

令和4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 checked="" type="checkbox"/> 21世紀研究開発奨励金 (共同研究助成金)	<input type="checkbox"/> 国際共同研究推進助成金
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
研究課題名	SDGsを指向した有機金属りん光材料利用円偏光発光デバイスの創出	
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：理工学部エネルギー物質学科・中井英隆 日本分光株式会社光分析ソリューション部・鈴木仁子	

1. 研究目的・内容

円偏光発光 (CPL) は、回転する光であり、その光の回転性を利用した三次元ディスプレイなどへの応用が期待されている。本研究では、3Dディスプレイの根幹技術となる円偏光有機電界発光素子 (CP-OLED) の高性能化に向け、優れた異方性因子 (光の回転効率) と発光量子収率 (光の発光性能) を併せ持つりん光性有機金属 CPL 材料の創出と分子設計の学理構築を目指す。

2. 研究経過及び成果

当研究室では光学不活性な Eu(III)や Tb(III)を中心金属としたランタノイド錯体に外部磁場を印加することにより磁気円偏光発光(MCPL)の発現に成功している。¹⁾

本研究では、ツリウム(Tm(III))およびイッテルビウム(Yb(III))を中心金属としたランタノイド錯体 **Tm-1** および **Yb-1** を新規に合成し、近赤外領域における光学特性を調査した。

新規なランタノイド錯体の合成は、同じ配位子を持つ Tb(III)錯体の合成法を参考にした。²⁾ 具体的には、トリエチルアミン存在下、「配位子の前駆体であるプロトン付加体」と「対応する3価のランタノイドイオンのトリフルオロメタンスルホン酸塩」との反応によって合成した。いずれの錯体も、白色の固体として単離することができた。

単離したランタノイド錯体 **Tm-1** および **Yb-1** を THF(Deoxidized)溶液中、不活性ガス下、 1.0×10^{-5} M の濃度、励起波長 300 nm で発光 (PL) スペクトルを測定した。その結果、**Tm-1** では 400~1300 nm (Fig. 1)、**Yb-1** では 900~1100 nm (Fig. 2) で発光が観測された。また、同条件下、 1.0×10^{-5} M の濃度で磁気円偏光発光(MCPL)の測定を行ったところ、**Tm-1** では 492 nm で異方性因子(g 値) = 3.5×10^{-3} 、**Yb-1** では 409 nm で異方性因子(g 値) = 6.8×10^{-4} で MCPL が観測された。

【参考文献】

1) K. Mishima, D. Kaji, M. Fujiki, Y. Imai., *ChemPhysChem.*, **2021**, 22, 1728.

2) H. Nakai, T. Goto, K. Kitagawa, K. Nonaka, T. Matsumoto, S. Ogo., *Chem. Commun.*, **2014**, 50, 15737.

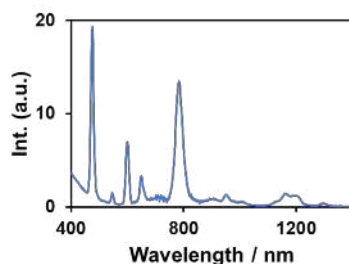
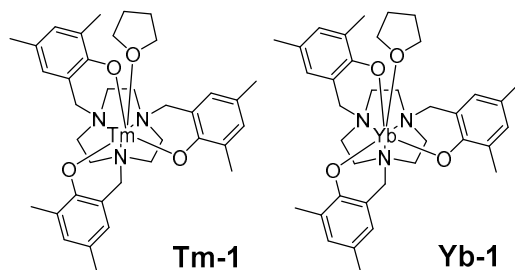


Fig. 1 Luminescent spectra of **Tm-1** in THF (Conc. = 1.0×10^{-5} M).

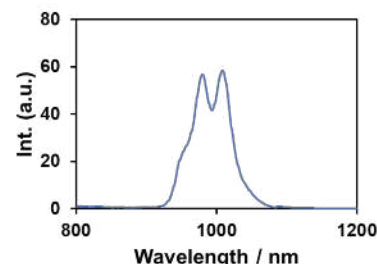


Fig. 2 Luminescent spectra of **Yb-1** in THF (Conc. = 1.0×10^{-5} M).

3. 本研究と関連した今後の研究計画

ランタノイド錯体として、ツリウム(Tm(III))およびイッテルビウム(Yb(III))以外に、近赤外発光を観測できる可能性のあるネオジウム(Nd(III))およびエルビウム(Er(III))を中心金属とした錯体の新規な合成・単離を計画している。

光学特性の評価に関しては、これまで、合成・単離した Tm 錯体 **Tm-1**、Yb 錯体 **Yb-1** は、溶液中での発光特性評価を行っていた。今年度は、外部環境の酸素の影響などを考慮し、密封固体状態、PMMA-フィルムラッピング状態での発光特性評価を試みる計画である。

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)
日本化学会 第103春季年会(2023)	ポスター発表	2023年3月22日