

絶縁高分子中の三重項失活挙動の考察

(電通大院情報理工) ○釜付卓弥・平田修造

Triplet Quenching Mechanism of Chromophores in Insulating Polymers (*Graduate School of Informatics and Engineering, The Univ. of Electro-Commun.*) ○Takuya Kamatsuki, Shuzo Hirata

Enhanced triplet deactivation with temperature of metal-free chromophores having comparable phosphorescence energy doped into insulating polymers was investigated. Chromophores having small triplet deactivation rate in low temperature showed smaller triplet deactivation rate in high temperature. The different magnitude of triplet deactivation rate of the chromophores had a correlation with difference of spin orbit-coupling considering vibrations of the chromophores. This suggests that the enhanced triplet deactivation in high temperature range is caused by intramolecular radiationless transition of the chromophores.

Key Words: Insulating Polymer; Room-Temperature Phosphorescence; Diffusion coefficient; Energy Transfer; Electron Transfer

有機共役分子が固体ホスト中にドーパされた固体材料の不活性環境下での三重項失活挙動は、ゲスト分子の分子内三重項非放射遷移過程(図1の①)やゲストとホスト間の電子移動を含む分子間三重項失活過程(図1の②)の両者で議論されるようになってきている。絶縁高分子ホストでは、最低三重項エネルギー(T_1)が大きいため、分子間の T_1 失活過程は大きく抑制されると考えられるが、実際は室温域で T_1 失活過程が大きく増加し、その失活メカニズムが依然不明瞭である。

同程度の T_1 エネルギーを有するゲスト分子(図2右上)をそれぞれ 0.3 wt% の濃度で絶縁高分子であるポリメタクリル酸メチル(PMMA)にドーパした膜を作製した。 T_1 失活速度は低温域で熱統計的に徐々に増加し(図2中A)、高温域で急増した(図2中B)。二ゲスト間での低温域での T_1 失活速度の値の違いは、ゲストの振動を加味したスピン軌道相互作用の計算値と相関性があり、分子内の三重項非放射遷移によるものであることが確認された。一方で低温域の T_1 失活速度が大きいほど、高温域での T_1 失活速度の上昇も同様に増加する挙動が確認された。このことから、高温域の急激な T_1 失活速度の増加挙動も、ゲスト分子の分子内三重項非放射遷移によるものであることが示唆される。他の絶縁ホスト分子を用いた場合の実験挙動等も加味し、絶縁高分子内での色素の室温域での三重項失活挙動のメカニズムを議論する。

1) S. Hirata, *Appl. Phys. Revs.* **2022**, 9, 011304.

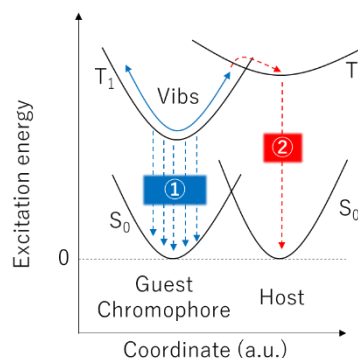


図1. 一般的なホストゲスト固体の三重項失活モデル。

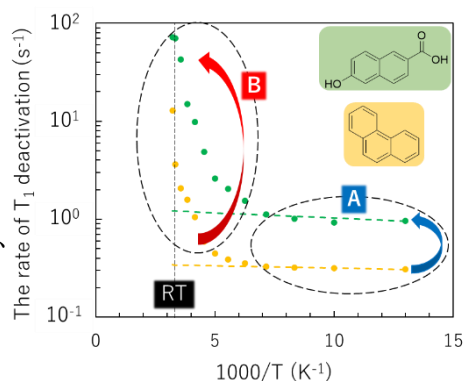


図2. 各色素の PMMA 中での三重項失活速度定数の温度依存性。