

# A2-10

## 中国センター 有機・バイオ材料拠点における研究事例 ～プロセスインフォマティクス (PI) 技術による ナノセルロース複合材料開発の加速～

榊原圭太 (産総研 機能化学研究部門)

持続可能な社会の実現に向けてサーキュラーエコノミーへの転換が求められており、バイオマス利用拡大に大きな注目が集まっている。とりわけ、木材などのバイオマス繊維から得られるナノセルロース (NC) は(図 1)、高強度、高弾性といった優れた力学物性や軽量性、高比表面積、低熱膨張性などの特徴を有しており、産業界でのニーズが高まっている。我々のグループでは、NC の社会実装に貢献する基盤技術の研究開発に取り組んでおり、これまでに、企業連携を通じた日用品、高発色材、食品、化粧品分野などの事例を有し、様々な波及効果を念頭に社会実装および市場開拓を進めている。

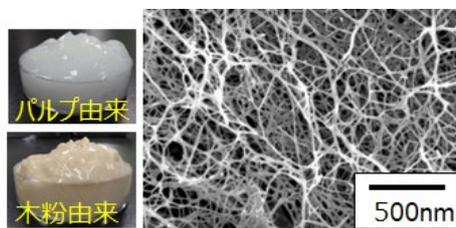


Fig. 1 Pictures and SEM image of nanocellulose (NC).

現在、NC を樹脂複合材料のフィラーに用いることが最も有望視されているが、親水性や凝集、品質管理などの使いこなしに課題があり、社会実装が妨げられている。NC 樹脂複合材料の開発において、そのサイズや形状、分散が重要であるが、検討すべき材料条件 (NC の前処理、解繊状態、乾燥状態など) とプロセス条件 (材料配合、混練速度、温度など) の組み合わせが膨大といった課題があり、開発の迅速化や簡便化が強く求められている。そこで当グループでは、上記課題を解決するために、ナノセルロース樹脂複合材料開発の高速、簡略化に貢献するプロセス

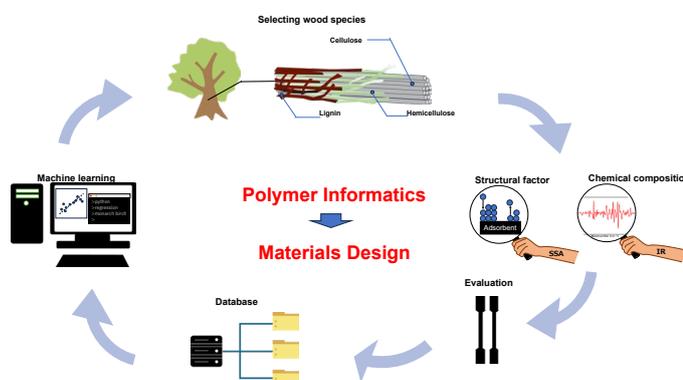


Fig. 2 Data-driven method to efficiently design lignocellulosic polymer composites with high-impact energy, optimizing components and surface areas using infrared spectroscopic data.

インフォマティクス (PI) 技術の開発に取り組んでいる。具体的には、(1) 機械学習を用いた NC 強化ポリプロピレン (PP) 複合材料の izod 衝撃エネルギー予測モデルの開発 (図 2) <sup>1)</sup>、(2) 樹脂複合材料のダメージレス TEM 観察技術による NC 分散評価と複合材料性能との相関づけ、(3) 溶融混練のインライン分析技術の開発、を中心に研究を進めている。本発表では、NC 樹脂複合材料の開発事例を中心に、中国センター 有機・バイオ材料拠点における PI 技術について紹介する。

1) K. Nakayama, K. Sakakibara, *Sci. Technol. Adv. Mater.* **2024**, *25*, 2351356.

### PROFILE

榊原圭太 (国立研究開発法人産業技術総合研究所 材料・化学領域 機能化学研究部門 セルロース材料グループ・研究グループ長)

2003 年京都大学農学部卒、2008 年同大学大学院農学研究科博士後期課程修了 博士 (農学) 取得。オーストリア BOKU 大学、物質・材料研究機構での博士研究員を経て、2011 年京都大学化学研究所助教。2020 年 4 月に産総研入所、2022 年 11 月より現職。専門はセルロース・木材化学、高分子材料設計化学。主な受賞歴に、2016 年繊維学会奨励賞、2019 年セルロース学会奨励賞など。セルロース学会、高分子学会、繊維学会などに所属。