

早稲田大学各務記念材料技術研究所 共同利用報告書

所属機関 部局・職名	日本大学文理学部 化学科 准教授
研究代表者	ヨシダ ジュン
	吉田 純
研究テーマ	液晶性を示す金ナノ粒子の開発
使用装置	動的光散乱式粒径分布測定装置【型番】LB-550 電界放出形走査透過電子顕微鏡【型番】JEM-2100F 全自動水平型多目的 X 線回折装置【型番】SmartLab
実験・測定内容	申請者は液晶性を示す材料について研究を行っている。今回の共同利用実験では、ナノ粒子のサイズやナノ粒子の集合構造を明らかにし、これらが液晶物性にどのような影響を与えるかを明らかにすることを最終目的とした。初めに、申請者らが合成した液晶性金ナノ粒子について、LB-550 を用いて、動的光散乱式粒径分布測定を行った。その結果、有機溶媒に分散させた金ナノ粒子については、溶媒和した粒径を決定することができた。一方で、凝集も確認され、溶媒やナノ粒子に結合させた有機官能基の種類によっては、粒径の算出には至らなかった。そこで、透過型電子顕微鏡 (JEM-2100F) による観察を行ったところ、金ナノ粒子の粒子サイズを見積もることができた。金ナノ粒子に導入した官能基によってサイズは異なるが、直径は約 3~5 nm と決定することができた。
実験・測定によって得られた結果や課題	ナノ粒子の粒径が求まったことから、現在、粒径と液晶物性の相関関係について調査を進めており、粒子径の小さいものが液晶発現には有利な結果を得ている。同時に、サンプル数の不足も明らかとなってきたことから、現在、類似体の合成も進めている。これらについては、2024 年度も引き続き、共同利用を通じて TEM による評価を進めたいと考えている。また、液晶状態の構造解析については、SmartLab を用いて、温度可変 X 線回折測定を行い、金ナノ粒子の集合構造についての調査を検討していた。しかし、予備的な測定の段階で、温度可変装置が故障し、液晶相を発現する高温領域(約 100℃)での測定には至っていない。こちらも、装置が復旧したならば、引き続き利用させて頂きたいと考えているが、代替案として、分子研の X 線装置の利用も検討している。