

InP 系コアシェル量子ドットの界面ポテンシャル形状と電子移動ダイナミクスの研究

((関学大理工) ○森山 虎太郎・稲田 一輝・江口 大地・玉井 尚登

Effects of Interfacial Potential on Electron Transfer Dynamics in InP-based Core/Shell Quantum Dots (*School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University*) ○Kotaro Moriyama, Kazuki Inada, Daichi Eguchi, Naoto Tamai

In hybrid systems of core/shell quantum dots (c/s QDs) and acceptor molecules, the effects of shell thickness on electron transfer processes have been investigated. However, the effects of interfacial potential shapes in c/s QDs on electron transfer dynamics remains unclear. In the present study, we synthesized InP-based c/s QDs with either steep or graded interfacial potentials and investigated their influence on the electron transfer dynamics by femtosecond transient absorption spectroscopy.

Keywords : *InP Quantum Dot; Core/shell Quantum Dot; Femtosecond Transient Absorption Spectroscopy; Electron Transfer*

コアシェル型半導体量子ドット (c/s QDs) は、モル吸光係数が比較的高く、コアの粒径により酸化還元電位の位置を制御可能であることから光電変換材料への応用が期待されている。光電変換においては、電荷分離過程の理解が高性能化に向けた鍵となる。これまでに、ドナーとアクセプター間距離が電荷分離過程に及ぼす影響を、シェル厚みが異なる c/s QDs を用いて明らかにした先行研究はあるものの¹⁾、コアシェル間の界面ポテンシャルが及ぼす影響は未解明なままである。本研究では InP QDs をコアとし、急峻もしくは滑らかな界面ポテンシャルを有する c/s QDs (InP/ZnS QDs, InP/ZnSe_xZnS_{1-x}/ZnS QDs) を合成し (Figure 1a), 伝導体下端からアントラキノン誘導体への電子移動過程をフェムト秒過渡吸収分光測定 (fs-TAS) で解析した。既報を参考に c/s QDs を合成し、各種機器分析により構造解析を行った²⁾。定常光の吸収・発光スペクトルの結果を Figure 1b に示す。InP QDs に比べて c/s QDs では励起子吸収、極大発光波長が赤方偏移しており、発光量子収率が上昇していることから、コアに対してシェルがエピタキシャル成長したことが分かった。発表当日は、c/s QDs に配位したアントラキノン誘導体の平均分子数を 2 程度にし、fs-TAS を行い、界面ポテンシャルが及ぼす電荷分離過程の影響を議論する。

1) T. Lian *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2010**, 132, 15038-15045

2) E. Jang *et al.*, *ACS Appl. Nano Mater.*, **2019**, 2, 1496-1504.

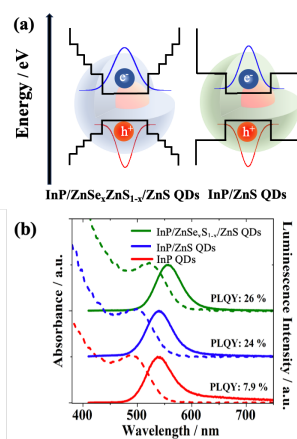


Figure 1. Steady-state absorption (dotted lines) and luminescence (solid lines) spectra of InP and c/s QDs. ($\lambda_{\text{ex}} = 400 \text{ nm}$)