

2023 年度年次報告書
新原理デバイス創成のためのナノマテリアル
2023 年度採択研究代表者

田原 弘量

京都大学 白眉センター
特定准教授

ナノ物質超構造の量子協同過程を利用した高効率光電デバイスの開発

研究成果の概要

本研究では、ナノ物質を精密に配列して結合させた超構造体を作製し、集団のナノ物質が生み出す量子協同過程を利用した光電デバイスを開発する。集団のナノ物質が示す量子協同過程によって巨大な光学応答を生み出し、効率的な赤外ー可視エネルギー変換技術と情報変換技術の観点から赤外光利用に向けたデバイスを目指す。

研究初年度となる本年度は、集団の半導体ナノ粒子が量子協同効果を生み出す条件の探索を行った。量子協同過程を光電デバイスに活用する上で、ナノ物質間の相互作用距離を明らかにすることが必要である。そこで、リガンド交換によってナノ粒子間距離を変えた **PbS** ナノ粒子薄膜を用いて、距離と協同効果のナノ粒子間距離の依存性を計測した。短鎖のリガンド分子において協同過程が増大することを観測し、今後の研究を進める上での指針を得た。また、ハライドペロブスカイト **CsPbBr₃** のナノ粒子超構造体を作製し、単一超構造体の顕微発光測定を行った。励起強度の増大にともなって閾値的な発光増強が生じることを観測し、ナノ物質の集団特性の解析を進めた。