

単一ペロブスカイトナノ結晶-有機色素間エネルギー移動 ーナノ結晶のサイズ依存性ー

(関西学院大理工) ○堀部 春希・山内 光陽・増尾 貞弘

Energy Transfer in a Single Perovskite Nanocrystal-Dye Molecules -Nanocrystal Size Dependence- (Kwansei Gakuin University) ○Haruki Horibe, Mitsuki Yamauchi, Sadahiro Masuo

To realize the efficient use of generated excitons in various systems, we have been investigated the energy transfer (ET) between multiple excitons in a perovskite nanocrystal (PNC) and dye molecules (Cy3) adsorbed on the PNC. However, multiple excitons are decayed nonradiatively by the Auger recombination (AR) before the ET. In this work, we have investigated the ET between large-sized PNCs (~20 nm) which exhibit slower AR rate and multiple Cy3 on the PNC in solution and at the single nanocrystal level.

Cy3 was adsorbed on the PNCs by mixing PNCs and Cy3 with carboxyl group in toluene. By measuring PNC-Cy3 in the single level, we observed Cy3 emission at the initial part of the measurement. Then, the emission intensity of the PNC increased after photobleaching of the Cy3. We also observed the shortened lifetime of the PNC and the rise of Cy3 in the emission decay curves. From these results, we confirmed the ET between the large sized PNCs and Cy3. We discuss the ET from multiple excitons in PNCs to multiple Cy3 depending on the PNC size.

Keywords : Perovskite; Nanocrystal; Quantum Dot; Energy Transfer; Single Molecule

我々は励起子の有効活用を目的とし、ペロブスカイトナノ結晶(PNC)に生成する複数の励起子から複数の有機色素(Cy3)へのエネルギー移動(ET)を検討してきている。しかしながら、ETより速く、複数の励起子間でオージェ再結合(AR)が起こり、励起子が失活してしまう。そこで本研究では、弱い量子閉じ込め効果により AR 速度が遅いと期待される(~20 nm)程度の PNC を合成し、溶液中、および単一レベルで測定することで複数の励起子から複数の Cy3 への ET を詳細に検討した。

カルボキシ基をもつ Cy3 と PNC をトルエン中で混合し吸着させた。これを単一レベルで測定すると、Fig.1(a)のように測定開始時は Cy3 の発光が観測され、Cy3 の光退色後は PNC の発光強度の増加が観測された。さらに、発光減衰曲線(Fig.1b)では PNC の短寿命化と Cy3 の立ち上がりが見られたことから、サイズの大きい PNC について ET が起こることを確認した。PNC のサイズに依存した多励起子からの ET 挙動について詳細を報告する。

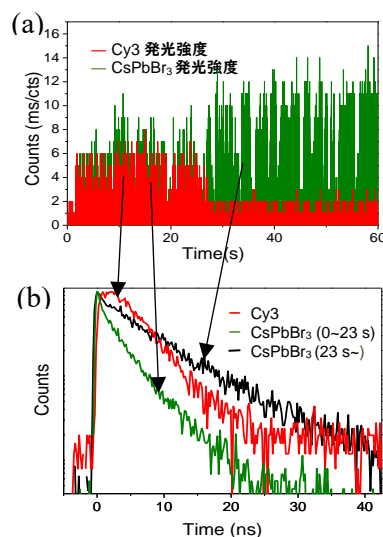


Fig.1(a) Time traces of PL intensity of a single PNC-Cy3.

(b) Emission decay curves of the PNC and Cy3 at different time domains.