

未来社会創造事業 探索加速型
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
年次報告書(探索研究)

H30 年度 研究開発年次報告書

平成 29 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:齋藤 継之]

[所属 東京大学大学院農学生命科学研究科・准教授]

[研究開発課題名:多段階ボトムアップ式構造制御によるセルロースナノファイバーの
高度特性発現]

実施期間 : 平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1)「CNF の表面・配列・集積構造制御と多孔体の構築」グループ(東京大学)

① 研究開発代表者:齋藤 継之 (東京大学農学生命科学研究科、准教授)

② 研究項目

- ・蒸発乾燥による CNF 多孔体の形成
- ・CNF 多孔体の透明断熱材への応用

(2)「表面修飾 CNF/樹脂均一マスターバッチ開発」グループ(東京大学)

① 主たる共同研究者:藤澤 秀次 (東京大学農学生命科学研究科、助教)

② 研究項目

- ・表面精密修飾 CNF/樹脂マスターバッチ調製
- ・マスターバッチを用いた CNF/樹脂複合材料の開発

(3)「表面修飾 CNF の成膜プロセスとフィルム物性の評価」グループ(大阪大学)

① 主たる共同研究者:能木雅也 (大阪大学産業科学研究所、教授)

② 研究項目

- ・CNF フィルムの成膜プロセスの研究
- ・CNF フィルムの物性評価

§2. 研究開発実施の概要

本研究は、2017 年度公募のボトルネック課題 B24「次世代セルロースナノファイバー(CNF)材料を創製するための高次構造制御技術」に対応し、「TEMPO 酸化 CNF を用いた多段階ボトムアップ式構造制御プロセス」を確立するものである。当該プロセスの目的は、CNF の分散・表面・配列・集積の各段階を精密制御し、優れた CNF 特性を高度に発現した構造体を形成することである。すなわち、現状高価な CNF 材料を「(質を落としても)安く簡単に作る」ことを志向した通念的な方針ではなく、精密制御により実現する“効率”(構造用途で使用量 1/10 に低減)や“付加価値”(独自性のある機能用途)を重視した研究開発である。対象とする構造体は、「強化樹脂マスターバッチ用の CNF 粉体」や「電子デバイス基材用の CNF フィルム」、「透明断熱材用の CNF 多孔質」であり、実用化しうるプロセスで各々の構造や特性を精密制御する技術体系を確立する。

本研究では、上記 3 種の構造体に係る技術開発を並走させており、互いに連携することで相乗的に研究推進することを期待している。また、効率や付加価値を重視した 3 通りの技術開発は、今まさに希求されている CNF のキラーアプリケーション探索を志向した研究体制である。各開発グループの成果概要は次の通りである。

強化樹脂用の粉体開発グループでは、低エネルギー消費かつ連続的プロセスによって CNF 含有率の高いマスターバッチ調製を行い、熔融混練によるマスターバッチと樹脂の均一複合化を検討した。デバイス基材用のフィルム開発グループでは、CNF フィルムの成膜プロセスに関して、CNF 分散液を乾燥させる際、乾燥液面から層構造が形成され、液晶化することを明らかにした。また、ペーパーコンデンサならびに湿度センサへの応用についても検討した。断熱材用の多孔質開

発グループでは、CNFゲルの蒸発乾燥に係る諸条件を精査し、高空隙率かつ高比表面積を有する多孔質を製造するプロセスを開発した。