

シアノ基置換 (チオフェン/フェニレン) コオリゴマーナノ結晶の作製とその光学特性

Preparation of nanocrystals of cyano-substituted thiophene/phenylene co-oligomer and their optical properties

奈良先端大物質¹, 静岡大理², 産総研電子光技術³

樋口 献¹, 基上 知美¹, 水野 斎¹, 阪東 一毅², 佐々木 史雄³, 柳 久雄¹

NAIST¹, Shizuoka Univ.², ESPRIT AIST³

Ken Higuchi¹, Tomomi Jinjyo¹, Hitoshi Mizuno¹, Kazuki Bando², Fumio Sasaki³, Hisao Yanagi¹

E-mail: higuchi.ken.hh1@ms.naist.jp, hitoshi352-17@ms.naist.jp

(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー (TPCO)は、分子対称性の変化や置換基の導入により分子配向や結晶構造が変化するため、レーザー発振特性に与えるこれらの微視的影響がこれまで詳細に調べられてきた [1-3]。なかでも 2,5-bis(4'-methoxybiphenyl-4-yl)thiophene (BP1T-OMe)単結晶や 2,5-bis(4'-cyanobiphenyl-4-yl)thiophene (BP1T-CN)マイクロキャビティを用いた高密度光励起下での時間分解測定では、発光の放出までに遅延時間を伴う遅延型パルス発光が観測されており、強い分子間相互作用により励起状態が非局在化している可能性が示唆されている [1, 3]。本研究では、BP1T-CN ナノ結晶を作製し、励起状態の非局在化を反映した量子サイズ効果が発現するのかを検証することを目的とした。

BP1T-CN ナノ結晶は、ミニエマルション法により作製した。BP1T-CN 粉末と界面活性剤であるドデシル硫酸ナトリウム (SDS)を用いたミニエマルション法によりナノ結晶水分散液を作製した後、その中にアンモニア水を添加して pH を 12 に調整することにより、約 5–1000 nm サイズの凝集が抑制されたナノ結晶を得た。

図 1 は、得られた BP1T-CN ナノ結晶の透過型電子顕微鏡 (TEM)画像の一例であり、直径約 3–8 nm サイズのナノ結晶が作製できていることがわかる。TEM 画像より、孤立分散したナノ結晶が得られていることがわかる。図 2 は、BP1T-CN バルク結晶とナノ結晶の発光スペクトルを示している。バルク結晶と比べてナノ結晶では、サイズが小さくなると発光帯がブルーシフトする傾向を示すことがわかった。講演当日は、発光スペクトルのナノ結晶サイズ依存性の結果を示すと共に、分子配向や表面効果の影響についても議論する予定である。

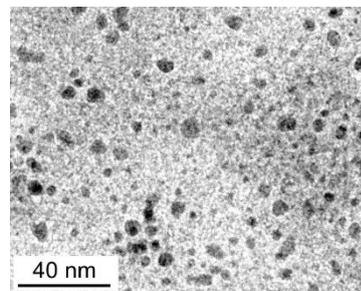


Fig.1. Transmission electron microscope (TEM) image of BP1T-CN nanocrystals.

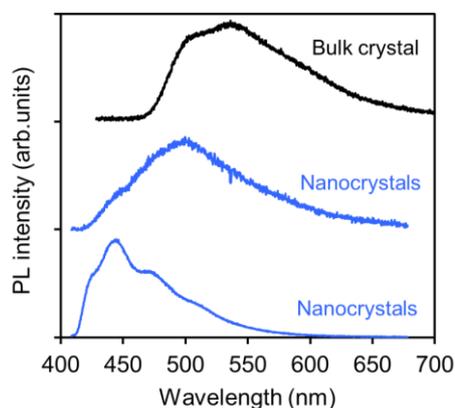


Fig.2. Photoluminescence spectra of BP1T-CN nanocrystals and bulk crystal.

- [1] H. Yanagi, Y. Marutani, F. Sasaki, Y. Makino, T. Yamao, and Shu Hotta., *Appl. Phys. Express.* **2011**, 4, 062601.
 [2] H. Mizuno, T. Maeda, H. Yanagi, H. Katsuki, M. Aresti, F. Quochi, M. Saba, A. Mura, G. Bongiovanni, F. Sasaki, S. Hotta, *Adv. Optical Mater.* **2014**, 2, 529.
 [3] Y. Tanaka, K. Goto, K. Yamashita, T. Yamao, S. Hotta, F. Sasaki, H. Yanagi, *Appl. Phys. Lett.* **2015**, 107, 163303.