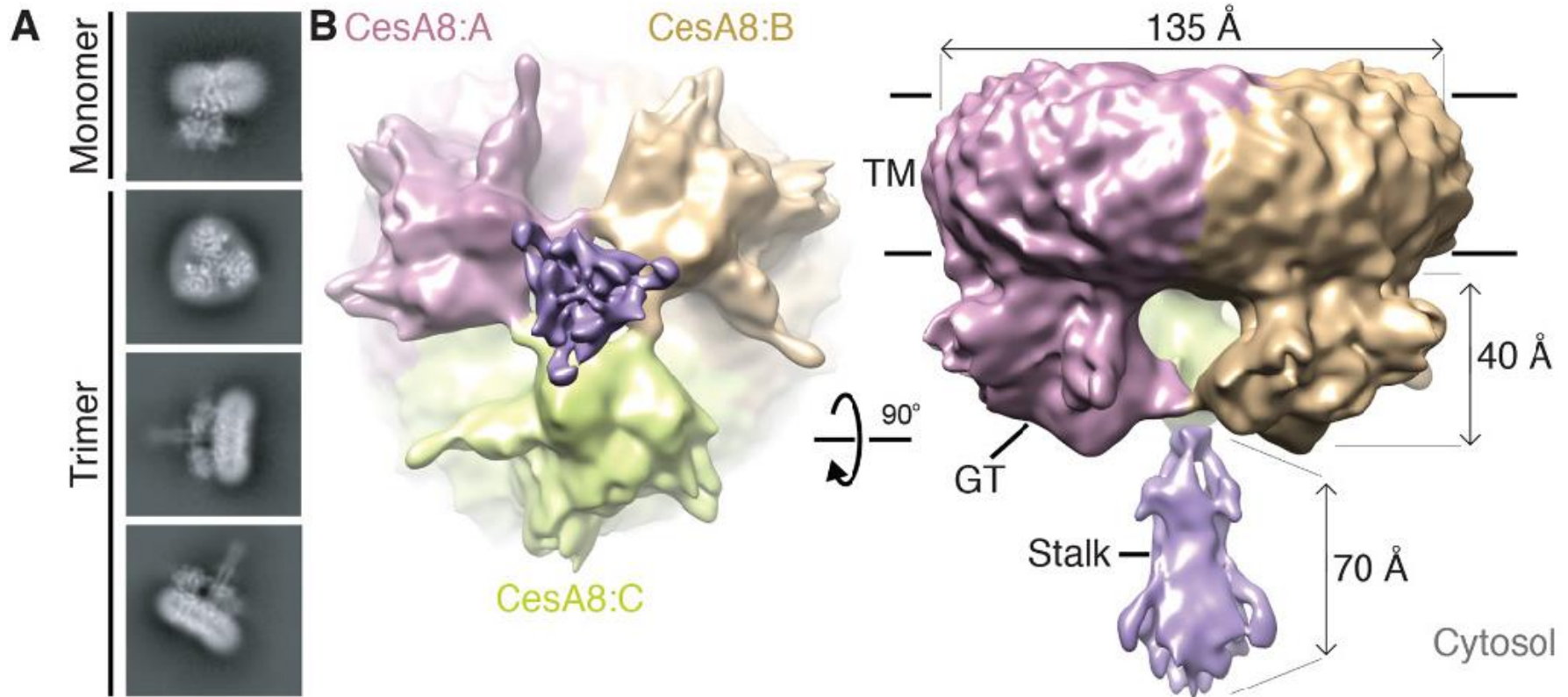
“CNFの結晶性は分散性が支配”



“CNF1本は 分子鎖18本で構成される”



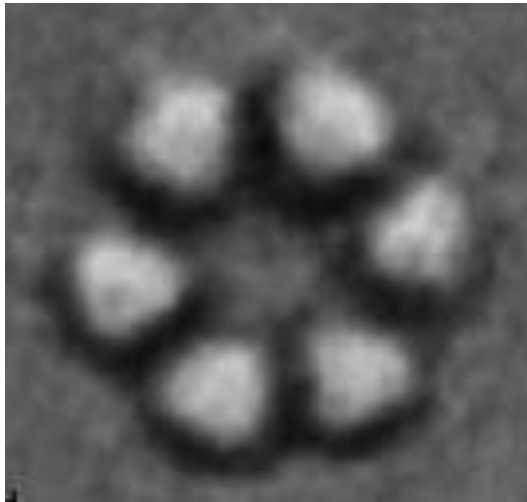
植物CesAの構造解析は18本鎖モデルを支持



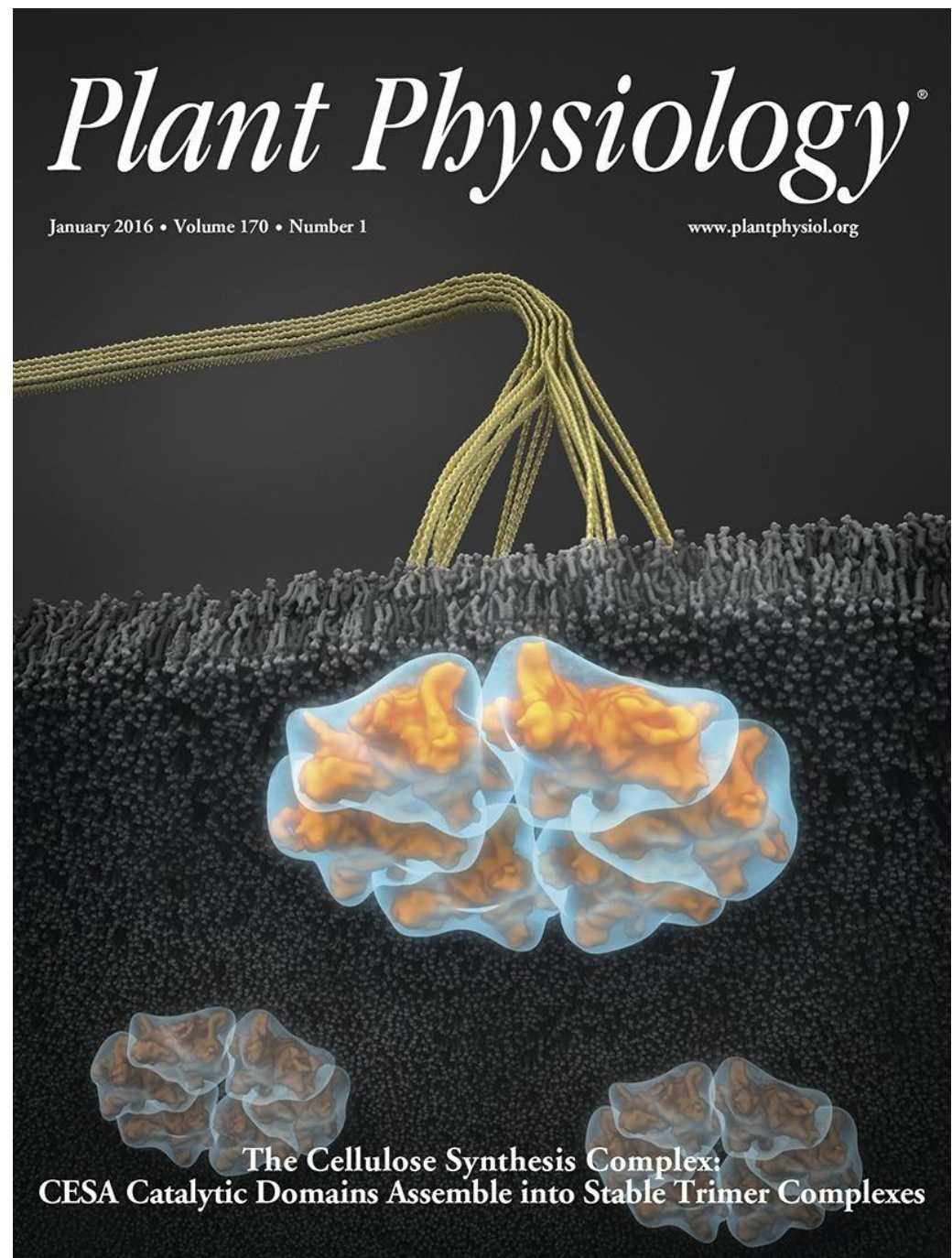
Structure of PttCesA8. (A) Representative 2D class averages of monomeric and trimeric PttCesA8 particles. (B) Low resolution reconstruction of a full length PttCesA8 trimer shown at a map contour level of 1.8σ .

Nixon et al. 2016
Vandavasi et al. 2016

植物CesA複合体

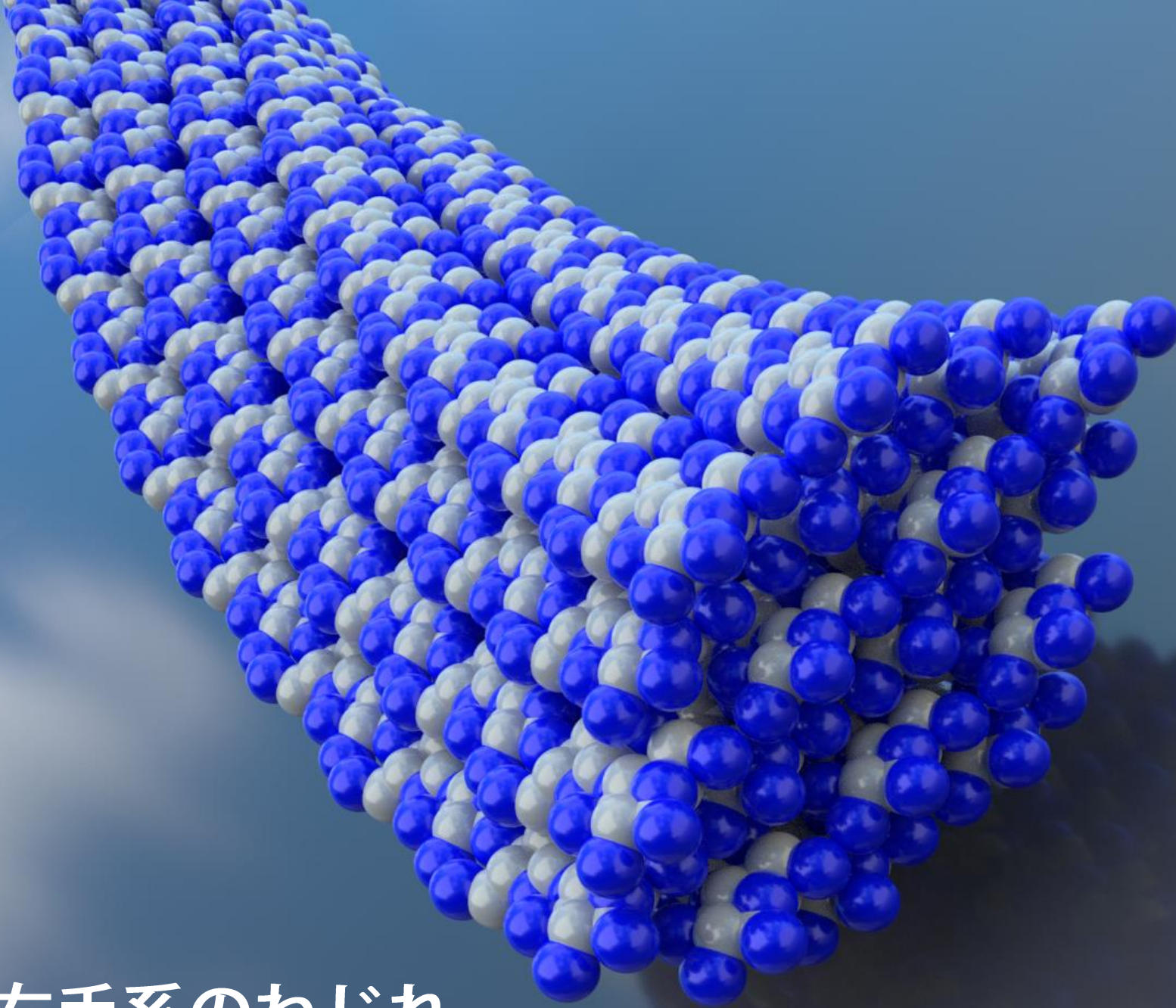


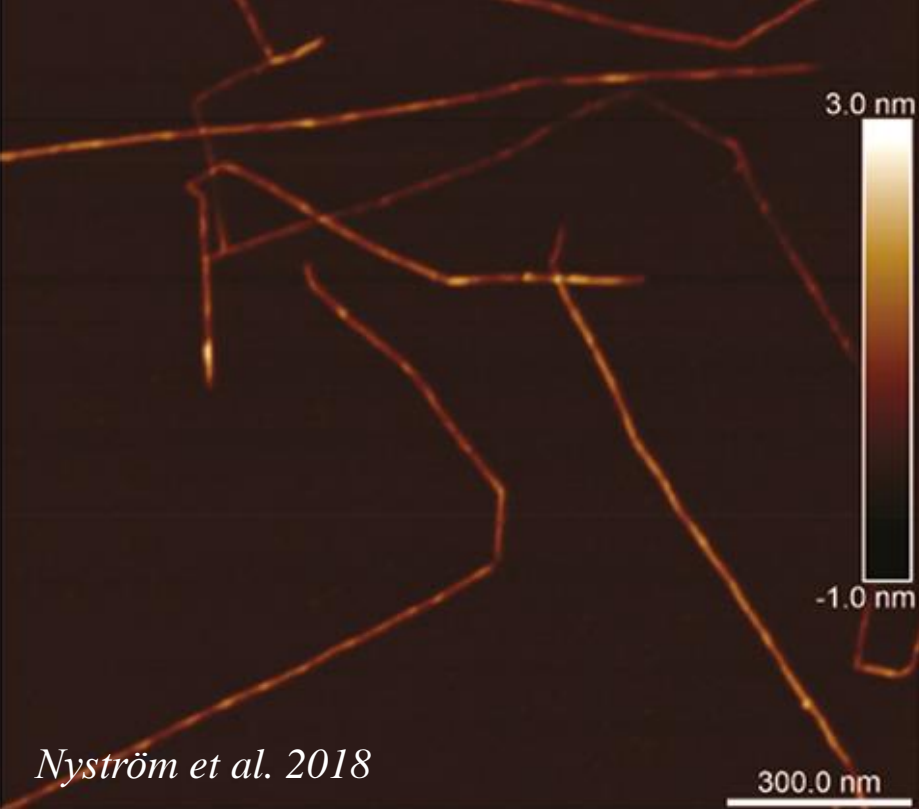
←→
30 nm



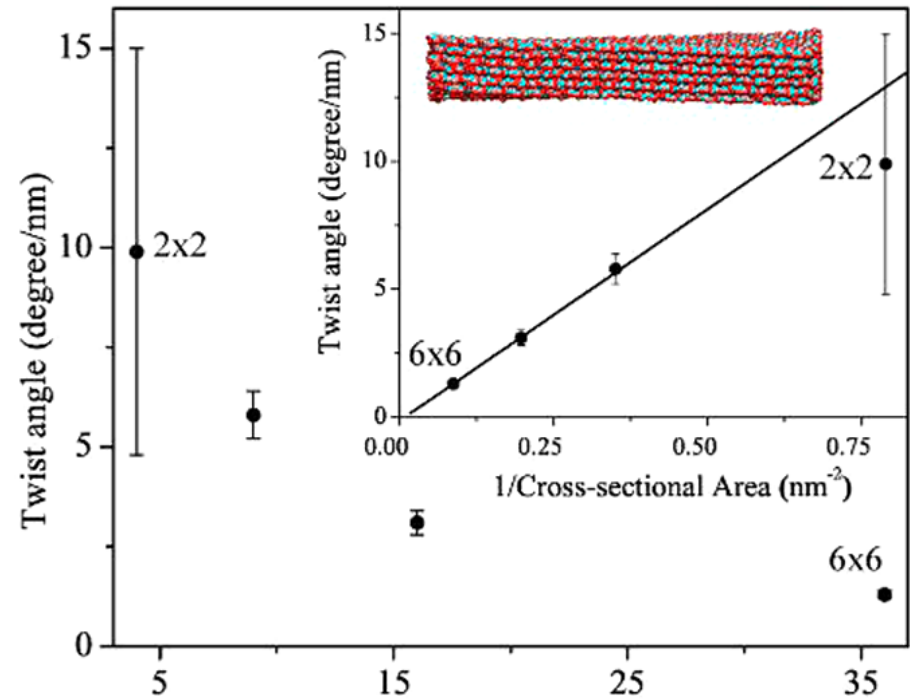
右手系のねじれ

1 nm





Nyström et al. 2018



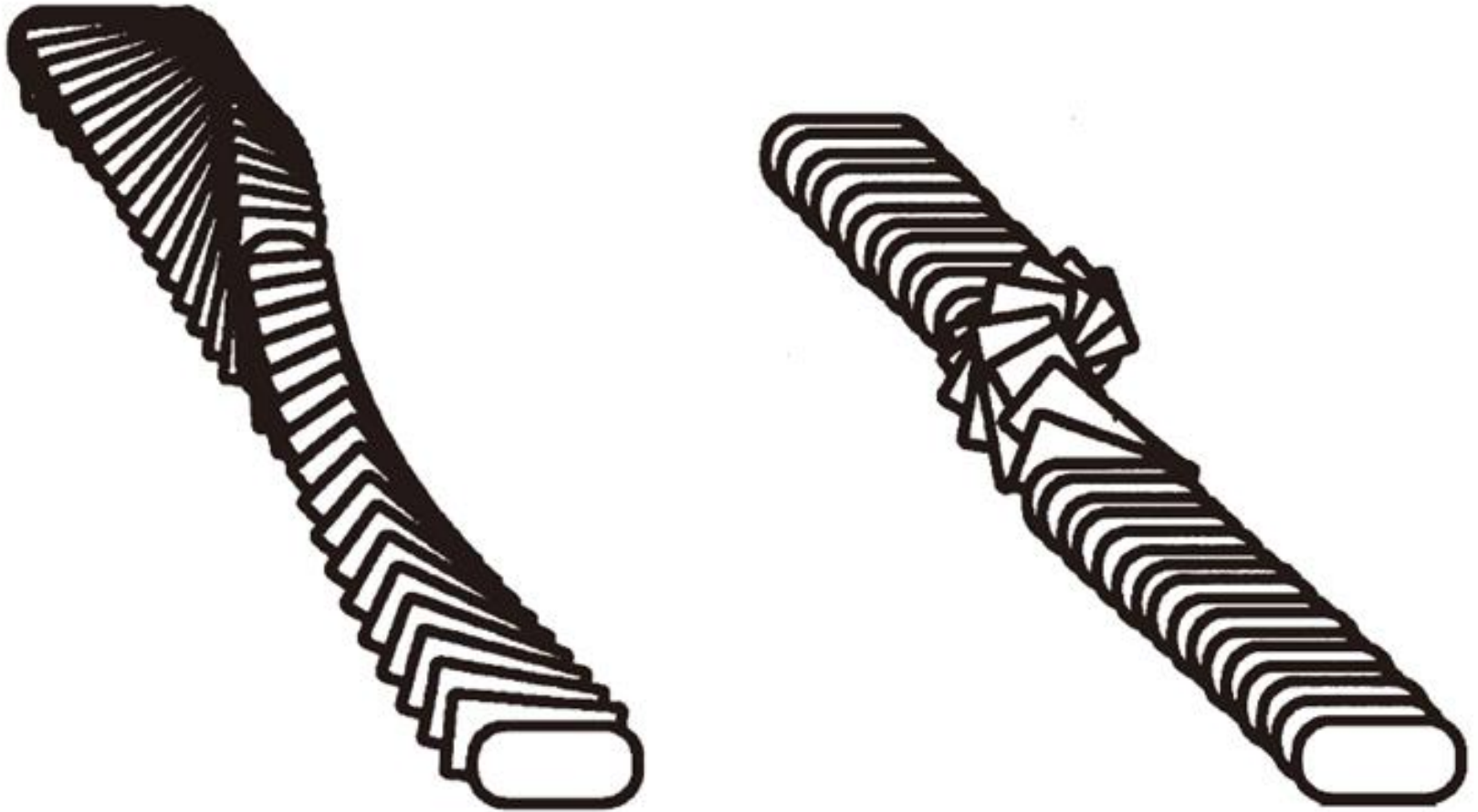
Zhao et al. 2013

Number of glucan chains

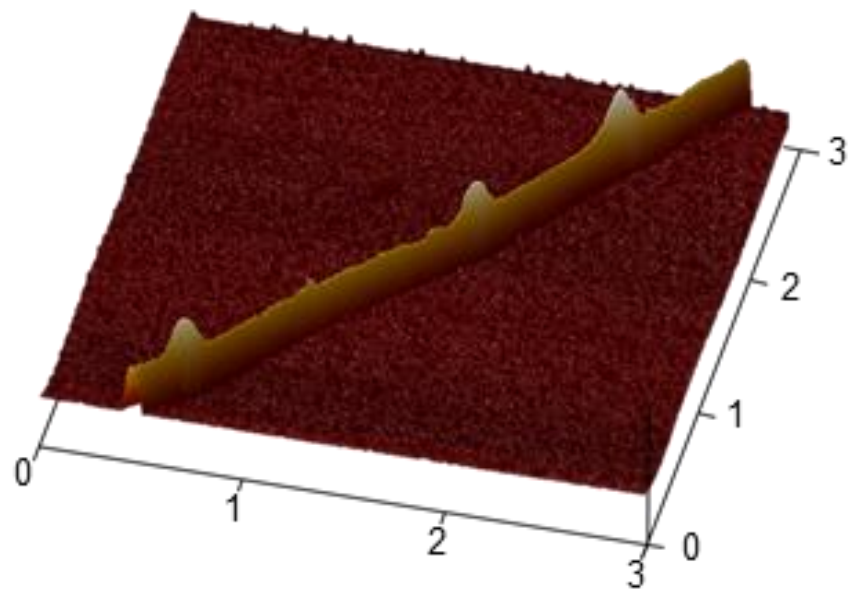
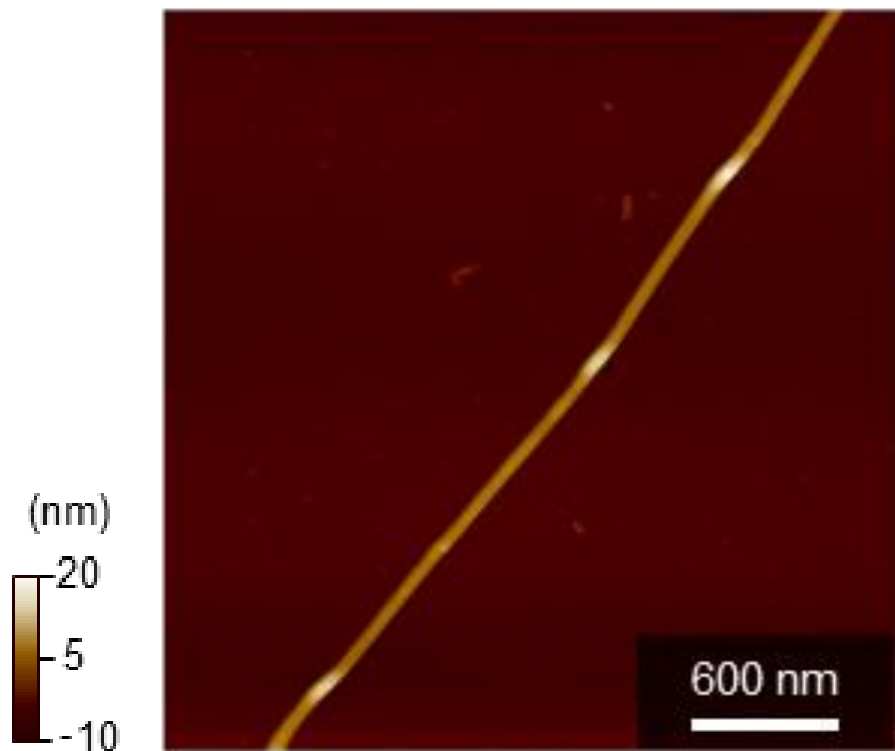
© Fujisawa



乾燥によるねじれの局在化



平板上に固着したホヤ由来CNFのAFM像



“透明な紙”の優れた諸特性

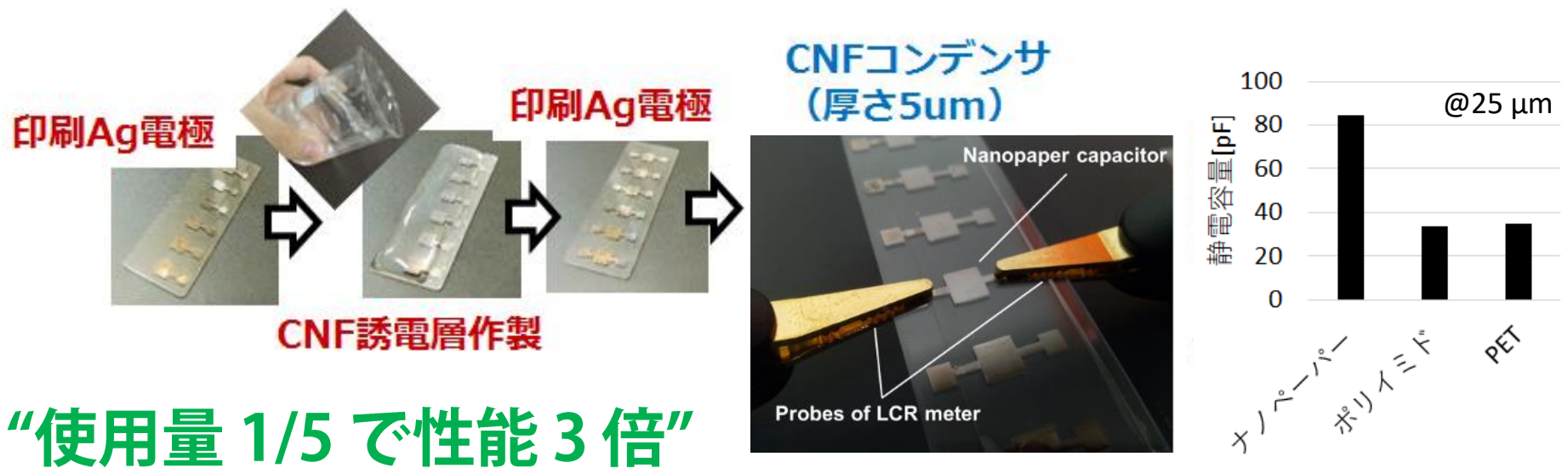


Nogi et al. Adv. Mater. 2009

特性	代表値
高透明性	90%
低ヘイズ	1%
表面平滑性	RMS = 1.9 nm
耐薬品性	High
低CTE	3-5 ppm/K
高耐熱性	150-250 °C
高誘電率	5-6
高絶縁性	> 100TΩ
生分解性	High

“電子デバイス基材”として好適

CNFフィルムを“基材”として だけでなく“機能膜”としても活用： コンデンサ誘電層として 機能開拓

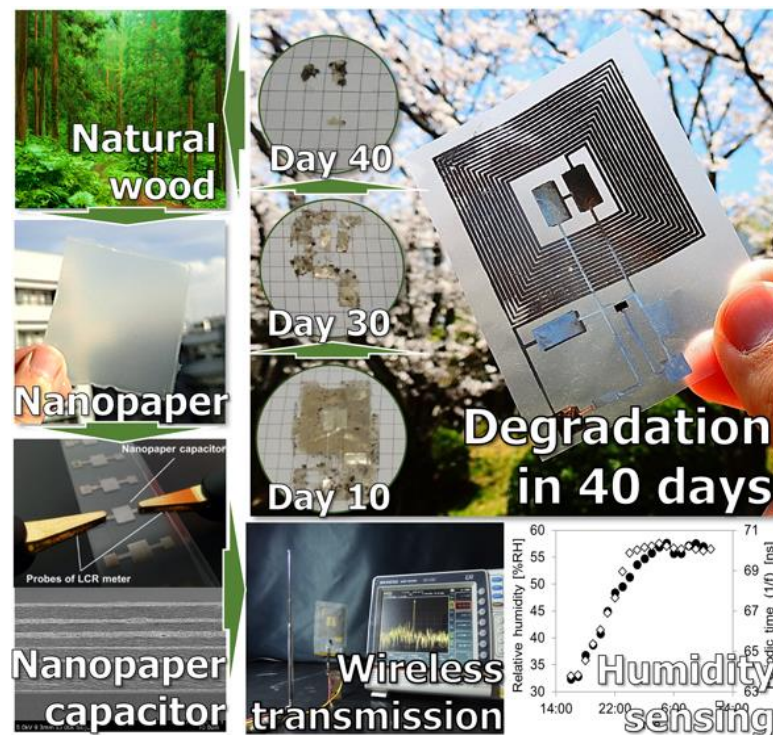
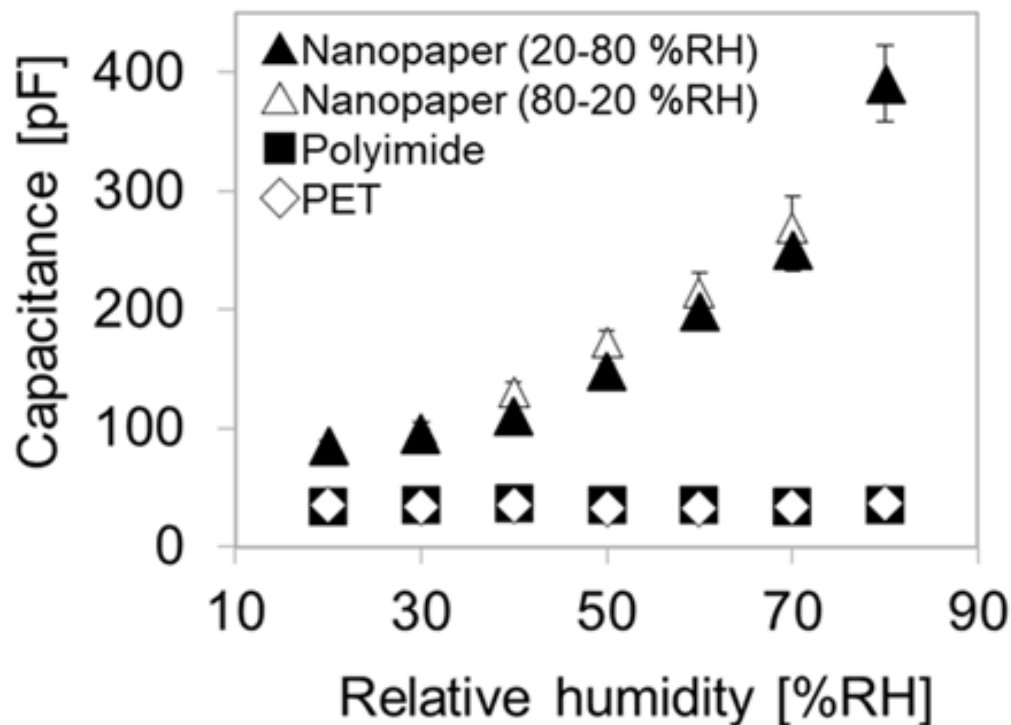


透明な紙の **効率** と **付加価値** を実現

かつ, CNF誘電層の“湿度感知能”を見出し, 1つのデバイスに統合：土に返るデバイス

“Return to the Soil” Nanopaper Sensor Device for Hyperdense Sensor Networks

Takaaki Kasuga,*^{ID} Hitomi Yagyu, Kojiro Uetani,^{ID} Hirotaka Koga,^{ID} and Masaya Nogi*



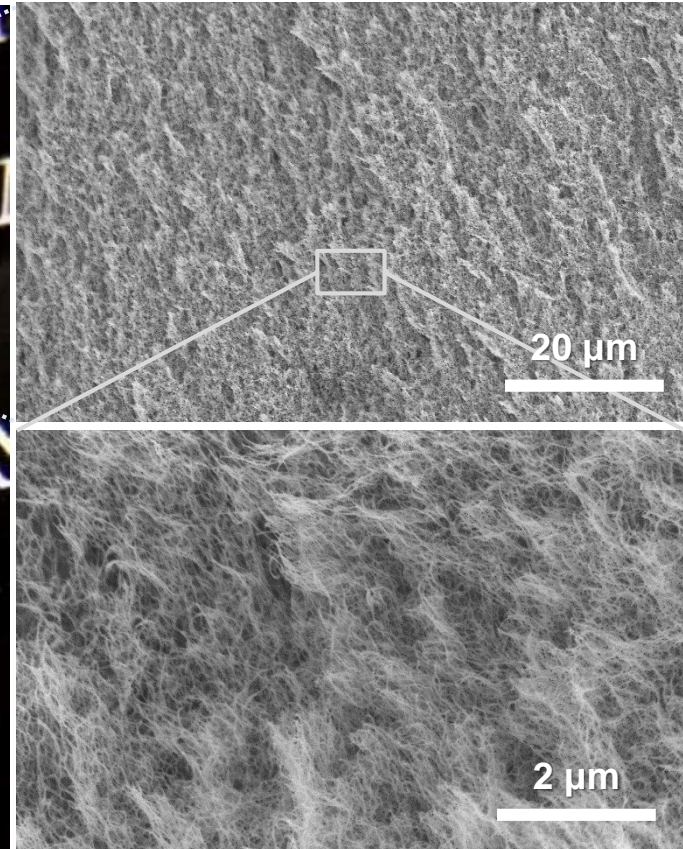
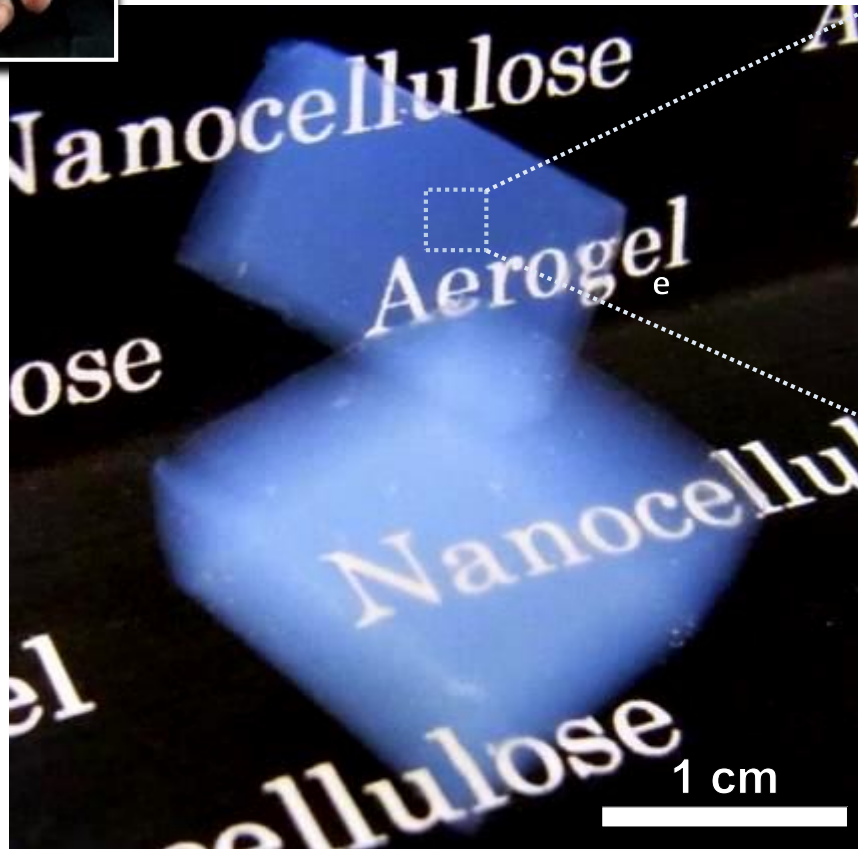
光は通して 熱は通さない 多孔質 (エアロゲル)

“透明な断熱材”



via 超臨界乾燥

Kobayashi et al. Angew. Chem. Int. Ed. 2014



空隙率 98~99.7%, 光透過率 90% @ 1 mm,

比表面積 500~600 m² g⁻¹, 熱伝導率 15~40 mW m⁻¹ K⁻¹

【エアロゲル】

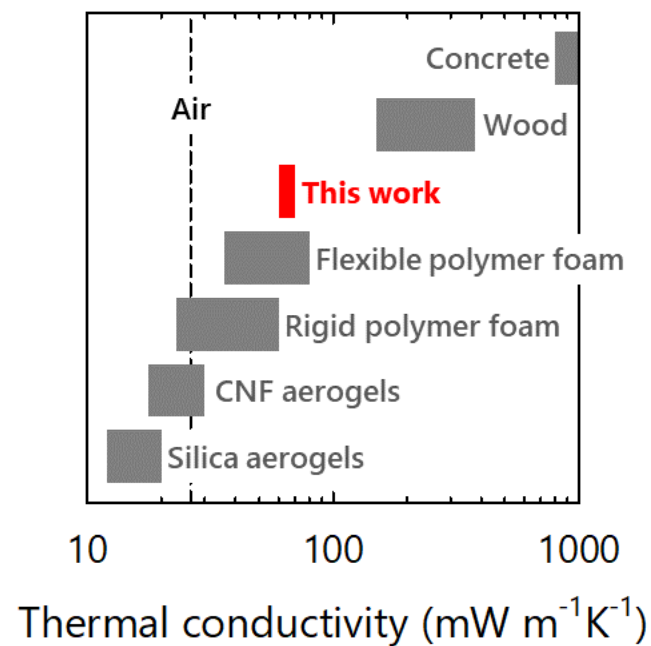
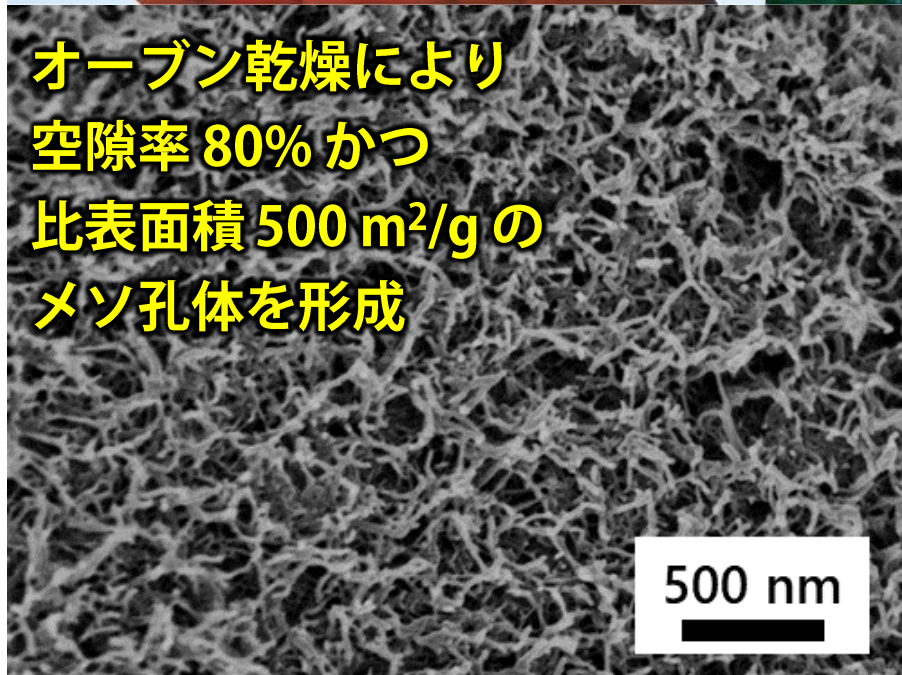
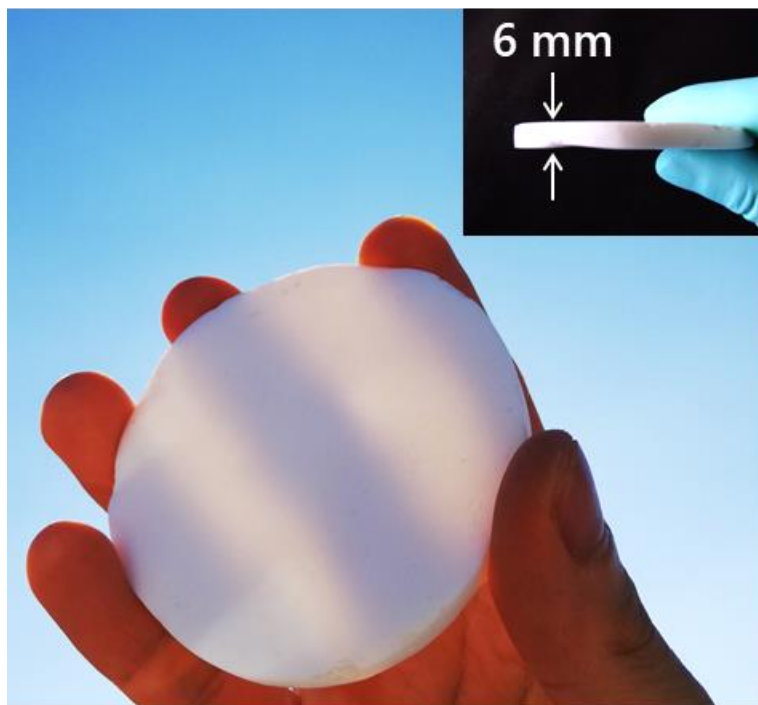
湿潤ゲルの **超臨界乾燥** で得られる多孔質

- 高空隙率・高比表面積：透明・高断熱
- × 特殊な耐圧加熱設備を要する
- × スケールアップできない

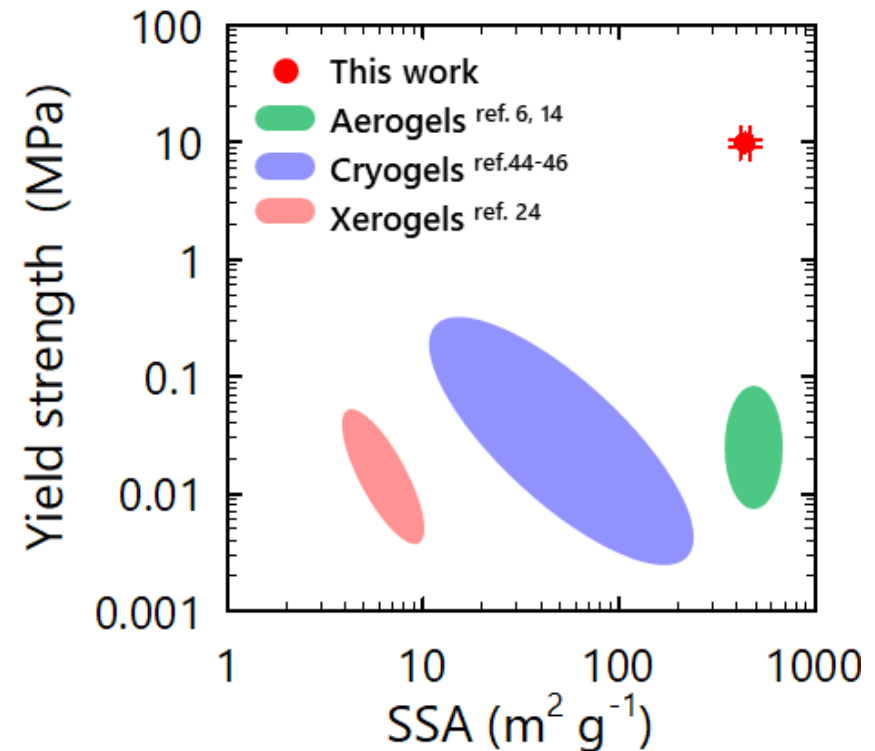
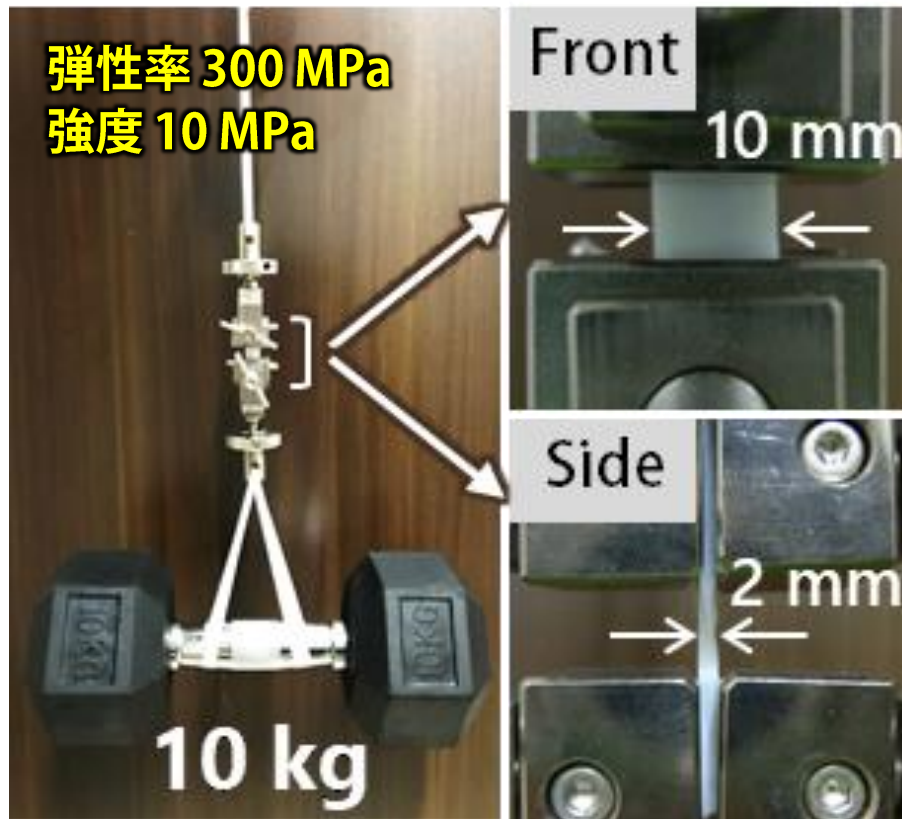
【キセロゲル】

湿潤ゲルの **蒸発乾燥** で得られる多孔質

- 汎用な設備で製造できる
- スケールアップできる
- × 低空隙率・低比表面積：不透明・低断熱

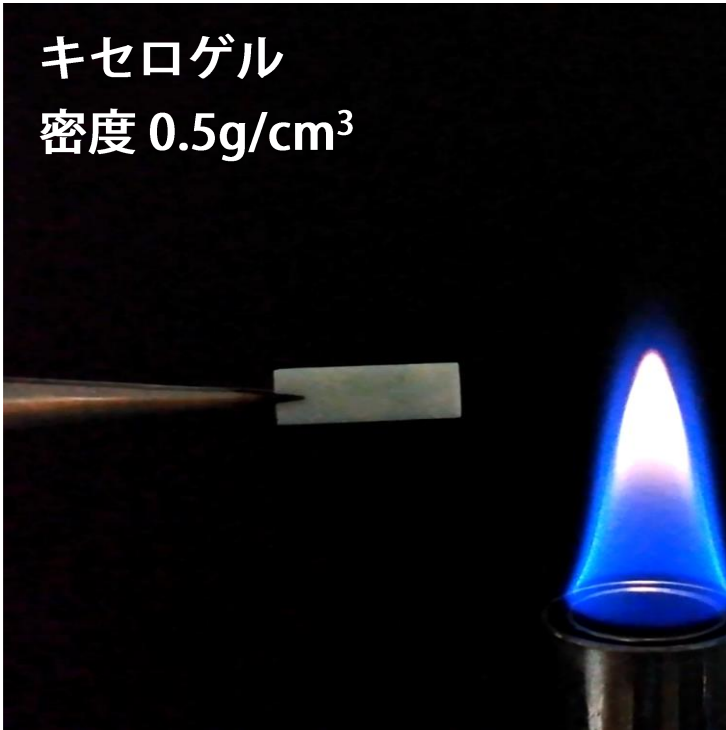


高空隙率かつ高比表面積でありながら プラスチック並みの引張強度を発現

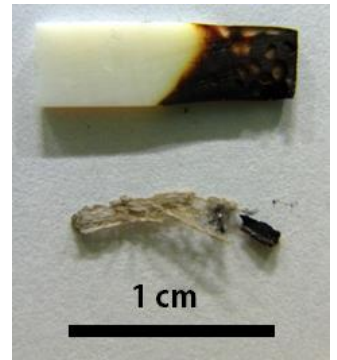
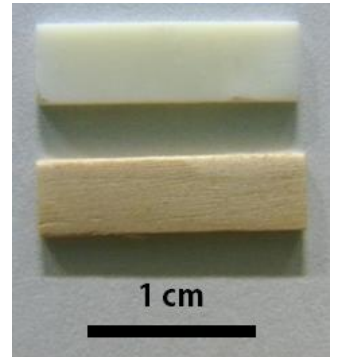
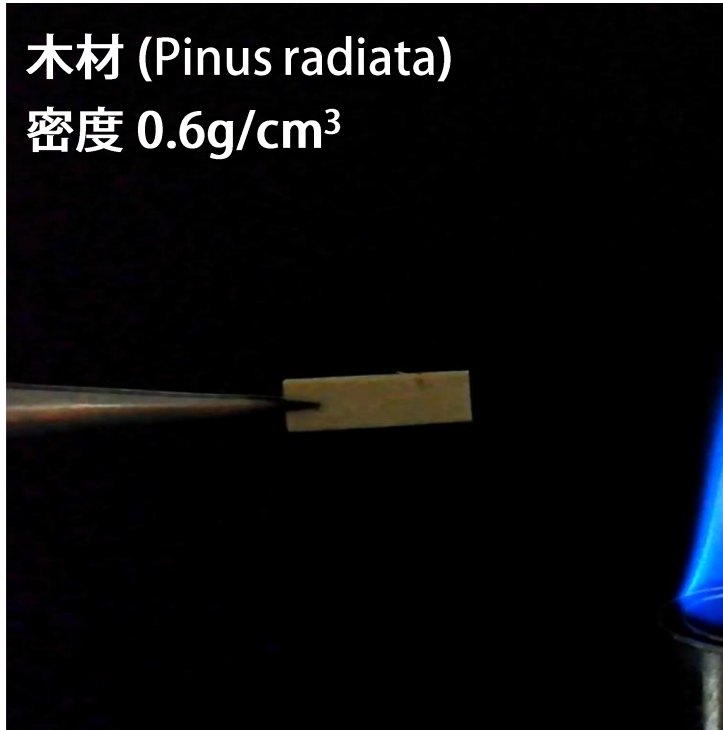


自己消火性を発現

キシロゲル
密度 0.5g/cm^3



木材 (Pinus radiata)
密度 0.6g/cm^3

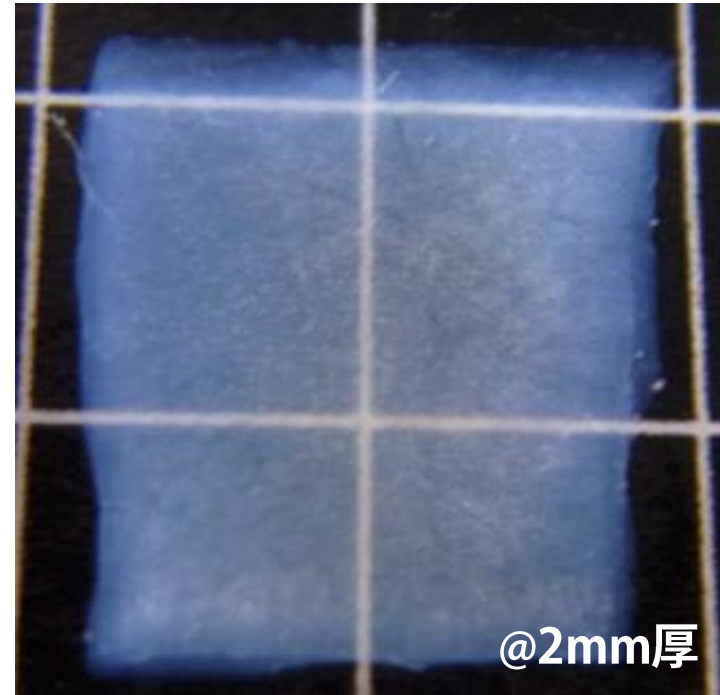
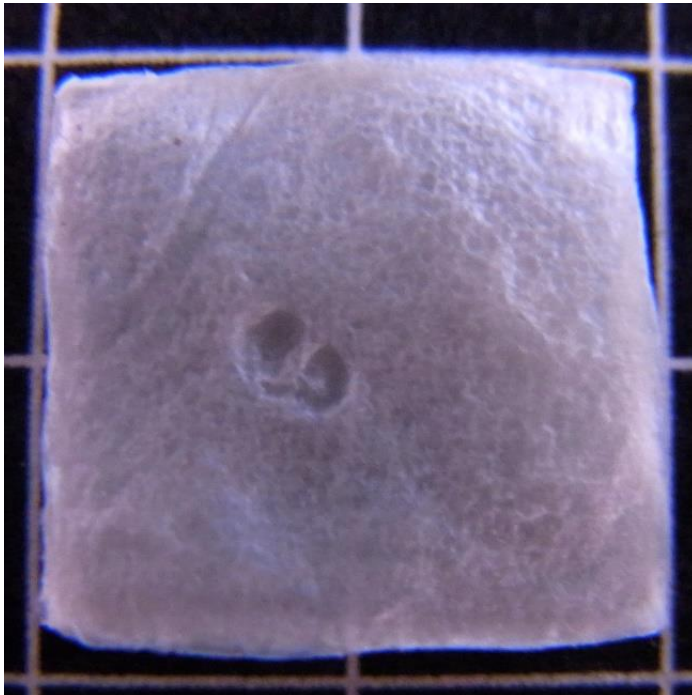


【クライオゲル】

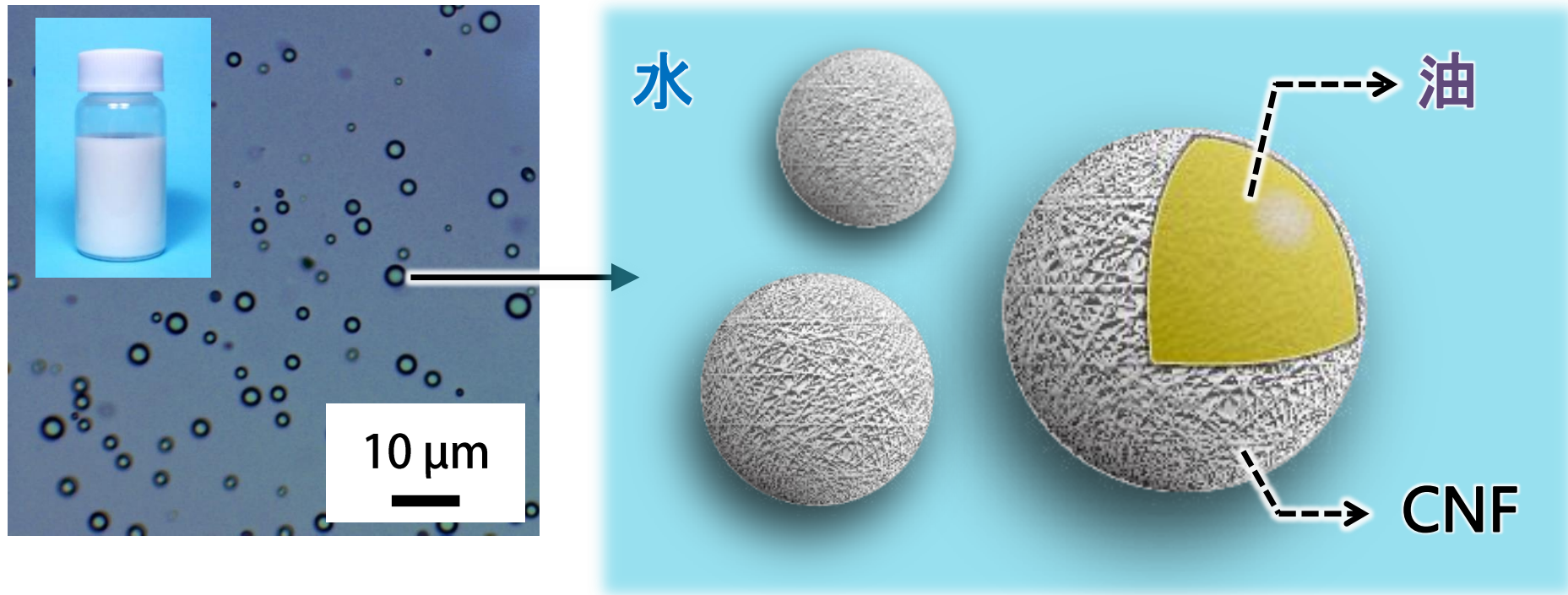
湿潤ゲルの 凍結乾燥 で得られる多孔質

- △ 設備の汎用性：国内で産業利用
- △ スケールアップ：1m幅の板は可
- △ 高空隙率・低比表面積

Kotsuka et al. 2020



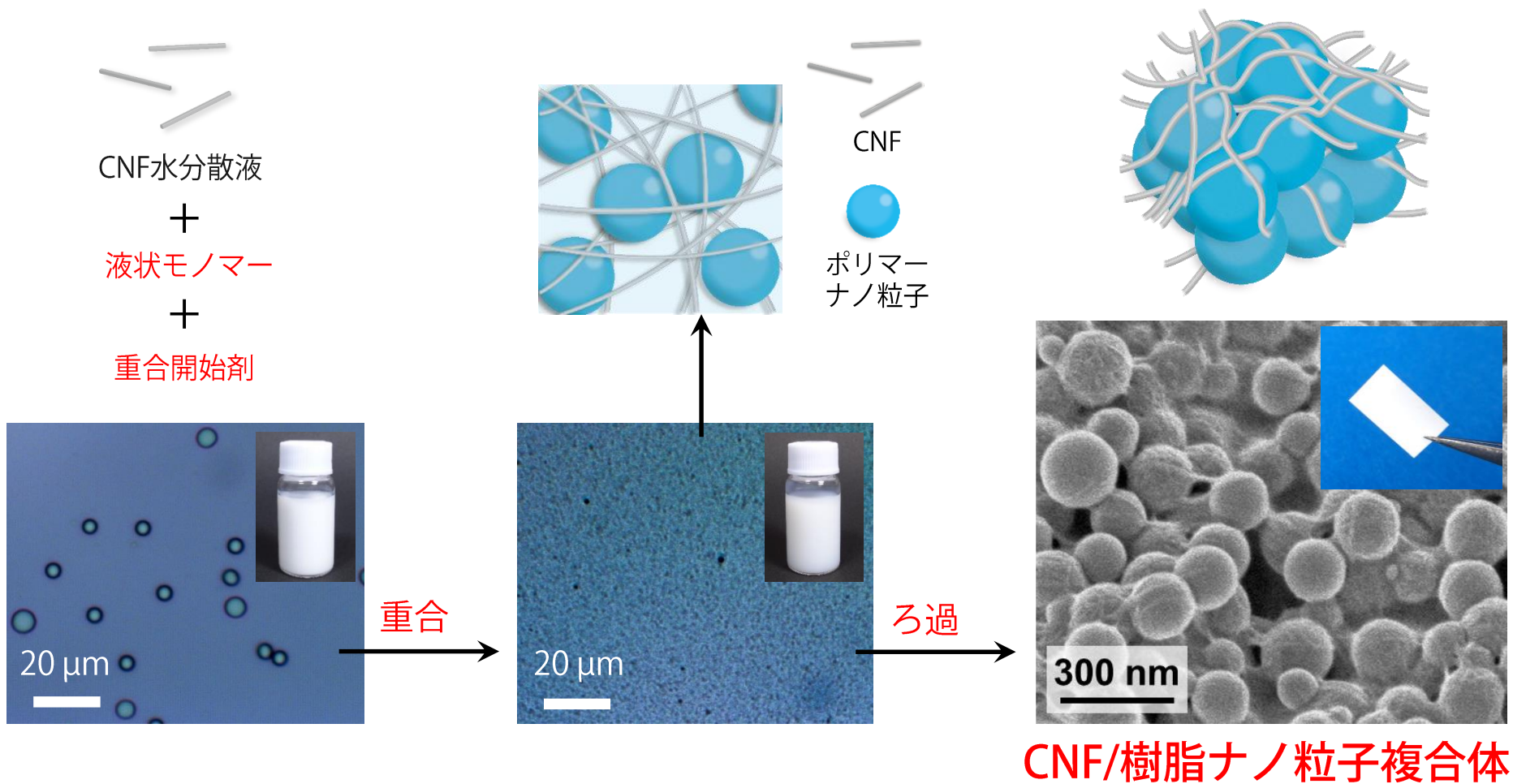
安定なO/Wエマルションの形成

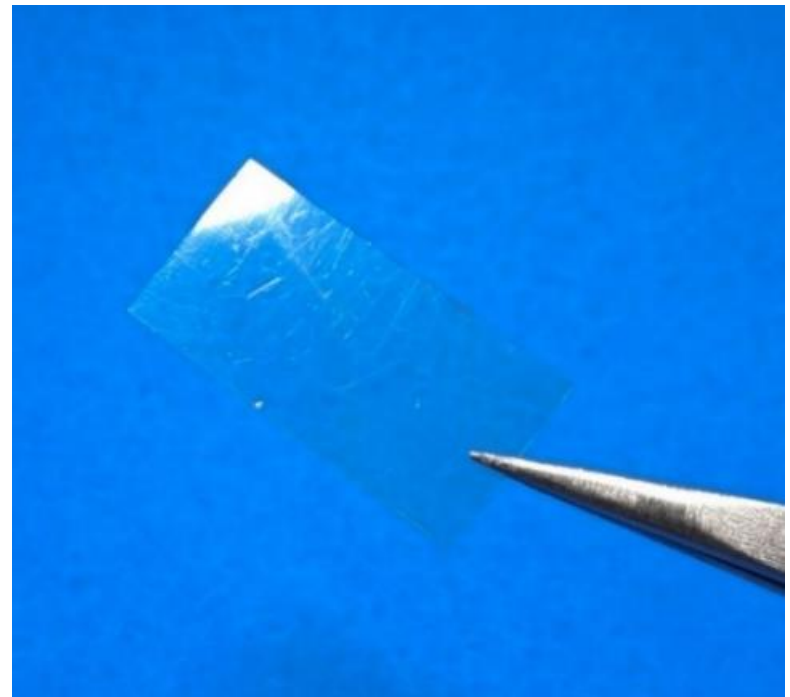
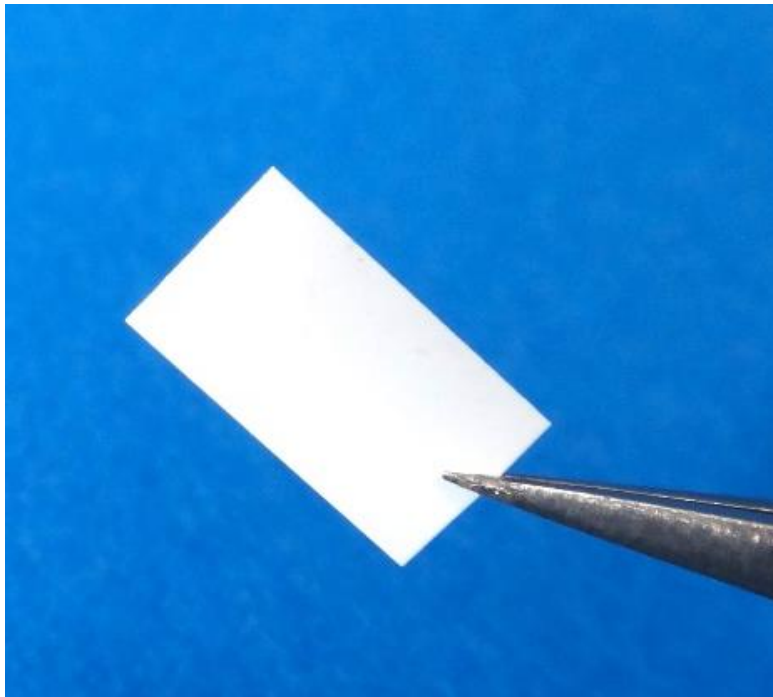
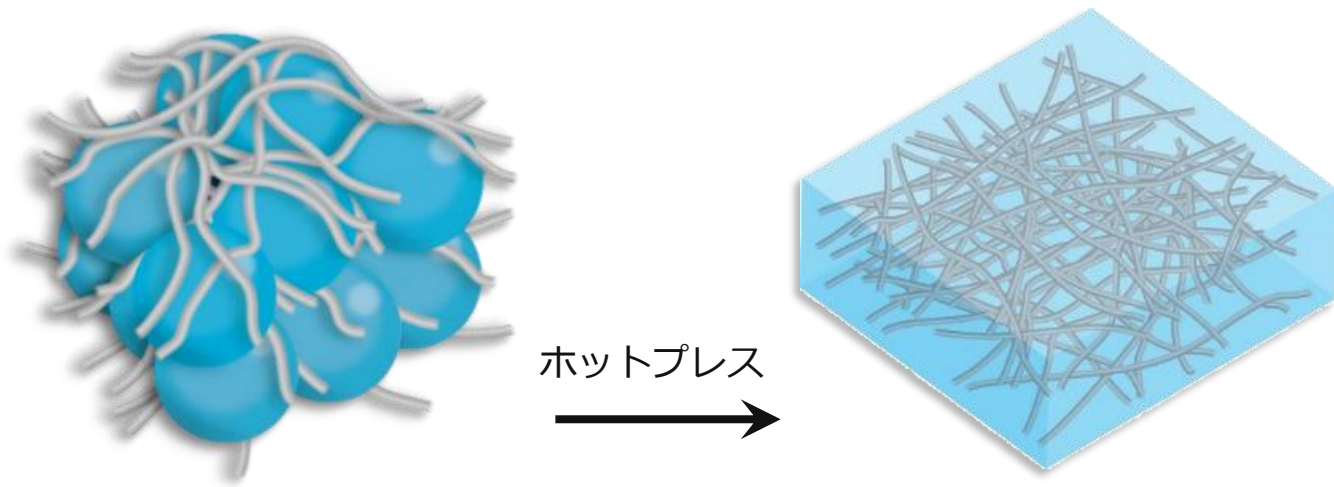


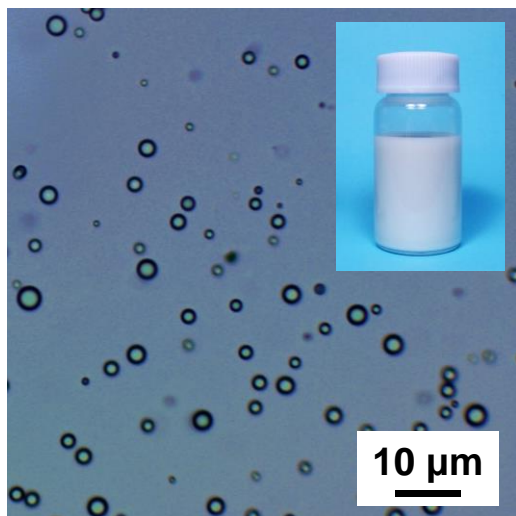
CNFが油滴表面に吸着し, 油滴を安定化

Pickeringエマルション

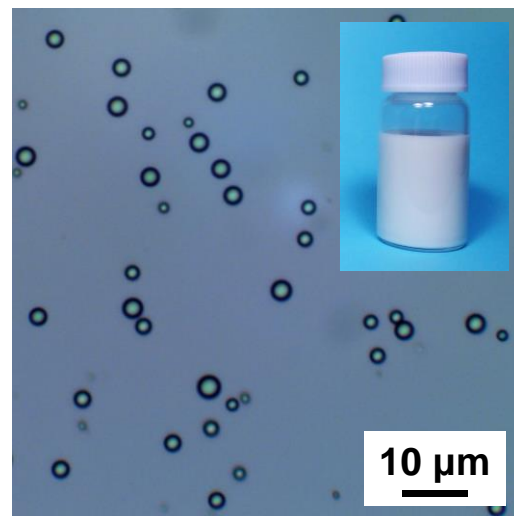
水系の乳化(懸濁)重合プロセスによる CNF/樹脂複合化



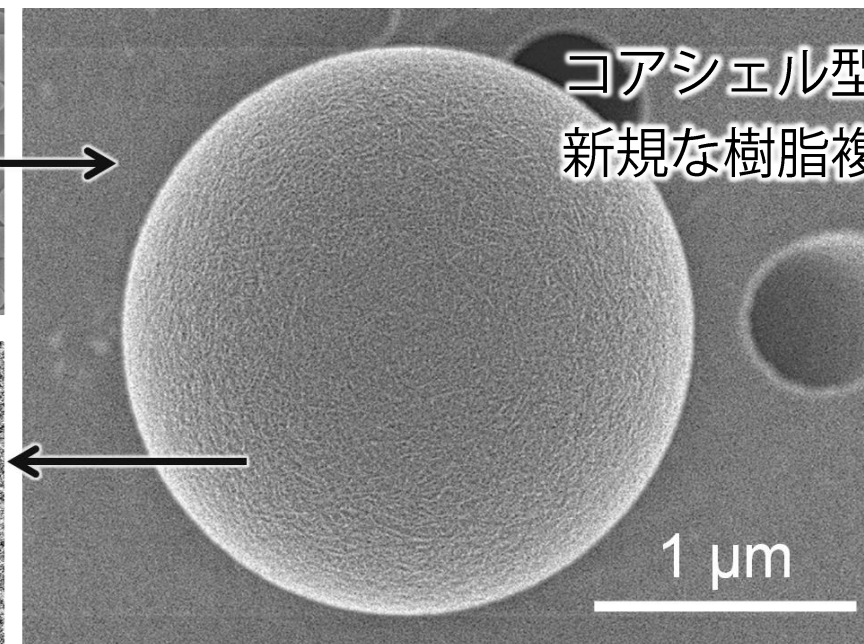
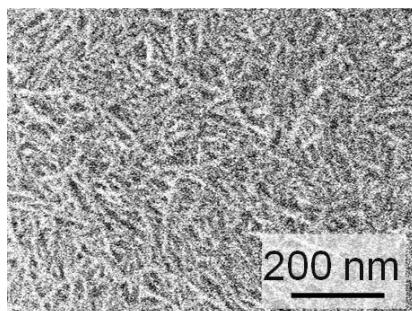
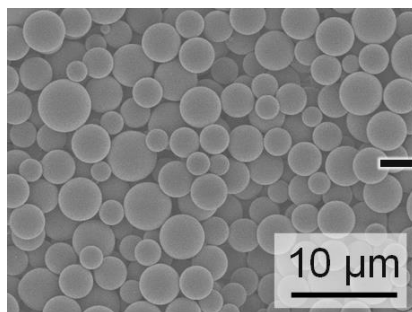




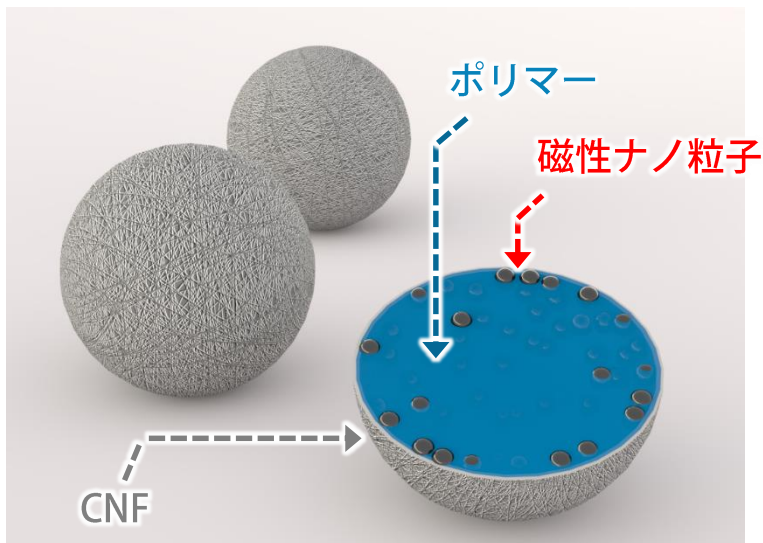
CNF/DVB エマルジョン



CNF/PDVB マイクロ粒子

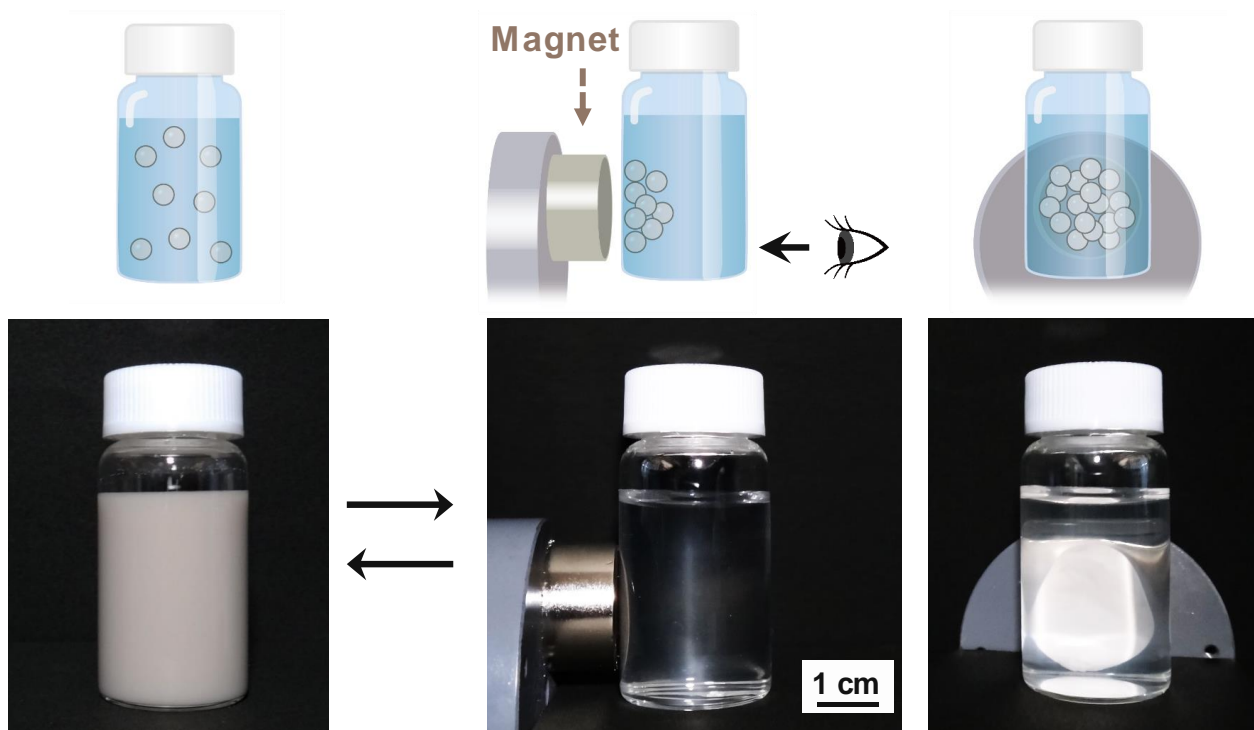


コアシェル型の
新規な樹脂複合形態



内包による機能化

Fujisawa et al. Langmuir 2020



CNF の精密制御により,
セルロースの新規な構造 / 機能用途
を開拓し, 低炭素社会に貢献

自動車



住環境



食品



家電



化粧品



医薬

