

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	Li Xiang
研究機関名	北海道大学
所属部署名	大学院先端生命科学研究院
役職名	准教授
研究課題名	量子散乱による超高均一ゲル形成の学理解明とその展開
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

当該研究は、高分子の充填状態が網目の構造形成に与える影響を明らかにすることが目的である。目的を達成するには、希薄から濃厚溶液まで種々な条件下で散乱計測を実施し、網羅的に構造評価を行う必要がある。しかし、このようなデータ群を取得できる装置は存在しておらず、私は研究を開始するにあたって、まず全自動光散乱測定装置の開発から着手した。

装置の基本形はすでに昨年度で完成したが、2022 年度では装置や制御ソフトのデバッグに加えて、通常よりも 20 倍以上強度の強い高強度レーザーを導入した。その結果、通常の光散乱装置ではアクセスできない 1wt%以下の超希薄領域や 20wt%以上の濃厚領域での散乱データが取得可能となった。また、測定途中での溶媒蒸発がデータの信頼性に影響を与えることが判明したため、気密性の高い HPLC 用のバイアル瓶を光散乱装置の標準セルとして採用した。HPLC バイアル瓶が利用できるように試料環境を改造し、光散乱測定を実施したところ、良好な散乱結果が得られた。さらに、当該光散乱装置はロボットアームを用いて自動でサンプル交換等を実施しているが、2022 年度では新たに画像認識を導入し、動作の信頼性を大幅に高めることに成功した。これらの機能実装は予想以上に時間が掛かったが、その甲斐があって非常に使い勝手の良い装置が完成した。2023 年度は当該装置を用いて本格的に散乱計測を実施する。

装置開発の傍ら、ゲルの力学物性について評価を実施した。その結果、興味深いデータが多く得られ、今後論文としてまとめていく。また、超均一ゲルのコンセプトを利用して作成した star-polymer DNA ゲルについても研究を進めており、想定通りに DNA の塩基配列に則した力学挙動が得られた。2023 年度では、この DNA ゲルを細胞培養培地として用いた共同研究を展開していく予定である。