

2021 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	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

研究年度途中で、北海道大学にてテニユアトラックポジションを得たため、前職の東京大学から北大へ異動した。それに伴い、実験機器の運搬や新しい実験室・居室の整備などの、研究環境の移設作業を実施した。

上記の理由により、昨年度は通常の実験は困難であったが、今後の創発研究計画がスムーズに進むように、測定装置や解析ソフトの大幅なアップグレードを実施した。たとえば、小角 X 線散乱用の解析パッケージを大幅に改良し、種々の煩雑な補正や 1 次元化処理等のデータ処理プロセスをほぼ自動で実行できるようになった (<https://github.com/hurxl/Red2D>)。他にも、光散乱装置の装置本体の大幅なアップグレードを実施した。試料温度、測定角度、レーザー強度、シャッターコントロールなどはもちろん、サンプル交換やサンプルの測定位置変更なども全て LabVIEW ベースのソフトウェアから制御可能となり、測定・解析のスループットが大幅に向上した。

研究対象物質である超高均一ゲルの力学物性・構造に関しても、ラボ外の施設や設備を用いて研究を進め、力学物性、構造のいずれに関しても非常に有意な結果が得られた。

また、超高均一ゲルのコンセプトを利用して、優れた流動制御性を示す star-polymer-DNA ゲルの合成に成功した。このハイドロゲルは空間的な欠陥が少ないため、架橋点である DNA のミクロな変化がゲルのマクロな力学物性にダイレクトに作用する。当該ゲルのマクロな流動時間を調べたところ、DNA 二重らせん構造の解離時間と幅広い時間領域で一致した。本研究による成果は、生体に近い流動性をもつ細胞培養培地や注射可能なゲル材料、さらにはソフトロボティクスなど、医療分野への応用が期待される。