

## CdSe ナノプレートレットのホット電子緩和の溶媒依存性

(関西学院理工) ○加古稜人・江口大地・玉井尚登

Solvent Dependence of Hot Electron Relaxation of CdSe Nanoplatelets

(Department of Chemistry, School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University)

○Ryoto Kako, Daichi Eguchi, Naoto Tamai

Effective utilization of hot electrons is important for significant improvement of the conversion efficiency in solar cells. It is well known that hot electrons relax to band edge via electron-phonon scattering and energy transfer to hole (Auger cooling). Serendipitously, we found solvent dependence of hot electron relaxation in CdSe NPLs. In this study, we examined the hot electron dynamics of CdSe NPLs with different quantum confinement in a series of solvents by femtosecond pump-probe spectroscopy.

**Keywords :** Hot Electron; CdSe Nanoplatelet; Femtosecond Pump-Probe Spectroscopy

高エネルギー状態のホット電子を利用すると、太陽電池の S-Q 理論変換効率の 2 倍以上になる事が知られており、その有効活用が期待されている。その為には、ホット電子の伝導帯下端までの緩和過程が鍵となる。ホット電子は、半導体ナノ結晶の量子閉じ込めに依存して正孔（オージェ冷却）およびフォノンとの相互作用により緩和することが報告されているが、我々は偶然にも CdSe ナノプレートレット (NPLs) のホット電子の緩和に溶媒依存性があることを見出した。本研究では、溶媒の種類だけでなく原子層の異なる NPLs のホット電子の緩和過程をフェムト秒過渡吸収分光により解析し、包括的な理解を目指した。

層の異なる CdSe NPLs は既報に従い合成を行った [1, 2]。カドミウム源としてミリスチン酸カドミウムを用いセレン粉末と反応させ、その後異なる温度で酢酸カドミウムを加えることで異方成長させ 4 層 (4 ML) および 5 層 (5 ML) の CdSe NPLs を合成した。合成した CdSe NPLs の構造解析は、各種機器分析により行った。

4 ML, 5 ML の CdSe NPLs の吸収・発光スペクトルを示す (Fig. 1)。それぞれ重い正孔(HH)と軽い正孔(LH)から伝導帯のバンド端への遷移に対応するピークが観測され、5 ML CdSe NPLs は 4 ML CdSe NPLs よりもそれらの遷移が長波長側にシフトしていることがわかる。これは、5 ML の方が一次元量子閉じ込めが弱くなっていることに起因する。フェムト秒過渡吸収分光法により各種溶媒中の 4 ML, 5 ML CdSe NPLs のホット電子の緩和過程を測定したところ、溶媒により 70 fs から数百 fs まで変化した。溶媒のパラメータと緩和速度の関係を議論する予定である。

1) S. Christodoulou *et al.*, *Nano Lett.* **2018**, *18*, 6248–6254.

2) S. Ithurria *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2011**, *133*, 3070–3077.

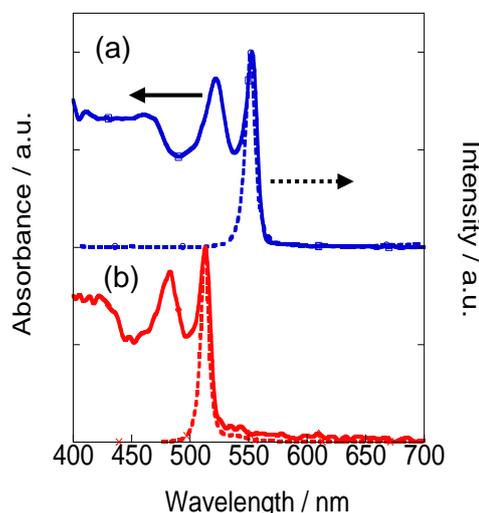


Fig. 1. Absorption (solid line) and PL (dotted line) spectra of (a) 5 ML CdSe NPLs and (b) 4 ML CdSe NPLs in *n*-hexane. Samples were excited at 410 nm.