

CsPbBr₃ ペロブスカイトナノ結晶における発光挙動のサイズ依存性

(関西学院大理工) ○五十嵐 比菜・山内 光陽・増尾 貞弘

Size-Dependent Emission Behavior of Cesium Lead Halide Perovskite Nanocrystals

(Kwansei Gakuin University) ○Hina Igarashi, Mitsuaki Yamauchi, Sadahiro Masuo

Several nm sized-perovskite nanocrystals (PNCs) have been known to act as quantum dots (QDs) and exhibit single-photon emission behavior by quantum confinement effect. However, the single-photon emission behavior has not been fully revealed in larger PNCs up to 20 nm at weak quantum confinement region. In this work, we discussed the relationship between single-photon emission behavior and the size of CsPbBr₃ PNC by using single crystal spectroscopy technique combined with an atomic force microscope at the same time.

Photon-correlation histograms from the single PNCs with several nm showed low central peak at 0 ns in the photon-correlation histograms (Fig. 1a), indicating single-photon emission behavior. On the other hand, about 20 nm sized PNCs showed multiphoton emission behavior confirmed by the high central peak (Fig. 1c). We discuss the single-photon emission behavior depending on the PNC size.

Keywords : Perovskite; Quantum Dots; Sigle-Photon; Single Molecule Detection; Nanocrystal

数 nm サイズのペロブスカイトナノ結晶 (PNC) は量子閉じ込め効果により、一般的な量子ドットと同様にブリンキング挙動や単一光子発光挙動を示すことが知られている¹⁾。しかしながら、弱い量子閉じ込め領域である 20 nm 程度までの PNC については発光挙動が十分にわかっていない。本研究では、CsPbBr₃ PNC を合成し、単一粒子分光と AFM 測定を同時に行うことでサイズと発光挙動の相関を検討した。

Fig. 1 に PNC の単一粒子分光から得られた光子相関ヒストグラム (a, c) と AFM 測定から得られた PNC の断面図 (b, d) を示す。数 nm の PNC では、光子相関ヒストグラムの中央のピークが低いことから、単一光子発生挙動が観測された。一方、20 nm 程度の PNC では中央のピークが高いため、多光子発生挙動が観測されることがわかった (Fig. 1c, d)。これらのサイズに依存した単一光子発生挙動について詳細を報告する。

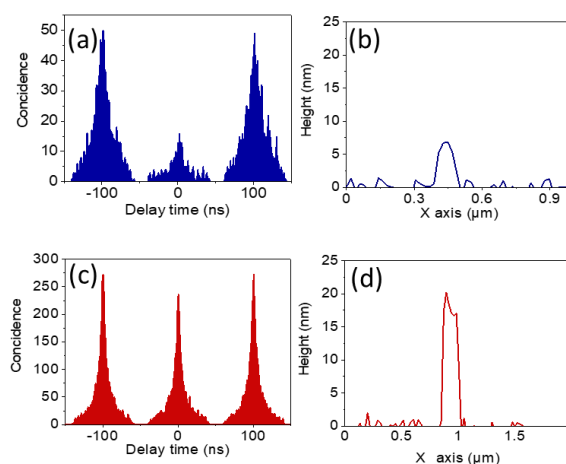


Fig. 1 Photon-correlation histograms (a, c), and AFM cross-sections (b, d) obtained from single CsPbBr₃ PNCs.

1) Y. Park, S. Guo, N. Makarov, V. Klimov, *ACS Nano*, **2015**, 9, 10386-10393.