

紫外-可視過渡吸収分光による炭素架橋フェニレンビニレンの無輻射失活過程の解析

(神奈川大) ○橋本 征奈・辻 勇人・岩倉 いずみ

Analysis of the Non-Radiative Deactivation Process of Carbon-Bridged Phenylenevinylene Using UV-Visible Transient Absorption Spectroscopy (Kanagawa University) ○ Sena Hashimoto, Hayato Tsuji, Izumi Iwakura

Rigid planar hydrocarbon molecules, carbon-bridged oligo(phenylenevinylene) (COPV), with 100% photoluminescence quantum yield in solution at room temperature, are expected to be optically pumped organic solid-state lasers. However, when excited by high-intensity light in the solid state, it degrades gradually. In this study, dynamics in the excited state under high-intensity excitation were measured by transient absorption spectroscopy with UV-visible femtosecond laser pulses and analyzed the non-radiative deactivation process.

Keywords : Laser; Pump-probe measurement; carbon-bridged oligo(phenylenevinylene); COPV

光励起型有機固体レーザーの材料としての応用が期待されている炭素架橋オリゴフェニレンビニレン (COPV) は、剛直平面炭化水素分子であり、常温溶液中の発光効率が 100%、蛍光寿命 2.1 ns である¹⁾。しかし、固体状態で高強度に光励起した場合には、わずかに劣化する²⁾。本研究では、紫外-可視フェムト秒パルスレーザー光を用いる過渡吸収分光により励起状態の動的過程を計測することで、溶液濃度依存性と酸素の影響を解析した。試料として、COPV2 (Fig. 1) の THF 溶液を 2×10^{-4} 、および 2×10^{-5} mol/L で調製し、それぞれの溶液に Ar を吹き込み溶存酸素を排除した溶液 (COPV2_{Ar}) と、酸素を吹き込み溶存酸素濃度を向上させた溶液 (COPV2_{O₂}) の 4 種類を用いた。全ての溶液において吸収スペクトルの形状は等しく 400 nm 付近に吸収極大を示したため、中心波長 400 nm の 100-fs パルス光で励起し、波長域 450~950 nm の検出光により光励起後 10 ns までの過渡吸収スペクトルを測定した。どの溶液を測定した場合にも、550 nm より短波長側には ΔA が負の信号、長波長側には正の信号が現れた (Fig. 2)。まず、COPV2_{Ar} では溶液濃度に依らず信号強度が蛍光寿命と同じ 2.1 ns で減衰したため、短波長側は一重項励起状態からの誘導放出に、長波長側は誘起吸収に帰属した。一方 COPV2_{O₂} ではどちらの濃度においても信号の減衰寿命が 1.4 ns となり、酸素存在下では一重項励起状態が短寿命化することが示された。

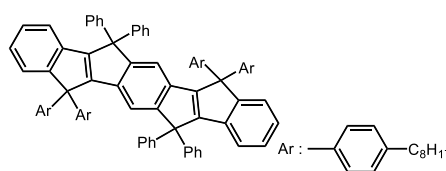


Fig. 1. Molecular structure of COPV2.

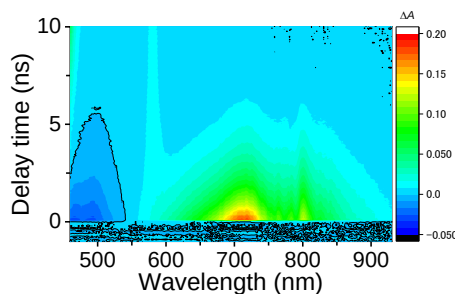


Fig. 2. 2D-view of transient absorption spectra of COPV2_{Ar} (2×10^{-4} mol/L).

1) X. Zhu *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 19254.

2) M. Morales-Vidal *et al.*, *Nat. Commun.* **2015**, *6*, 8458.