

日本－フランス 国際共同研究「分子技術」 平成29年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	分子集積場によるキラルハイブリッドナノ構造体を用いた光学活性ソフト材料の開発
研究課題名（英文）	Development of optically active flexible materials based on molecular assembly-templated chiral hybrid nanostructures
日本側研究代表者氏名	伊原 博隆
所属・役職	熊本大学大学院先端科学研究部・教授
研究期間	平成27年11月 1日～平成31年 3月31日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
伊原 博隆	熊本大学大学院先端科学研究部 教授	計画・実施・総括
高藤 誠	熊本大学大学院先端科学研究部 准教授	キラル構造体の創製とポリマー化
桑原 穰	熊本大学大学院先端科学研究部 助教	キラル構造体の評価と機能化
佐川 尚	京都大学大学院工ネルギー科学 研究科 教授	複合材料化と評価

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

前年度の研究において、キラルナノテンプレートと発光色素からなる画期的なアプローチ（バイナリシステム）により、オール有機・溶液系で世界最高値となる円偏光発光度（ g 値）を実現した。本年度は、同システムを深化させ、さらに高い g 値を得るため、キラルナノテンプレートのライブラリ化を促進し、当初目標（ > 0.06 ）を上回る g 値（ 0.12 ）を設定して研究を遂行する。また、新たな課題として、オール有機系リン光による円偏光発光にチャレンジする。さらに、グルタミド由来のキラルナノテンプレートを活用したキラルナノブロックの作製やポリマー化に取り組み、実用研究のための基盤技術の確立を目指す。

3. 【日本側研究チームの実施概要】

前年度の成果を展開し、発光部位を直結させたグルタミド誘導体を用いたキラルナノ配向体システムおよびレセプター型グルタミド誘導体と色素を組合せたバイナリシステムとの両システムについて検討した。

発光部位を直結させたグルタミド誘導体については、発光部位が有する複数の光吸収帯についての評価を重ねた結果、光照射帯および励起帯の相違により、誘起される円偏光二色性および円偏光ルミネッセンスの発現挙動が大きく影響することが改めて示された。前年度に見出した長寿命発光が可能なシステムについては、発光領域で誘起円偏光ルミネッセンスが発現することを確認した。

レセプター型キラルナノ配向体と発光性色素とのバイナリシステムについては、発光極大波長のチューニングや広帯域化を目指すため、化学構造のライブラリ化を推進し、通常の励起状態だけでなく、異なる励起状態を利用することで広域の発光波長をチューニングできるシステムを提案し、調査した。さらに、蛍光性金属錯体との複合化を検討した複合体システムにおいて、用いた蛍光体の光吸収帯に対応した誘起円偏光二色性の発現を確認することができ、蛍光発光域に対応した誘起円偏光ルミネッセンスが発現することを確認した。一部の複合体システムにおいて、円偏光ルミネッセンスの発現挙動がこれまでの知見と異なる挙動を示したことから、現在、機構解明を進めている。

以上に加え、本年度は無機物とのハイブリッド化についても検討した。発光機能の導入には、希土類化合物の直接ドーピングおよび新たに着手したプレカーボン被覆法を適用することにより実現した。

以上の研究成果は、Nature Index 対象誌を含む国際学術誌および国際・国内学会において報告した。