

熱活性化遅延蛍光材料の光誘導吸収

Photoinduced absorption in a thermally activated delayed fluorescence emitter

大阪府大工¹, 大阪府大分子エレクトロニックデバイス研², 九大 OPERA³, 九大 WPI-I²CNER⁴○丹羽 顕嗣¹, 小林 隆史^{1,2}, 永瀬 隆^{1,2}, 合志 憲一^{3,4}, 安達 千波矢^{3,4}, 内藤 裕義^{1,2}Osaka Pref. Univ.¹, RIMED², OPERA, Kyushu Univ.³, WPI-I²CNER, Kyushu Univ.⁴○A. Niwa¹, T. Kobayashi^{1,2}, T. Nagase^{1,2}, K. Goushi^{3,4}, C. Adachi^{3,4}, H. Naito^{1,2}E-mail: niwa@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに 熱活性化遅延蛍光(TADF)材料は、レアメタルフリーで100%近い効率で発光を示すことから注目を集めており[1]、その緩和過程が詳しく調べられている。ところが、蛍光、遅延蛍光、燐光を区別することが容易ではないため、発光特性だけからでは緩和過程の全体像を明らかにすることは難しい。そこで、一重項と三重項励起状態を区別して評価することを目的に TADF 材料の光誘導吸収測定を試みた。ただし、TADF のような強い発光を有する材料では、過渡吸収測定を行うのは一般に困難である。そこで、発光による影響を抑えるために、ロックインアンプを 2 台用いて光誘導吸収測定を行った。

実験 TADF材料として1,2,3,5-tetrakis(carbazol-9-yl)-4,6-dicyanobenzene (4CzIPN) を用い、薄膜をスピコート法により製膜した。光誘導吸収測定のパンプ光には He-Cd レーザー (KIMMON, IK3301R-G) を使用し、変調周波数は 4 Hz とした。薄膜はクライオスタット中にセットし、6.5 K ~ 室温で測定を行った。

結果および考察 図 1 に 4CzIPN 薄膜の発光、吸収スペクトルを示す。4CzIPN のみの薄膜では 560 nm 付近に発光ピークが見られる。図 2 に 6.5, 50, 75, 300 K における光誘導吸収スペクトルを示す。2.5 eV 付近で符号が反転しているのは吸収の減少(ブリーチング)によるものである。信号強度が低温において大幅に増大すること、極低温で数 100 ms 程度の寿命を有していること[2]から、図 2 に示すスペクトルは $T_1 \rightarrow T_n$ 遷移に相当する三重項励起状態由来のものであることが分かった(図 1 挿入図参照)。従って、光誘導吸収測定により、4CzIPN の三

重項励起状態の情報を選択的に得ることが可能で、例えば三重項励起密度の励起光強度依存性や温度依存性などを調べることができる。

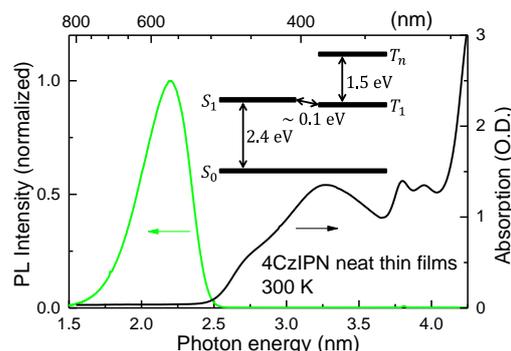


Fig. 1 PL and absorption spectra of 4CzIPN neat thin films at 300 K; (inset) energy diagram of 4CzIPN neat thin films.

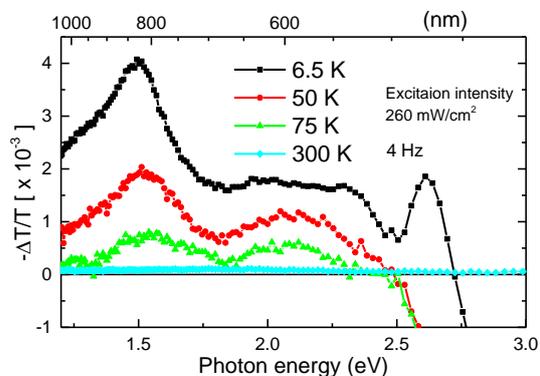


Fig. 2 Photoinduced absorption spectra of 4CzIPN neat thin films at 6.5, 50, 75 and 300K.

謝辞 本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成された。また本研究の一部は、科学研究費補助金及び新学術領域研究「元素ブロック高分子材料の創出」の助成を受けた。 **参考文献** [1] H. Uoyama *et al.*, *Nature* **492**, 234 (2012). [2] A. Niwa *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 213303 (2014).