

TCSPC 法を用いたスピコート中の MEH-PPV 薄膜形成過程の観察

Observations of the thin-film formation of MEH-PPV polymer during spin coating process by TCSPC method

¹山形大有機エレクトロニクスイノベーションセンター, ²首都大院都市環境

○硯里 善幸¹, 孫 麗娜¹, 黒澤 優¹, 村上 哲史¹, 井上 晴夫²

Yamagata University¹, Tokyo Metropolitan University²,

○Yoshiyuki Suzuri¹, Lina Sun, Yuu Kurosawa, Tetsushi Murakami, Haruo Inoue²

E-mail: suzuri@yz.yamagata-u.ac.jp

【序】有機 EL の普及に向け、更なる低コスト化が可能な塗布型有機 EL は世代ディスプレイ・照明として期待されている。有機 EL においては「膜質」が重要であり、蒸着膜と塗布膜では膜質が異なることが報告されている。我々はこれまでスピコート塗布プロセスにおける塗布→乾燥過程に着目し、塗膜から固体薄膜に変化する過程の観察を蛍光強度・スペクトルから明らかとしてきた。本研究においては、TCSPC 法（時間相関単一光子計数法）を用いて蛍光寿命を測定することで、蛍光寿命の変化から膜形成過程を明らかにすることを目的とした。

【実験】TCSPC 法を用いる理由としては微弱光かつ減衰の速い発光に関して、高速に蛍光寿命を測定することが可能であるためである。励起光源は 405nm レーザーダイオード PLP-10 (浜松ホトニクス製) を用い、100MHz にて駆動した。TCSPC 測定ボードは東京インスツルメンツ製 SPC-130 を用い、50ms インターバルにて、蛍光寿命を高速測定した。スピコーターと測定装置に関してはトリガーを用い連動させた。スピコート塗布溶液としては、塗布溶媒としてトルエンを用い、溶質として MEH-PPV (分子量 70,000~100,000) を用いた。またスピコート塗布雰囲気は窒素下で行った。

【結果・考察】これまでの検討結果から、急激に PL 強度が変化する時間領域に発光スペクトルも変化する事から、その時間領域が溶液→固体薄膜に変化する過程であると推測している。スピコート回転数 1000rpm における蛍光減衰の変化を図 1 に示す。測定はスピコート開始から 20 秒後まで 50ms 間隔にて測定しており、縦軸がスピコート中の時間、横軸は蛍光寿命測定における時間、色の濃淡が蛍光強度を表している。得られた各減衰曲線はほぼ指数関数的減衰を示し、フィッティングすることで 1 成分にて蛍光寿命を得た。スピコート中の蛍光寿命変化ならびに発光強度の変化を図 2 に示す。溶液→固体薄膜へ変化する時間領域において、蛍光寿命の変化は PL 強度変化以前から起きていることが明らかとなった。固体薄膜を形成する過程において、分子構造の変化や分子間相互作用が関わっていると推測しており、重要な知見であると考えている。

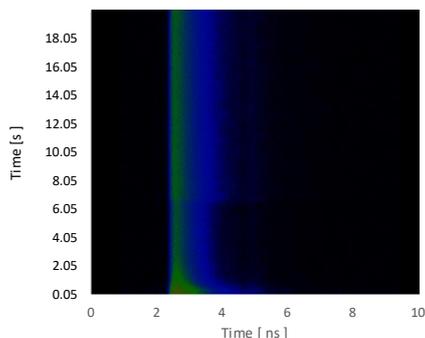


図 1 スピコート中における蛍光寿命の測定

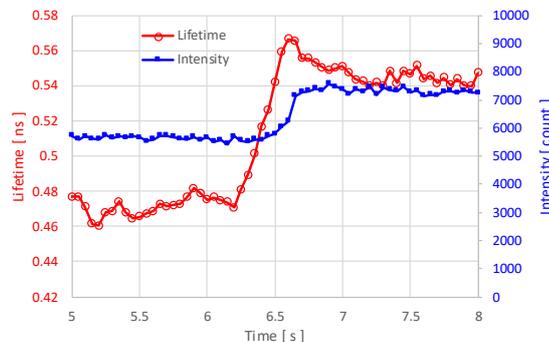


図 2 スピコート中の蛍光寿命ならびに強度変化