

発光性 Tb(III)錯体の分子内エネルギー移動メカニズムの解明

(九大理¹・九大院理²・北大院工³・北大 WPI-ICReDD⁴) ○五反田 基彰¹・宮崎 栞²・杉岡 寛爾²・宮田 潔志²・北川 裕一^{3,4}・長谷川 靖哉^{3,4}・恩田 健²

Intramolecular Energy Transfer Mechanism in Luminescent Tb(III) Complexes (¹Department of Science, Kyushu University, ²Graduate School of Science, Kyushu University, ³Graduate School of Engineering, Hokkaido University, ⁴WPI-ICReDD, Hokkaido University) ○ Motoaki Gotanda¹, Shiori Miyazaki², Kanji Sugioka², Kiyoshi Miyata², Yuichi Kitagawa^{3,4}, Yasuchika Hasegawa^{3,4}, Ken Onda²

Trivalent terbium (Tb(III)) complexes with high color purity emission based on 4f-4f transitions are expected to be applied to various light-emitting materials. Because of small extinct coefficient, the light-emitting complexes which utilize intramolecular energy transfer from antenna ligand to Tb(III) have been developed. However, the details of the energy transfer mechanism remain elusive. We investigated the energy transfer mechanism in Tb(III) complexes which have triphenylene moiety as an antenna. We tracked the intramolecular energy transfer dynamics in Tb(hfa)₃(DPPTO)₂ using time-resolved photoluminescence spectroscopy. We analyzed the temporal changes of each emission spectra and succeeded in elucidating the mechanism of two distinct energy transfer pathways.

Keywords : Tb Complex; Intramolecular Energy Transfer; Time-resolved Spectroscopy; Luminescent Material; Lanthanide

三価テルビウム(Tb(III))錯体は、外場から遮蔽された 4f-4f 軌道間遷移により高色純度発光を示すため発光材料としての応用が期待されている。Tb(III)自体の吸光係数は非常に小さいため、吸光係数の大きなアンテナ配位子からの分子内エネルギー移動を利用した高効率発光錯体が多く報告されている¹。しかし、その分子内エネルギー移動機構の詳細は明らかになっておらず、錯体の具体的な設計指針は確立されていない。本研究では、時間分解発光分光により、アンテナ配位子にトリフェニレン部位をもつ Tb(hfa)₃(DPPTO)₂ (Figure 1)の分子内エネルギー移動ダイナミクス解明を行った。発光スペクトルの時間変化から、配位子励起後、Tb(III)へのエネルギー移動が観測された。また発光強度の時間変化を詳細に解析することにより、約 2 ns の速い時定数でのエネルギー移動と約 18 ns の時定数でのエネルギー移動が同時に存在することが明らかとなった(Figure 2)。

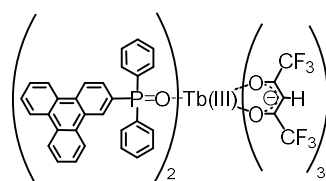


Figure 1. Chemical structure of Tb(hfa)₃(DPPTO)₂.

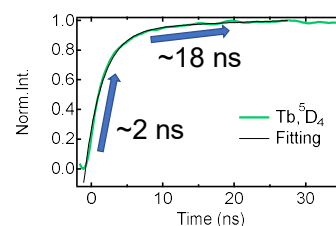


Figure 2. Temporal evolution of the intensity of the emission intensity of the ⁵D₄ state of the Tb(III).

1) J. -C. G. Bünzli, *Chem. Rev.* **2010**, *110*, 5, 2729–2755.