

局在表面プラズモン共鳴を利用した有機発光ダイオードの 発光増強度共鳴波長依存性

Wavelength dependent properties of localized surface plasmon resonance enhancement in organic light emitting diodes

同志社大学大学院理工学研究科 ○松岡 輝, 江本 顕雄, 大谷 直毅

Department of Electronics, Doshisha University ○Akira Matsuoka, Akira Emoto, and Naoki Ohtani

E-mail: dun0332@mail4.doshisha.ac.jp

【はじめに】有機発光ダイオード (Organic Light Emitting Diodes : OLEDs)は薄膜ディスプレイや照明光源への応用が期待されて盛んに研究が行われているが、実用化に向けて多くの課題があるのが現状である。近年、金属ナノ粒子に見られる局在表面プラズモン共鳴 (Localized Surface Plasmon Resonance: LSPR)のデバイスへの応用が検討されている¹⁾。本研究では LSPR の発光増強現象に着目し、銀ナノ粒子 (Ag nanoparticles: Ag NPs)を用いて OLEDs の発光増強を試みた。そして、LSPR 共鳴波長と増強度の依存性について検討する。

【実験方法】陽極 Indium-tin-oxide (ITO)がストライプ状にコーティングされたガラス基板上に、真空蒸着装置により銀を 5 nm 蒸着後、(a) アニールなし、(b) 100 °C, (c) 200 °C, (d) 300 °C と温度を変化させてそれぞれ 30 分間アニールし、条件の異なる Ag NPs を作製した。次に有機層とフッ化リチウム (LiF)、陰極としてアルミニウム (Al) を同じく真空蒸着で成膜した。N,N'-Di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine (α -NPD) を OLEDs の発光材料として用いた。

【実験結果】上記のように作成した Ag NPs を走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope: SEM)で観測した。Fig.1 に Ag NPs の SEM 画像を示す。アニールにより銀が凝集し、ナノ粒子が形成されていることがわかる。次に ITO 基板上に作製した Ag NPs の吸収スペクトルを Fig.2 に示す。温度を変化させるにつれてスペクトルのピーク波長 (共鳴波長)が短波長側へシフトしていった。Fig.1, 2 で評価した Ag NPs を OLEDs に用いて LSPR による発光増強度の共鳴波長依存性について評価する。詳細は当日に報告する。

1) D.Derkacs, et al : Applied Physics Letters 89, 093103 (2006)

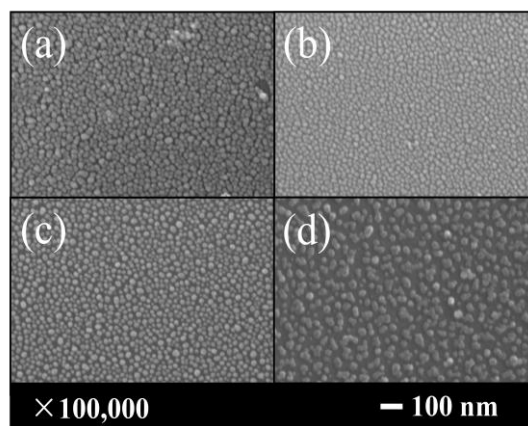


Fig.1 SEM images of Ag NPs (a) no annealing, (b) 100 °C, (c) 200 °C, and (d) 300 °C.

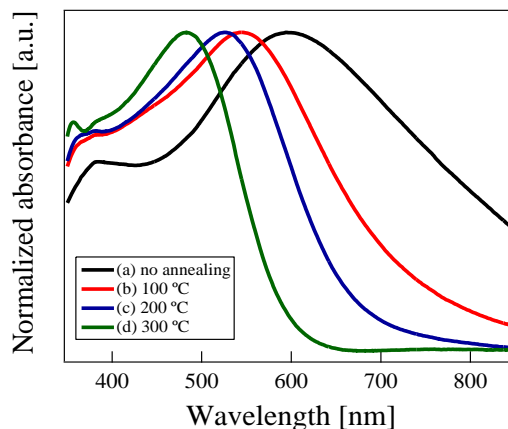


Fig.2 Absorption spectra of Ag NPs on ITO substrates.