

島状 Ag 蒸着膜を持つ有機 EL デバイスの局在表面プラズモン共鳴効果

Study on Localized Surface Plasmon Resonance Effect in Organic Light-emitting Devices

with island Ag evaporation films

富山大・院理工¹, 富山大・自然科学研究支援センター² °嶋崎 紀隆¹, 中 茂樹¹, 岡田 裕之^{1,2}Graduate School of Engineering for Research, Univ. of Toyama¹Center for Research and Development in Natural Sciences, Univ. of Toyama²

° Noritaka Shimazaki, Shigeki Naka and Hiroyuki Okada

E-mail: m1271008@ems.u-toyama.ac.jp

[はじめに] 金や銀などの金属微粒子に光を照射すると局在表面プラズモン共鳴によって金属中の電子が振動し、特異な光吸収の発現や金属微粒子表面近傍で電場増強することが知られている。この局在表面プラズモン共鳴の利用によって光デバイスの特性向上が期待され、様々なデバイス応用が検討されている^{1,2,3}。今回我々は、ITO 透明電極上に島状 Ag 蒸着膜(i-Ag)を形成した有機 EL デバイスを作製し、その局在表面プラズモン共鳴効果を検討したので報告する。

[実験] ITO ガラス基板の上に 5 nm 相当の Ag を真空蒸着し、窒素中で 200°C、15 min ベークした。ベークにより Ag が凝集し、直径 20 ~ 60 nm の島状粒子が形成された。次に、ITO/i-Ag 上に、赤色発光材料 Tetraphenylporphyrin (TPP)、ホール輸送性青色発光材料 α -NPD、ホールブロック層・電子輸送層 BCP、および陰極 LiF/Al を真空蒸着した。素子構造は、ITO (160 nm)/ i-Ag (0, 5 nm)/ α -NPD (x nm)/ TPP (5 nm)/ α -NPD (30 nm)/ BCP (70 - x nm)/ LiF (1 nm)/ Al (70 nm)である。

[結果] 図 1 に ITO/i-Ag の透過スペクトルと表面の SEM 像を示す。ベーク後の透過スペクトルには局在表面プラズモン共鳴による吸収のため透過率に谷が見られた。 α -NPD 由来の 450 nm の発光強度に対する TPP 由来の 650 nm の発光強度比を図 2 に示す。 $x=8$ nm のときに最大となり、その後 x の増加とともに減少した。これは i-Ag による局在表面プラズモン共鳴効果による TPP の蛍光が増強したものと考えられる。

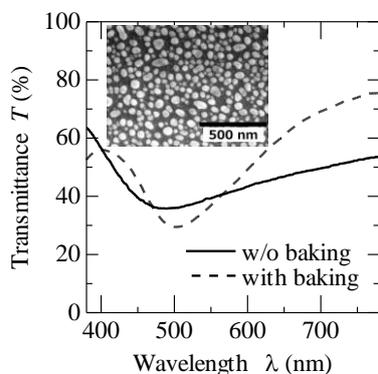


図 1 透過スペクトル

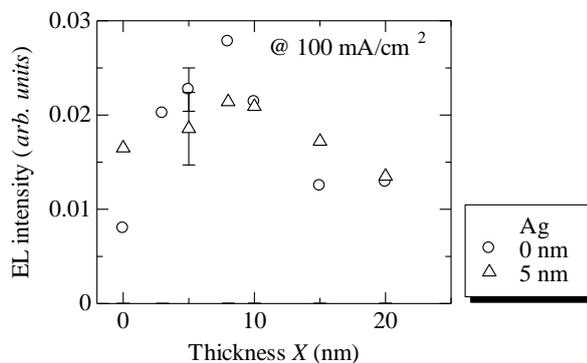


図 2 TPP の発光強度比

[参考文献] 1) T. L. Temple *et al*: Sol. Energy Mater. Sol. Cells 93 (2009) 1978. 2) K. H. Cho *et al*: Appl. Phys. Lett. 97 (2010) 193306. 3) T. Tanaka *et al*: APEX 4 (2011) 032105.