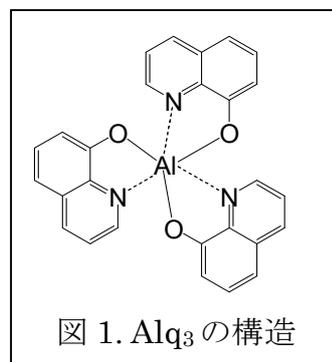


Alq<sub>3</sub> 薄膜の巨大表面電位の光照射による減衰特性

(理研 局所時空間) ○伊藤英輔、根本茂幸、磯島隆史、尾笹一成、原正彦

【序】有機電界発光材料として広く利用されている tris-(8-hydroxyquinolino) aluminum(III) (Alq<sub>3</sub>, 図 1)は、光を遮断した暗条件下で真空蒸着法によって製膜すると、その表面電位が膜厚とともに増加していくことが知られている[1]。その値は 560nm の膜厚で+28V と大きく、巨大表面電位(giant surface potential)と呼ばれている。

この巨大表面電位は Alq<sub>3</sub> 分子が持つ双極子モーメントが薄膜内で偏った分布をとることによるものであると考えられており、光第2次高調波発生法により膜内部に異方性があることが確認されている[1,2]。この巨大電位は暗条件下では非常に安定であるが、可視光によって容易に減衰する。現在、(1)Alq<sub>3</sub> 分子が光励起を介して配向分布が平均化される、(2)光電流が流れることでチャージが移動して電位差が減少する、という2つのモデルが提案されているが、いまだ結論を見るに至っていない。



本研究では、光照射による表面電位の減衰過程を詳細に研究することを目的として、光の波長を変化させたときの表面電位の時間変化を追跡した。

【実験】Alq<sub>3</sub> 薄膜は高真空下で ITO 基板上に蒸着した。表面電位が+10V 以上となるように膜厚は 300nm 前後とした。表面電位はマカリスター社製ケルビンプローブヘッド(KP-6500)を用いて、蒸着後に大気中に取り出して測定した。参照電極は直径 4mm のステンレス基板を用いた。暗条件下で表面電位が+10V 以上であることを確認した後、基板背面より分光器を用いて単色化した光を照射しながら、表面電位の時間変化を追跡した。

【結果と考察】400nm、500nm、600nm の光を照射したときの表面電位の時間変化を図 2 に示す。横軸は光照射を開始した時からの時間である。Alq<sub>3</sub> の吸収波長に近い、400nm の光を照射したときには巨大表面電位は速やかに減少し、約 1 時間ほどでその電位はほとんど 0V に落ち着いた。このことは、巨大表面電位の解消には Alq<sub>3</sub> 分子の光吸収過程が大きく関わっていることを示している。表面電位の時間変化は単純な指数関数では解析することができず、現在さらに解析を進めているところである。

また、400nm より長波長の 500nm、600nm の光を照射したときには表面電位の減衰の時間変化は非常に緩やかになるが、時間とともに少しずつ解消されていく様子が観測された。すなわち、Alq<sub>3</sub> 分子の光吸収以外の要因で巨大表面電位が解消される可能性を示している。現在、巨大表面電位が解消する途中で光照射を中断したときの経時変化も調べており、この結果とあわせて考えられる消失機構の要因について議論する予定である。

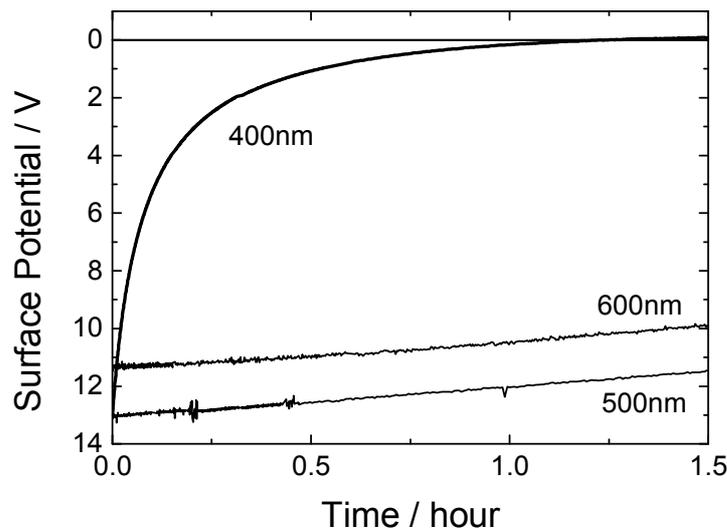


図 2. 可視光照射による巨大表面電位の消失過程

【文献】

1. E. Ito, et al., J. Appl. Phys. 92 (2002) 7306.
2. K. Yoshizaki, T. Manaka, M. Iwamoto, J. Appl. Phys., 97 (2005) 023703.