

CdZnS/ZnS 量子ドット-ペリレンビスイミド間のエネルギー移動 —多励起子エネルギー移動の検討—

(関西学院大院理工¹・関西学院大生命環境²) ○後藤 亜美¹・山口 哲生²・増尾 貞弘²

Energy Transfer in a CdZnS/ZnS Quantum Dot-Perylene Bisimide System

—Investigation of Energy Transfer from Multiple Excitons— (¹*Grad. Sch. of Sci. and Technol.*,
²*Sch. of Bio. and Environ. Sci., Kwansei Gakuin Univ.*) ○Ami Goto¹, Tetsuo Yamaguchi²,
Sadahiro Masuo²

To realize the efficient use of generated excitons in quantum dots (QDs), we have investigated the energy transfer (ET) from multiple excitons in QDs to dye molecules adsorbed on the QDs. Recently, we reported ET from a single exciton to a single perylene bisimide (PBI) molecules adsorbed onto CdSe/ZnS QDs¹⁾. Thus, in this work, we investigated the ET from a large-sized CdZnS/ZnS QD to perylene bisimide derivatives adsorbed on the QD at the single QD level. By exciting PBIs, multiphoton emission from PBI was observed, indicating that multiple PBIs were adsorbed on the QDs. Next, we found that ET can be observed at a single level by selectively exciting the QDs and measuring the emission intensity. Furthermore, we evaluated the ET from multiple excitons to multiple PBIs by photon correlation measurements of PBI emission by exciting the QD.

Keywords : Perylene Bisimide; Nanocrystal; Quantum Dot; Energy Transfer; Single Molecule

我々は励起子の有効活用を目的とし、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。これまでの研究から、CdSe/ZnS QD とペリレンビスイミド誘導体(PBI)を吸着させた系では、複数励起子からの ET よりも速く、オージェ再結合(AR)が起こり、複数励起子が失活することがわかった¹⁾。そこで本研究では、AR 速度が遅いと期待されるサイズの大きい CdZnS/ZnS QD と PBI 間の ET を、単一 QD レベルで詳細に評価した。PBI を QD に吸着させ(QD-PBI)、まず、複数 PBI の吸着を確認するため、PBI を直接励起し光子相関測定を行った。多光子発光が観測され、複数の PBI が QD に吸着していることがわかった。次に、QD を選択的に励起し、QD と PBI それぞれの発光強度を測定すると、測定開始時には PBI の発光が観測され、PBI 光退色後は QD の発光増加が見られた(Fig.1)。これらの結果より、単一レベルで ET を観測可能であることもわかった。さらに、光子相関測定により、複数励起子から複数 PBI への ET を評価したので、詳細を報告する。

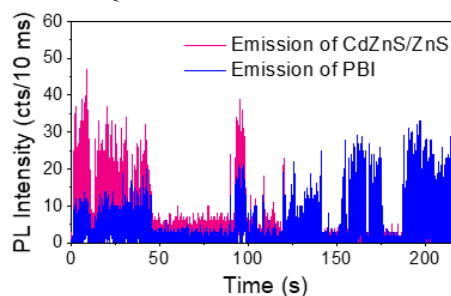


Fig.1 Time traces of emission intensity obtained from a single OD-PBI.

1) M. Yoshioka, M. Yamauchi, N. Tamai, and S. Masuo, *Nano Lett.* **2023**, 23, 11548-11554.