

水溶性量子ドットの創製および単一レベルでの発光挙動解明

(関西学院大理工) ○長崎 夏美・山内 光陽・増尾 貞弘

Preparation of Water Soluble Quantum Dots and Elucidation of their Emission Behaviors at the Single Dot Level

(Kwansei Gakuin University) ○Natsumi Nagasaki, Mitsuaki Yamauchi, Sadahiro Masuo

Semiconductor quantum dots (QDs) are expected to be applied to various optoelectronic devices and biomarkers due to their tunable and narrow photoluminescence (PL) spectra, strong durability and high PL quantum yield¹⁾. However, the typical QD are insoluble in water because the QDs are coated with hydrophobic ligands of alkyl chains. In this work, we prepared the water soluble CdSe/CdS QDs by ligand-exchange reaction on the surface of QDs, and attempted exploring the emission behaviors in solution at the single dot level.

We used L-cysteine as hydrophobic ligands to form water soluble QDs. After the ligand-exchange, the L-cysteine-capped QDs underwent phase-transfer to the aqueous phase. This finding indicates the achievement of preparation of water soluble QD. The PL spectra of the QDs in chloroform and in water showed same PL peak (Fig. 1). Furthermore, we investigated the PL properties of the water soluble QDs at the single QD level.

Keywords : *Quantum Dots; Water Soluble; Single-Photon; Nanocrystal; Single Molecule Detection*

半導体量子ドット(QD)は、優れた光耐久性や高い発光量子収率を示すことから、様々な光電子デバイスやバイオマーカーなどへの応用が期待されている¹⁾。しかし、QDの多くは疎水性のアルキル鎖配位子で覆われているため水には分散しない。これまでに、水溶性の配位子への配位子交換法による水溶性 QD の合成が報告されている²⁾。本研究では、配位子交換法により水溶性 CdSe/CdS QD を合成し、溶液中および単一レベルで発光挙動の解明を試みた。

水溶性の配位子である L-cysteine を用いて配位子交換を行うと、QD が水層に移動した。配位子交換前後の発光スペクトルを比較すると、発光極大波長は同じであることから (Fig. 1)、水溶性 QD が調製できたと考えられる。さらに、単一粒子分光測定を用いてこれらの QD の発光特性を調べたので、詳細を報告する。

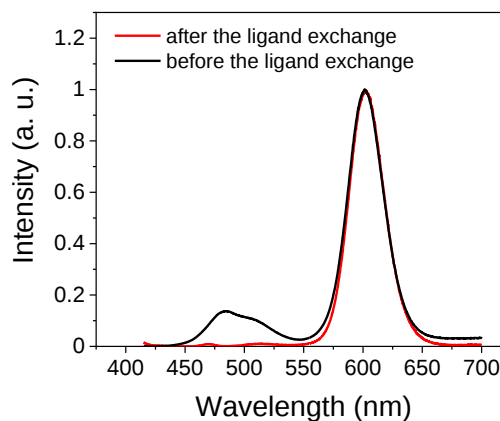


Fig.1. PL spectra of QDs before (black), and after (red) the ligand exchange.

- 1) D. V. Talapin, J.-S. Lee, M. V. Kovalenko, E. V. Shevchenko, *Chem. Rev.* **2010**, *110*, 389-458.
- 2) U. Tohgha, K. Varga, M. Balaz, *Chem. Commun.*, **2013**, *49*, 1844-1846.