

ピコ秒時間分解 XAFS による $[\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_3]^{2+}$ の $^3\text{MLCT}$ 状態の観測

Observation of the $^3\text{MLCT}$ state of $[\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_3]^{2+}$ by picosecond Time-resolved XAFS

佐藤篤志¹、野澤俊介¹、富田文菜¹、
星野学^{2,3}、腰原伸也^{2,3}、藤井浩⁴、足立伸一^{1,5}

1 KEK-放射光 II、2 東工大理工、3 JST-CREST、
4 岡崎統合バイオ、5 JST-PRESTO

Ruthenium(II)-tris-2,2'-bipyridine ($[\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_3]^{2+}$) の光化学反応は、基礎科学的な面からのみならず、有機発光ダイオード、光触媒、色素増感太陽電池などの応用材料の開発に向けて注目されている^[1]。これまで、 $[\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_3]^{2+}$ の励起状態については、過渡吸収スペクトル、時間分解発光スペクトルによる研究が行われてきたが、分子構造を含めた研究例は非常に少ない^{[2],[3]}。本研究では、空間的には 10 ピコメートルオーダーでの構造変化を、時間的には 100 ピコ秒オーダーで励起状態の過渡的变化を X-ray Absorption Fine Structure (XAFS) によって明らかにすることを目的とした。

実験は KEK PF-AR NW14A にて行った^{[4],[5]}。測定には Ru K-edge (22.1 keV) を用い、シンチレーションカウンタを検出器とし、試料から出射される 794kHz の蛍光 X 線に対して BOXCAR 積分器によってゲートをかけることにより 945Hz のレーザーと同期した成分を検出した。励起光には、フェムト秒 Ti:Sapphire レーザーの SHG(400nm) 用い、 $[\text{Ru}^{\text{II}}(\text{bpy})_3]^{2+}$ の Metal to Ligand Charge Transfer (MLCT) バンドを励起した。発表では、光励起後 50ps 時における MLCT バンド励起によって生成された $^3\text{MLCT}$ 状態の電子状態、構造を議論する。

[1]. M. Grätzel, *Nature*, **414**, 338, (2001).

[2]. M. Saes *et al.*, *Phys. Rev. Lett.*, **90**, 047403, (2003)

[3]. W. Gawelda *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **128**, 5001, (2006).

[4]. S. Nozawa *et al.*, *J. Synchrotron Rad.*, **14**, 313 (2007).

[5]. T. Sato *et al.*, *J. Synchrotron Rad.*, **16**, 110, (2009).