$CsPbBr_3$ ペロブスカイトナノ結晶–有機色素系におけるエネルギー移動の評価

（関西学院大理工）○中嶋 海舟・吉岡 美結・堀部 春希・増尾 貞弘

Evaluation of Energy Transfer in $CsPbBr_3$ Perovskite Nanocrystal-Organic Dye system

(*Kwansei Gakuin University*) ○Kaishu Nakashima, Miyu Yoshioka, Haruki Horibe, Sadahiro Masuo

To realize the efficient use of generated excitons, we have been investigated the energy transfer (ET) from multiple excitons in semiconductor quantum dots (QDs) to dye molecules adsorbed on the QDs. As an example, perylene bisimide derivative (PBI, Fig. 1a) was synthesized[1)] and was adsorbed on CdSe QDs. We found highly efficient ET from the QDs to PBI at the single QD level. In this study, we used $CsPbBr_3$ perovskite nanocrystals (PNC) and PBI was adsorbed on the PNCs (PNC-PBI). Afterwards, we investigated the ET from the PNC to PBI in solution in detail.

When the fluorescence spectrum of the PNC-PBI was measured in solution, the fluorescence intensity of the PNC at 500 nm decreased and the fluorescence of PBI was observed (Fig. 1b). When the excitation spectrum was measured by monitoring fluorescence of PBI at 650 nm, a spectrum originating from the absorption of PNC was observed (Fig. 1c). Furthermore, the fluorescence lifetime of PNC became shorter. From the above results, we found the ET from PNC to PBI.

Keywords: Perylene Bisimide; Energy Transfer; Perovskite Nanocrystal; Quantum Dot

我々は励起子の有効活用のため、半導体量子ドット(QD)に生成する複数の励起子から複数の有機色素へのエネルギー移動(ET)を検討してきている。その一例として、ペリレンビスイミド誘導体(PBI, Fig.1a)を合成し[1)]、CdSe QD に吸着させ、単一 QD レベルでエネルギー移動を評価したところ、高効率な ET が見出された。そこで、本研究では、QD として $CsPbBr_3$ ペロブスカイトナノ結晶(PNC)を用い、PBI を PNC に吸着させ(PNC-PBI)、溶液中で発光挙動を測定することで、PNC から PBI への ET を詳細に評価した。

溶液中において、PNC-PBI の蛍光スペクトルを測定すると、500 nm における PNC の発光強度が減少し、長波長側に PBI の発光が観測された(Fig.1b)。PBI の発光波長である 650 nm をモニター波長として励起スペクトルを測定すると、PNC の吸収に由来するスペクトルが観測された(Fig.1c)。さらに、溶液寿命を測定したところ、PNC 発光の短寿命化が測定された。これらの結果より、PNC から PBI への ET が確認された。詳細な測定結果について報告する。

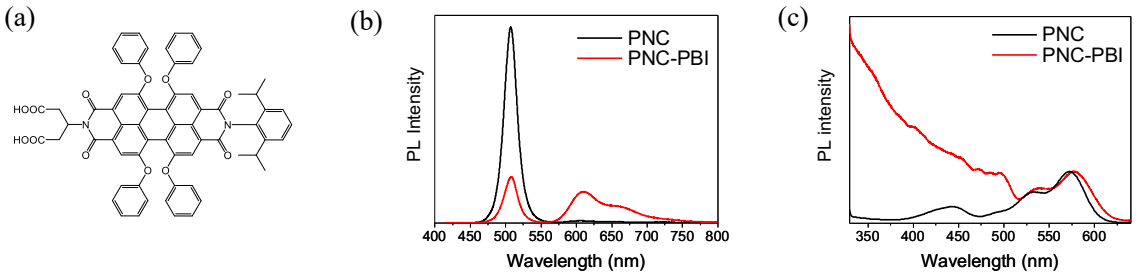

Fig.1 (a) Chemical structure of PBI. (b) Fluorescence spectra of PNC and PNC-PBI in toluene. (c) Excitation spectra of PBI and PNC-PBI in toluene.

1) T. Ren, P. K. Mandal, W. Erker, Z. Liu, Y. Avlasevich, L. Puhl, K. Müllen, and T. Basché, *J. Am. Chem. Soc.* **2008**, 130, 17242–17243

© The Chemical Society of Japan