

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	杉本 泰
研究機関名	神戸大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	誘電体ナノアンテナの増強キラル近接場による不斉光反応場の創成
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、電氣的共鳴と磁氣的共鳴の位相を制御した“dual な”ナノアンテナを開発し、強キラル分子の円偏光選択的な光学応答（光吸収など）を増大する。増強領域にキラル分子を配置できる構造の設計・作製を行い、キラル近接場を不斉源とする新しい光反応の提案を目的とする。

キラルな近接場を活用し、円二色性（CD）を増強するには、dual なナノアンテナの特性を解明する必要がある。今年度は、“dual な”特性を示すシリコンナノ粒子の光キラリティを評価する技術を開発した。シリコンナノ粒子分散液に円偏光を入射し、90 度方向への散乱光について偏光分解測定を行うことで、偏光情報として4つのストークスパラメータの波長依存性を得る。ストークスパラメータ V から近接場の「光キラリティ」を求める理論手法を活用し、これによりシリコンナノ粒子近傍の光キラリティの波長依存性を取得した (Olmos-Trigo, Sugimoto, Fujii, *Laser & Photon. Rev.*, 18, 2300948 (2024))。CD 信号の増大度は光キラリティに比例するため、この手法により実験的に得た光キラリティから、CD 信号の増大度を定量化できる。

上記と並行して、発光やラマン散乱信号の円偏光特性を測定する円偏光分解顕微分光系を構築し、単一シリコンナノ粒子のキラル近接場増強を評価する手の開発に取り組んだ。入射円偏光に対してヘリシティが保存されたラマン散乱を示す遷移金属ダイカルコゲナイドナノシートを利用し、ナノ粒子近傍の近接場のヘリシティと増強度を評価した。粒子サイズと励起波長を変化させてラマン散乱光の円偏光度・増強度を定量的に評価した結果、シリコンナノ粒子近傍のキラル増強場の形成が示唆された。

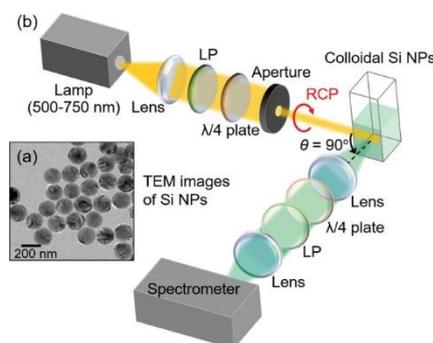


図. 光キラリティ測定の概要図。