

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	佐野 航季
研究機関名	信州大学
所属部署名	学術研究院繊維学系
役職名	助教
研究課題名	二次元物質の一次元自己集積化を基軸とする無機超分子ポリマー
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、溶媒に分散した無機ナノシートなどを一次的に自己集積化させることで無機超分子ポリマーを創成し、その基礎的理解・構造制御・機能探索を行う。さらに、無機ナノ物質固有の特性と一次元階層性に基づく創発的機能を示す次世代ポリマーの開拓を目指すとともに、無機物質の高機能性と超分子的構造由来の柔らかさ・動的性質を両立する革新的無機ソフトマテリアルの創出を目指す。

本年度は、無機ナノシートの超分子重合プロセスの基礎的理解に重点を置いて研究を実施した。具体的には、各種顕微鏡を利用することによって超分子重合プロセスのリアルタイム直接観察を行い、ポリマー成長のダイナミクスを可視化することに成功した。本手法によって、超分子ポリマーに特有の動的挙動も確認している。また、無機ナノシートの一次元自己集積化による超分子ポリマーの構造をハイドロゲルによって固定化する手法を確立し、電子顕微鏡観察および小角 X 線散乱測定などによる構造解析を行うことで、超分子ポリマー中におけるナノシートの配列構造に関する詳細な知見が得られてきている。これらの成果を総合的に検討することで、本超分子重合プロセスの基礎的理解の深化に繋がっている。さらに、温度変化に応答して超分子ポリマーが可逆的に長さを変化させる新しいタイプのアクチュエーション機能を発現することも見出した。この興味深い動的挙動に関しても構造解析とメカニズム解明を進めており、構成するナノシートの微視的な変化と超分子ポリマーの巨視的な変化の関係性についての理解も深まっている。