

1重項乖離と3重項融合による 拡散律速対再結合遅延蛍光

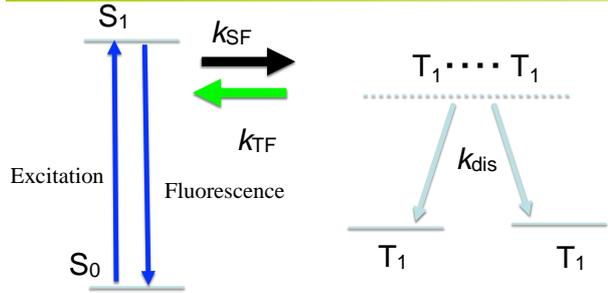
関和彦¹⁾・園田与理子²⁾・加藤隆二³⁾

1) 産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門、 2) 電子光技術研究部門、 3) 日本大学工学部

研究の目的

1重項励起子が2つの3重項励起子に分裂する1重項乖離反応は、原理的には太陽電池の量子収率を向上させる可能性があり注目されている。¹⁾ また、広いバンドギャップを持つ太陽電池の増感の機構として、寿命の長い3重項を生じさせ、3重項融合を利用して、エネルギーの高い励起光を生成させるエネルギーアップコンバージョンも提案されている。²⁾ 本研究では、1重項乖離、3重項融合が起こる既知の試料を用いて、過渡吸収分光法を用いて1重項乖離、3重項融合が起こっていることを裏付ける新しい手法を開拓する。³⁾

Prompt 蛍光



バルク反応による遅延蛍光

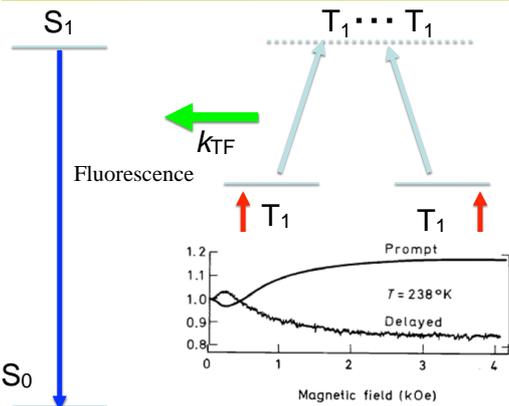
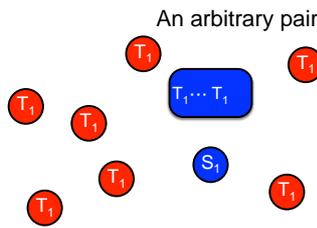


図 1.3.1 テトラセン結晶の蛍光 (Prompt) と遅延蛍光に対する磁場効果。
R. P. Groff et al., Phys. Rev. B **1** 815 (1970).

Transient kinetics



$$\frac{d}{dt}[T_1] = -k_T[T_1] - \gamma_T[T_1]^2$$

$$I_{DF} \propto [T_1]^2 \propto \exp(-2k_T t)$$

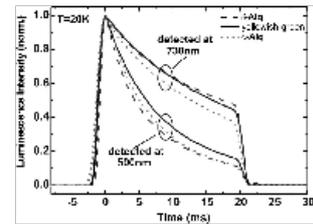
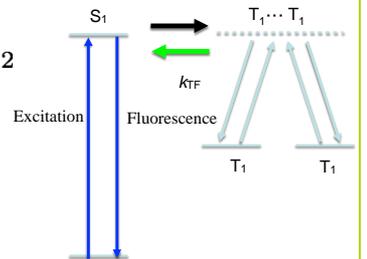
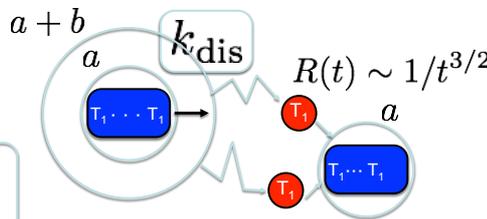
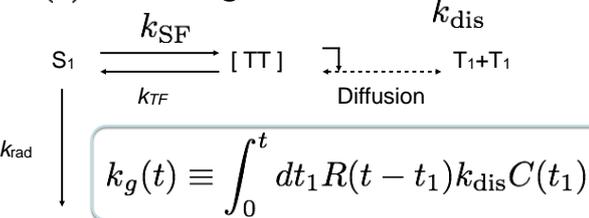


FIG. 8. Transient intensity of the delayed luminescence, shown in Fig. 5, detected at 500 and at 730 nm, respectively. The delay time Δt was 4 ms in all cases. The step edge at 20 ms is due to the experimental setup. The temperature was 20 K.
M. Colle et al., J. Appl. Phys. **96** 6133 (2004).

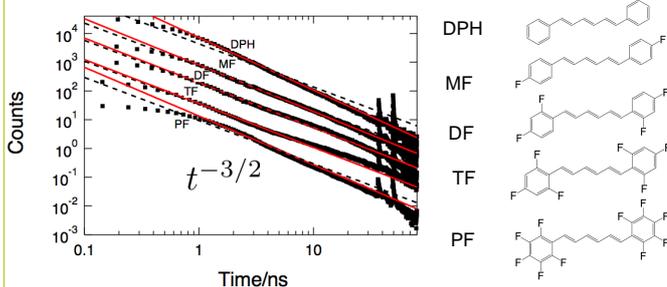
対反応による拡散律速遅延蛍光

$R(t)$ The regeneration kernel



$R(t)$ The time distribution of regeneration after dissociation of the associated triplet pair

結論



参考文献

- 1) M. B. Smith and J. Michl, Chem. Rev. **110**, 6891 (2010).
- 2) T. F. Schulze, J. Czolk, Y.-Y. Cheng, B. Fückel, R. W. MacQueen, T. Khoury, M. J. Crossley, B. Stannowski, K. Lips, U. Lemmer, A. Colsmann, and T. W. Schmidt, J. Phys. Chem. C **116**, 22794 (2012).
- 3) K. Seki, Y. Sonoda, and R. Katoh, J. Phys. Chem. C **122**, 11659 (2018).