

InGaZnO 薄膜トランジスタにおける発光スペクトル解析

Emission spectral analysis in InGaZnO thin film transistor

○木瀬 香保利、藤井 茉美、Juan Paolo Bermundo、石河 泰明、浦岡 行治、(奈良先端大)

○Kahori Kise, Mami N Fujii, Juan Paolo Bermundo, Yasuaki Ishikawa, and Yukiharu Uraoka

(Nara Institute of Science and Technology)

E-mail: f-mami@ms.naist.jp

【緒言】

近年, InGaZnO(IGZO)に代表される透明酸化物半導体が, 次世代のディスプレイを実現するための高性能駆動素子材料として注目されている. このような素子の長期信頼性を確保するためには, 劣化メカニズムの解明が必要不可欠である. これまでに, IGZO TFT でインパクトイオン化によるホットキャリアの発生が, チャンネルの発光とキック電流の観測によって確認されている¹. そこで本研究では, IGZO TFT の発光を分光することでホットキャリア由来とされる発光の物理的な情報を導出することを目的とした.

【実験および結果】

本研究では電界印加時に TFT から生じる発光現象に着目し, これをエミッション顕微鏡(PHEMOS200)で解析した. 受光部は500 nm~900 nmの可視光に感度があるGaAsカメラ(浜松ホトニクス社製)を用いた. 測定対象は熱酸化SiO₂ (100nm)/低抵抗Si基板上に作製したボトムゲート型IGZO TFTであり, これに中心波長600 nm, 700 nm, 800 nmで半値幅10 nmのバンドパスフィルターを用いて波長解析を行ったところ, 図1のようにチャンネルで発光が見られ, 特に長波長になるほど強度が強くなる傾向であった. これより, TFTの発光の波長域が600~800 nm付近で広範囲であるということが言える.

また, 図2に一定のゲート電圧($V_{gs} = 6$ V)の下での異なるドレイン電圧に対するエネルギースペクトルを示す. 解析にあたり, レンズおよびフィルターの透過率, GaAsカメラの量子効率などの測定結果の補正はすべて行われている. 図2より各波長をエネルギーに換算したx軸に対して光子数を対数プロットすると, 線形関係にあることがわかった. 発表では, IGZO TFTでの発光現象とインパクトイオン化による劣化の関係について議論する.

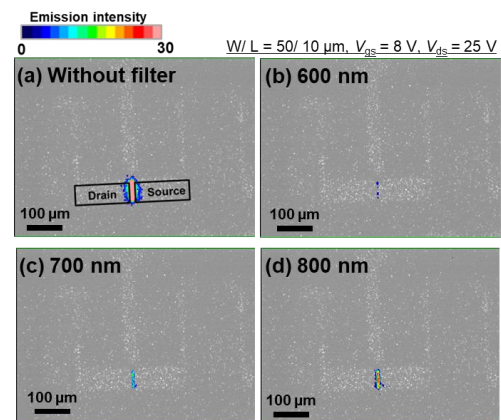


図1 IGZO TFTの発光画像
(a)バンドパスフィルター無し (b)600 nm
(c)700 nm (d) 800 nm

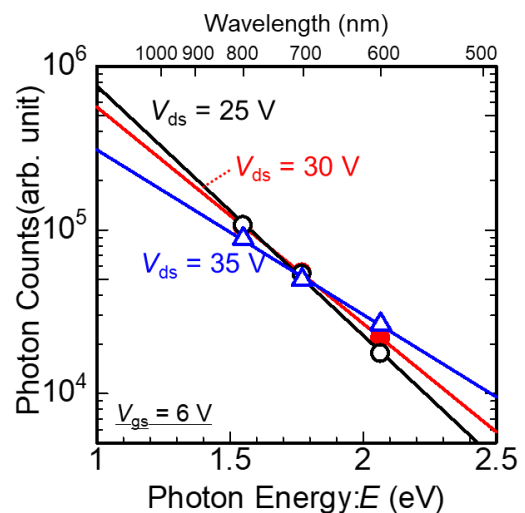


図2 波長スペクトル (ドレイン電圧依存性)

1. 木瀬香保利 他, 第78回応用物理学会秋季学術講演会, 6a-A203-8 (2017)