

CdTe 量子ドット-アクセプター分子におけるホット電子移動の ΔG 依存性

(関学大理工) ○山村 拓摩・江口 大地・玉井 尚登

Driving Force Dependence on Hot Electron Transfer in CdTe Quantum Dots-Acceptor Systems
(School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University) ○Takuma Yamamura,
Daichi Eguchi, Naoto Tamai

Electron transfer processes from the conduction band edge in semiconductor quantum dots to acceptor molecules are reported lacking the Marcus inverted regime behavior, and these trends are interpreted by an Auger-assisted electron transfer model. However, the driving force (ΔG) dependent-hot electron transfer process has not been clarified yet. In this study, we synthesized CdTe QDs with different sizes, constructed the CdTe QDs and a series of acceptor molecules hybrid systems and elucidated the ΔG dependent-hot electron transfer process by using femtosecond transient absorption spectroscopy.

Keywords : CdTe Quantum Dot; Femtosecond Transient Absorption Spectroscopy; Hot Electron Transfer

ドナー分子とアクセプター分子系における電子移動は、Marcus 理論により包括的に理解できる。このドナーとして半導体量子ドット (QDs) を用いた複合系において、価電子帯下端からの電子移動は Marcus の逆転領域が存在せず、オージェ支援により進行することが報告されているが¹⁾、ホット電子移動過程の自由エネルギー変化 (ΔG) 依存性は未解明である。本研究では、粒径の異なる CdTe QDs に対して、種々のアクセプター分子を複合化させ、フェムト秒過渡吸収分光法によりホット電子移動過程の ΔG 依存性を明らかにする。

CdTe QDs は既報を参考に、ホットインジェクション法により合成した²⁾。本研究ではアクセプター分子として LUMO の準位が異なる有機配位子 (アントラキノン誘導体 (AQ) など) を用い、粒径が異なる CdTe QDs と複合化させた (CdTe-AQ Hybrid Systems, HSs)。対照実験として、安息香酸を用い複合化を行い比較した (CdTe-BA HSs)。吸収スペクトル測定から、CdTe-AQ HSs では CdTe-BA HSs と比較して励起子吸収に変化は見られず、電子移動に由来する消光が観測された。フェムト秒過渡吸収分光測定から、CdTe-AQ HSs ではブリーチ信号の時間初期の強度が減少していることからホット電子移動が起きていることが分かった。種々複合系におけるホット電子移動の ΔG 依存性を議論する。

1) T. Lian *et al.*, *Nano Lett.* **2014**, *14*, 1263-1269.

2) E. Lifshitz *et al.*, *J. Phys. Chem. C* **2007**, *111*, 10336-10341

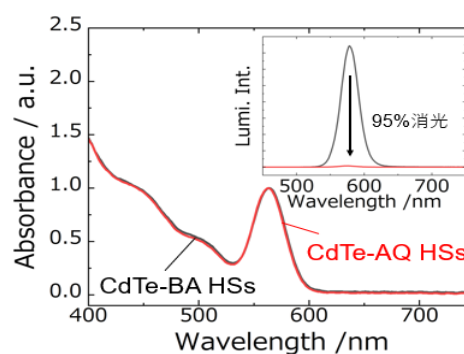


Fig1. Absorption and luminescence spectra of CdTe-BA (black) and CdTe-AQ HSs (red) (λ_{ex} = 400 nm).