

# 平成 30 年度 学内研究助成金 研究報告書

研究種目	<input type="checkbox"/> 奨励研究助成金	<input type="checkbox"/> 研究成果刊行助成金
	<input type="checkbox"/> 21世紀研究開発奨励金 (共同研究助成金)	<input checked="" type="checkbox"/> 21世紀教育開発奨励金 (教育推進研究助成金)
研究課題名	キラルなルミネッセンス化学に基づくイノベーション創出と人材育成	
研究者所属・氏名	研究代表者：理工学部応用化学科・今井喜胤 共同研究者：理工学部応用化学科・北松瑞生、副島哲郎	

## 1. 研究目的・内容

ルミネッセンス（発光）には、左回転・右回転 2 種類の円偏光発光(CPL)が存在する。本研究の目的は、応用化学科研究クラスター「キラリティー材料と円偏光発光(CPL)とのベストミックスフィールドの創出」（研究代表：理工学部応用化学科准教授 今井喜胤）の有機化学（今井喜胤）、無機化学（副島哲郎）、生化学（北松瑞生）の異なる 3 分野の研究室に所属する学生間の研究交流・共同研究を核に、新しいルミネッセンス・イノベーションの創出・人材育成を目指す。

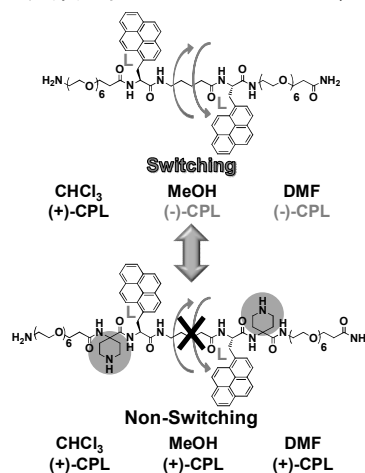
## 2. 研究経過及び成果

### 1. 光学活性ペプチド-ピレン有機発光体の円偏光発光(CPL)チューニング

単一の光学活性ペプチド-ピレン有機発光体において、用いる溶媒の種類を変えることにより、円偏光発光(CPL)の回転方向を制御することに成功した。2 つのピレン間の炭素数が 4 である、光学活性ペプチド-ピレン有機発光体(L2-C4)を用い、その溶媒依存 CPL 特性について検討した。興味深いことに、クロロホルム(CHCl<sub>3</sub>)溶液中では、左回転である正(+ )の CPL を観測したのに対し、メタノール(MeOH)、ジメチルホルムアミド(DMF)溶液中では右回転である負(-)の CPL を観測することに成功した。

さらに、L2-C4 のペプチド主鎖にピペリジンユニットを導入したペプチド-ピレン-ピペリジン有機発光体を用い、その溶媒依存 CPL 特性について検討した。その結果、L2-C4 で見られた、溶媒による CPL の回転方向スイッチング現象は、発現しなかった。この研究により、ペプチド-ピレン有機発光体にピペリジンユニットを導入することで、CPL のチューニング特性を制御することに成功した。

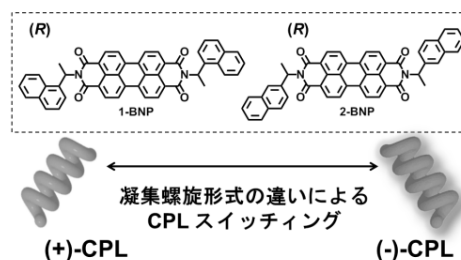
[*Org. Biomol. Chem.*, 2018, 16, 6895 (Cover Picture)]



### 2. ペリレンジイミドを基軸とする凝集誘起円偏光発光(CPL)制御

本研究では、有機半導体等に用いられるペリレンジイミド PDI を基盤に、光学活性ユニットとしてキララミン類を導入し、ナフタレンの置換位置を変える事で、その凝集螺旋様式を変化させ、それに伴う CPL の回転方向の制御に成功した。この発光体は、希薄溶液中では、CPL 特性を示さなかったが、ポリマーマトリックスにドープすることにより、大きな円偏光特性を示すことに成功した。さらに、ポリマーマトリックス中にドープする事で、固体状態よりも量子収率、異方性因子の向上に成功した。

[*Tetrahedron*, 2019, 75, 2944.]



### 3. 本研究と関連した今後の研究計画

2018年度近畿大学東大阪キャンパスにおいて、色材研究発表会、有機結晶プレシンポジウム、有機結晶シンポジウムを開催した。当研究プロジェクトに参画した研究室学生は、これらシンポジウムに、自身の研究発表のみならず、企画・運営でも参画し、多くの研究者、学生と交流を深めることができた。本教育推進研究助成の成果として、この色材研究発表会において、総合理工学研究科物質系工学専攻今井研究室 楫大輝君が優秀講演賞を、奥田晃史君、高村健也君が優秀ポスター賞を受賞した。また、総合理工学研究科物質系工学専攻今井研究室 原伸行君が、有機結晶シンポジウムにて、最優秀ポスター賞・RSC (イギリス化学会) の"CrystEngComm Poster Award"を受賞した。

今後は、このプロジェクトで成長した学生と共に、新しいキラルルミネッセンス化学を生み出したい。具体的には、光学活性ペプチド円偏光発光(CPL)体を用いた、CPLを用いる分子認識システムの開発。ペリレンジイミドCPL体を用いた、CP-CLEDの開発などを行う予定である。

### 4. 成果の発表等

発表機関名	種類 (著書・雑誌・口頭)	発表年月日(予定を含む)
Elsevier	雑誌	<i>Tetrahedron</i> , <b>2019</b> , 75, 2944-2948.
Wiley	雑誌	<i>ChemistrySelect</i> , <b>2018</b> , 3, 9970-9973.
RSC	雑誌	<i>Org. Biomol. Chem.</i> , <b>2018</b> , 16, 6895-6901.
日本化学会	雑誌	<i>Chem. Lett.</i> , <b>2018</b> , 47, 1200-1202.
Elsevier	雑誌	<i>Tetrahedron</i> , <b>2018</b> , 74, 4471-4475.
日本化学会	雑誌	<i>Chem. Lett.</i> , <b>2018</b> , 47, 894-896.
Elsevier	雑誌	<i>Tetrahedron Lett.</i> , <b>2018</b> , 59, 1619-1622.
Wiley	雑誌	<i>ChemistrySelect</i> , <b>2018</b> , 3, 3576-3581.
RSC	雑誌	<i>Org. Biomol. Chem.</i> , <b>2018</b> , 16, 1093-1100.