

光特性を磁場制御できる光機能ナノ材料の創製

Fabrication of Photofunctional Nanomaterials due to Magnetic Control

九大院工¹, 九大院工², 九大工³ ○米村 弘明¹, 新見 友樹², 中 祐二², 西野 光彦², 富山 泰隆³, 山田 淳¹

Faculty of Engineering, Kyushu Univ.¹, Graduate School of Engineering, Kyushu Univ.², School of Engineering, Kyushu Univ.³, Hiroaki Yonemura¹, Tomoki Niimi², Yuji Naka², Mitsuhiro Nishino², Yasutaka Tomiyama², Sunao Yamada¹
E-mail: yonemura@mail.cstm.kyushu-u.ac.jp

弱磁性物質である有機物質を用いた光化学反応において、中間状態にスピン多重度が増加する過程がある場合、その光反応の収量や反応速度が磁場によって変化することが知られている。我々はこのスピン化学における光反応に対する磁場効果を活用した光機能ナノ材料の創製に取り組んでいる。本発表では光特性を磁場制御できる光機能ナノ材料として、(1) 光電変換に及ぼす磁場効果と (2) 三重項-三重項消滅による光アップコンバージョン (PUC-TTA) に及ぼす磁場効果について紹介する。

(1) 光電変換に及ぼす磁場と金属ナノ粒子の効果

Langmuir-Blodgett 法を用いて、ポルフィリン-ビオローゲン連結化合物 (ZnP(6)V)-銀ナノ粒子 (AgNP) 複合膜を作製した。複合膜の光電流は磁場強度の増加に伴って増加し、AgNP を添加した場合の方が無添加の場合に比較して磁場効果が大きくなった (Fig.1)。^{1),2)}

(2) PUC-TTA に及ぼす磁場と金属ナノ粒子の影響

レーザー (532 nm) を用いた Platinum octaethyl porphyrin (PtOEP)- diphenylanthracene (DPA) のトルエン溶液における PUC 発光に及ぼす磁場効果を測定した。PUC 発光に対する磁場効果は DPA 濃度やレーザー強度によって変化した (Fig.2)。^{3),4)}

- 1) H. Yonemura, T. Niimi, S. Yamada, *J. Porphyrins Phthalocyanines*, **19**, 308–319 (2015).
- 2) H. Yonemura, T. Niimi, S. Yamada, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **55**, 03DD051 (2016).
- 3) H. Yonemura, Y. Naka, R. Matsumoto, S. Yamada, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **40**, 195–201 (2015).
- 4) H. Yonemura, Y. Naka, M. Nishino, S. Yamada, submitted for publication.

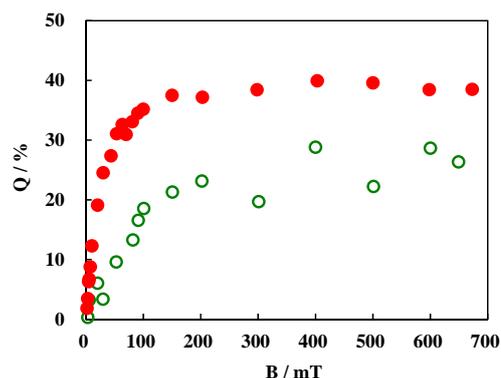


Fig. 1 Magnetic field dependence of the Q values in AgNP/PEI/ZnP(6)V/ITO (●) and PEI/ZnP(6)V/ITO (○).

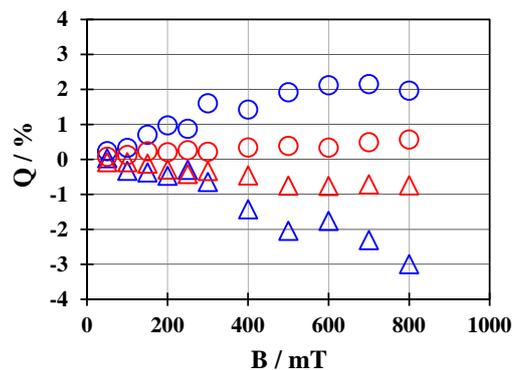


Fig. 2 Magnetic field dependence of the Q values in PtOEP-DPA system [○: H(DPA)/L(Pow)], [○: H(DPA)/H(Pow)] [△: L(DPA)/L(Pow)], [△: L(DPA)/H(Pow)].