

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	横田 慎吾
研究機関名	九州大学
所属部署名	大学院農学研究院
役職名	准教授
研究課題名	バイオナノ繊維界面を活かした新奇融合粒子の創製
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

水中カウンターコリジョン法により調製されるセルロースナノファイバー (ACC-CNF) は両親媒的な性質を示し、水中で疎水性樹脂粒子や油滴の表面を密に被覆することが報告されている。本研究では、この CNF 被覆粒子の表面分子設計を介して機能性粒子材料の創製を目指している。本年度の主な成果概要を以下に記載する。

【成果概要 1】ポリプロピレン (PP) マイクロ粒子に固定された状態での ACC-CNF 表面の化学改質として、代表的な多糖誘導体化であるアセチル化を試みた。まず、PP 粒子表面の CNF 被覆量を定量評価し、分散水濃度や攪拌時間によってナノファイバーが単層で被覆するレベルで被覆量を制御できることを示した。原子間力顕微鏡 (AFM) 観察により樹脂への CNF の定着が反応前後で維持されていることを確認したのち、アセチル化の進行と置換度制御を確かめた。さらに、粒子表面から回収したアセチル化 CNF をフィルム状に成形しその水の接触角測定を行ったところ、フィルム表裏のぬれ性に差異が生じた。すなわち、粒子固定系での CNF の表面改質がナノレベルで局所的であることが示された。

【成果概要 2】安定エマルション中の ACC-CNF で被覆された油滴のコア (油滴) - シェル (CNF) 構造を経由して、各液相を除去することによって ACC-CNF 中空粒子の調製を試みた。各種有機溶媒を用いて検討したところ、ブROMホルムを油相 (直径数十 μm 程度の油滴) とした安定な oil-in-water エマルションを経由して溶媒を除去することにより固体粒子試料が得られた。CNF 染色後の共焦点レーザー顕微鏡観察の結果から、この固体粒子が CNF をシェルとした中空構造を有することを確認した。他の溶媒でも中空粒子の調製は可能であったが、乾燥前後での粒径変化には用いる溶媒の依存性があったことから、鑄型となる油相の物理化学特性が中空粒子のサイズや形態の重要な因子であることが推察された。