

酸化物薄膜トランジスタにおける発光現象の観測

Observation of light emission phenomenon in oxide thin film transistors

○木瀬 香保利¹、藤井 茉美¹、Juan Paolo Bermundo¹、石河 泰明¹、浦岡 行治¹、(1. 奈良先端大)

○Kahori Kise¹, Mami Fujii¹, Juan Paolo Bermundo¹, Yasuaki Ishikawa¹, and Yukiharu Uraoka¹

(1. Nara Institute of Science and Technology)

E-mail: kise.kahori.kd0@ms.naist.jp

【緒言】

近年、アモルファス InGaZnO に代表される透明アモルファス酸化物半導体(TAOS)が、次世代のディスプレイを実現するために、高性能・高信頼性の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。近年、TAOS TFTの劣化要因の一つとして、インパクトイオン化現象を示唆する結果が得られている[1]。しかし、これまで明確にこの現象を捕らえた報告はない。本研究では、IGZO TFT からインパクトイオンに起因する発光現象を観測したので、報告する。

【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 (図 1) で解析した。受光部は 380nm~1100nm に感度がある SI-CCD 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 a-IGZO TFT であり、印加するドレインソース間電圧 (V_{ds})、ゲートソース間電圧 (V_{gs}) を変化させたことによる発光強度の差を観察した。

図 2 は a-IGZO TFT の顕微鏡画像 (左下) と発光画像であり、チャネル領域のうちドレイン電極端で可視光領域であると思われる発光が確認されている。IGZO の禁制帯幅は約 3.3 eV であるのに対して、今回観測された発光はこれより長波長になる。ドレイン電圧を固定して、ゲート電圧を増加させると、発光強度は増加するが、ゲート電圧 $V_{gs} = 12$ V 付近で最高になり、その後ゲート電圧を上げて減少していくことが分かった。ドレイン電圧 V_{ds} を上げるとこの発光は強くなるが、 $V_{gs} = 12$ V 以上のゲート電圧で減少する現象は同様であった。発表では、発光現象と素子の劣化の関係について議論する。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、ご協力を頂いた浜松ホトニクス株式会社に感謝致します。

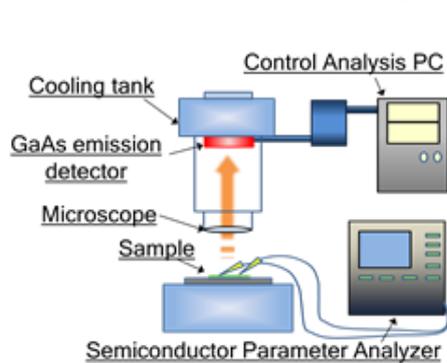


図 1 エミッション顕微鏡概略図

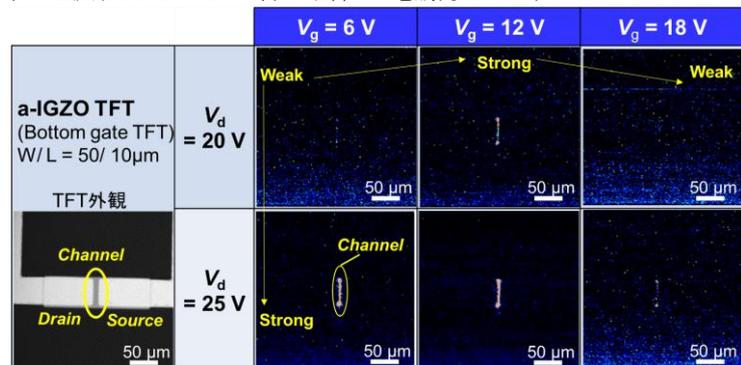


図 2 a-IGZO TFT の発光現象

[1] Satoshi Urakawa et al., *Phys. Status Solidi C* **10**, No. 11, 11561 (2013).