

## BP2T ナノ粒子の作製とその評価

### Fabrication and characterization of BP2T nanoparticles

○水野 斎<sup>1</sup>, 柳 久雄<sup>2</sup>, 廣光 一郎<sup>1</sup> (<sup>1</sup>島根大院自然, <sup>2</sup>奈良先端大物質)

○H. Mizuno<sup>1</sup>, H. Yanagi<sup>2</sup>, I. Hiromitsu<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Grad. School of Nat. Sci. and Technol., Shimane Univ., <sup>2</sup>NAIST)

E-mail: mi-hitoshi@riko.shimane-u.ac.jp

印刷プロセスを用いて作製するプリンテッドエレクトロニクスは、グリーン・イノベーションの観点から、低環境負荷で安価な作製技術を利用したデバイスとして期待されている。プリンテッドエレクトロニクスのなかでも有機レーザーは、ポリマー薄膜<sup>1)</sup>、気相成長法<sup>2)</sup>や溶液成長<sup>3)</sup>を用いて作製した有機単結晶において研究されてきた。低コストかつ低環境負荷でのレーザーデバイス実現のためには、作製プロセスの効率化・簡易化が必要となる。

今回我々は、レーザー媒質として有用な(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー<sup>2-4)</sup>の一種である5,5'-Di(4-biphenyl)-2,2'-bithiophene (BP2T)<sup>4)</sup>のナノ粒子を作製し、その光学特性を調べることに、レーザーデバイスに適用可能かを検討した。

BP2T ナノ粒子は、ミニエマルジョン法を用いて作製した。BP2T 粉末 20 mg をクロロホルム 560  $\mu\text{L}$  に溶解した溶液と、界面活性剤である sodium dodecyl sulfate (SDS) 33 mg を超純水 2780  $\mu\text{L}$  に溶解した水溶液を混合した後、40°C で 60 分間攪拌することで、混合溶液中のクロロホルムを気化させた。次に、超音波ホモジナイザーを用いてナノ粒子化した。その後、Amicon Ultra-4 遠心式フィルターユニットを用いて遠心分離を 4 回行うことで、水溶液中の SDS を除去した。これにより、BP2T ナノ粒子水分散液 (ナノ粒子懸濁液)を得た。この BP2T ナノ粒子の光学特性を調べる際は、ナノ粒子水分散液を石英基板上にスピコートした後、110°C で 10 分間加熱することにより水分を除去した。今回は、リファレンスとして、真空蒸着法により石英基板上に成膜した BP2T 薄膜 (100 nm)も作製した。

図 1(a)および 1(b)は、BP2T 蒸着薄膜及び BP2T ナノ粒子スピコート薄膜の光吸収・発光スペクトルを示している。BP2T 蒸着薄膜では、460 nm, 420 nm 付近に 0-1, 0-2 吸収帯が現れており、540 nm, 580 nm と 620 nm 付近に 0-1, 0-2, 0-3 発光帯が現れている。一方、BP2T ナノ粒子薄膜では、470 nm, 435 nm 付近に 0-1, 0-2 吸収帯が現れており、540 nm, 580 nm と 620 nm 付近に 0-1, 0-2, 0-3 発光帯が現れている。BP2T 蒸着薄膜と比べてナノ粒子薄膜では、吸収スペクトルのピークシフトとブロードニングが認められる。また、発光スペクトルにおいても、ナノ粒子薄膜では 500 nm 付近が裾を引いたようなややブロードなスペクトルになっていることがわかる。これらの原因としては、BP2T ナノ粒子薄膜中に水や SDS が残留していることに伴う相互作用やナノ粒子化したことによる分子凝集の影響が考えられる。当日は、BP2T ナノ粒子薄膜の高密度励起下での発光特性を調べた結果についても報告する。

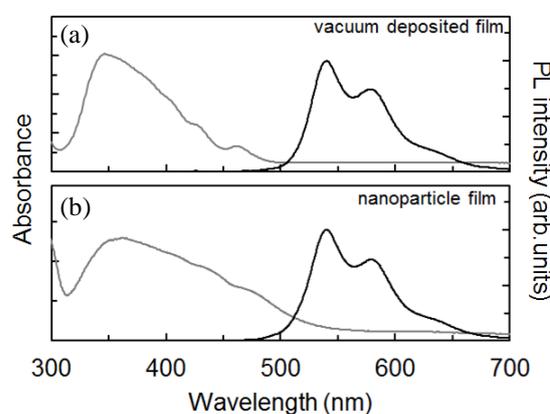


Fig.1. Optical absorption (gray line) and photoluminescence (PL) (black line) spectra of vacuum deposited (a) and nanoparticle (b) films of BP2T.

- 1) N. Tessler, G. J. Denton, and R. H. Friend, *Nature* **382** (1996) 695.
- 2) H. Mizuno, H. Yanagi, F. Sasaki, and S. Hotta, *Phys. Status Solidi A* **209** (2012) 2437.
- 3) H. Yanagi, Y. Marutani, F. Sasaki, Y. Makino, T. Yamao, and S. Hotta, *Appl. Phys. Express* **4** (2011) 062601-1.
- 4) H. Mizuno, I. Ohnishi, H. Yanagi, F. Sasaki, and S. Hotta, *Adv. Mater.* **24** (2012) 2404.