

加藤 雄一郎

理化学研究所 加藤ナノ量子フォトニクス研究室

埼玉県和光市広沢 2-1

yuichiro.kato@riken.jp



単層カーボンナノチューブの明るい励起子と暗い励起子

発光ダイオードは、照明・信号器・ディスプレイなど身の回りのいたるところで用いられており、**n** 型と **p** 型の半導体の接合に電流を流して電子と正孔を再結合させることで光子を生成する、というのがその基本原理である。これに対し、本研究では**デバイス界面**を利用した新しい原理に基づく発光デバイスの可能性を探る。カーボンナノチューブ電界効果デバイスを用いて、ゲート電圧により半導体内部で電子と正孔を誘起して再結合させるという発光機構を実験的に検証する。

今年度は、検証実験に必要となる時間分解測定装置を構築し、動作確認も兼ねてまずは単一の架橋カーボンナノチューブに対する測定に取り組んだ。すると、通常は直接検出することができない「暗い励起子」を定量的に観測できることが判明した (図 1)。また、Kim 研究室との共同研究で進めているナノチューブと有機分子のヘテロ界面に関する実験 (図 2) では誘電遮蔽効果や電荷移動が発光特性に影響することが分かってきている [1]。

- [1] S. Tanaka, K. Otsuka, K. Kimura, A. Ishii, H. Imada, Y. Kim, Y. K. Kato, arXiv:1812.10245 (2018).

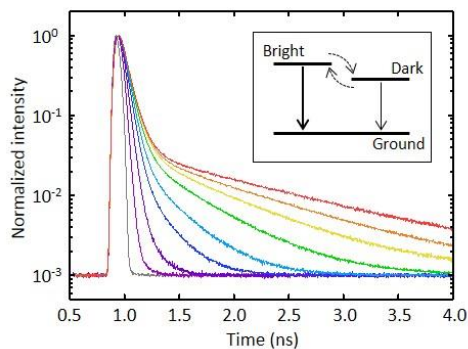


図 1 : 単一のカーボンナノチューブの時間分解蛍光測定

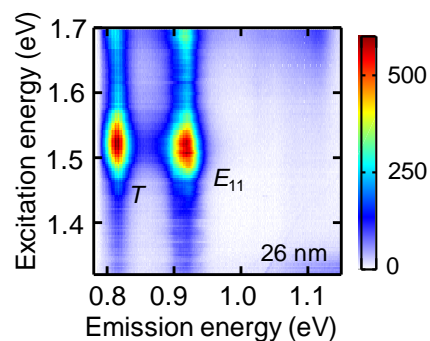


図 2 : フタロシアニン分子蒸着後の励起分光スペクトル[1]