

## 励起共鳴状態の実現に向けた

### ZnSe/CdSe ナノ粒子-2-アミノアクリドン複合体の作製と光学特性評価

#### Fabrication and optical characterization of ZnSe/CdSe nanoparticles ligands with 2-aminoacridone for realizing the excitation resonance state

○大野 洋人<sup>1</sup>, 矢幅 拓真<sup>1</sup>, 越水 正典<sup>1</sup>, 藤本 裕<sup>1</sup>, 江馬 一弘<sup>2</sup>, 猪瀬 裕太<sup>2</sup>,  
櫻田 英之<sup>2</sup>, 趙 晨宇<sup>2</sup>, 浅井 圭介<sup>1</sup> (1. 東北大院工, 2. 上智大理工)

○H. Ohno<sup>1</sup>, T. Yahaba<sup>1</sup>, M. Koshimizu<sup>1</sup>, Y. Fujimoto<sup>1</sup>, K. Ema<sup>2</sup>, Y. Inose<sup>2</sup>, H. Kunugita<sup>2</sup>, C. Zhao<sup>2</sup>, K. Asai<sup>1</sup>  
(1.Tohoku Univ., 2.Sophia Univ.)

E-mail: hiroto.ono.t2@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】等しい励起子準位をもつ有機材料と無機材料の複合体において、前者のフレンケル励起子と後者のワニエ励起子との強い相互作用により、新たな励起子（ハイブリッド励起子）が発現すると考えられている。当該励起子は要素となる両励起子の特性を兼備し、その形成に伴う発光寿命の短寿命化などが予見されるも、未だにその存在を実証する実験的報告はなされていない。そこで本研究では、有機材料として2-アミノアクリドン(AAc)を、無機材料として ZnSe/CdSe コアシェル型半導体ナノ粒子を、それぞれ選択し、励起共鳴状態の実現を企図して、両者の蛍光ピーク波長を近接させた上で、複合体を作製した。その蛍光寿命測定から、励起直後の蛍光減衰挙動を探究した。

【実験方法】 ZnSe/CdSe ナノ粒子を hot-injection 法により作製し、合成時間の調節により発光ピーク波長の制御を行った。AAc ヘキサン溶液 0.1 ml (蛍光ピーク波長 460 nm) に、これと同程度の蛍光波長を有する ZnSe/CdSe ナノ粒子の溶液を 1 ml 混合することで両者の複合体(ZnSe/CdSe-AAc)を得た。この複合体の蛍光スペクトルとナノ秒領域での蛍光寿命の測定を行った。

【実験結果と考察】 Fig.1 に、各要素材料および複合体の蛍光スペクトルを示す。上述の 460 nm にはほぼ一致する蛍光ピーク波長を持つ ZnSe/CdSe ナノ粒子を無機材料として用いた。有機無機複合体化による波長のシフトは観測されなかった。 Fig.2 に、326 nm のパルス光励起での各材料のナノ秒蛍光減衰曲線を示す。この曲線に二成分の指数関数を用いたフィッティングを施した結果を Table.1 に示す。ZnSe/CdSe-AAc において、複合体化による蛍光時定数のわずかな短寿命化が認められた。これは、ZnSe/CdSe ナノ粒子と AAc との間のエネルギー移動では説明できない現象であり、有機無機材料間の励起子共鳴効果の現出が示唆される。

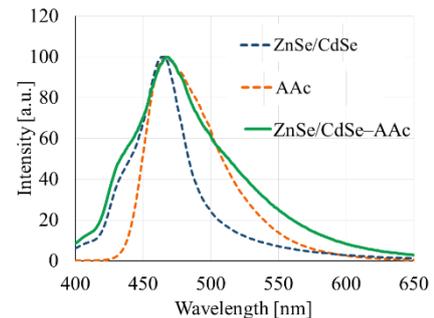


Fig.1. 蛍光スペクトル  
(励起波長:400 nm).

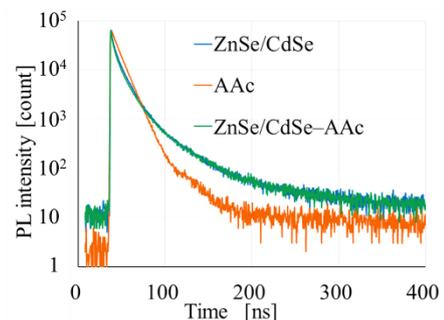


Fig.2. ナノ秒域での蛍光減衰曲線

Table.1. 蛍光寿命のフィッティング結果

	Short-life component		Long-life component	
	Decay time constant [ns]	Relative intensity [%]	Decay time constant [ns]	Relative intensity [%]
ZnSe/CdSe	6.3	63.3	24.5	36.7
AAc	9.7	100.0		
ZnSe/CdSe-AAc	4.4	51.9	20.7	48.1