

18a-D7-9

二波長励起 PL 法を用いた InAlGaN の非発光再結合準位評価

Characterization of non-radiative recombination centers

in an InAlGaN multiple quantum well by two-wavelength excited photoluminescence

埼玉大¹, 理研²,○村越尚輝¹, トウヒドル¹, 福田武司¹, 鎌田憲彦¹, 平山 秀樹²Saitama Univ.¹, RIKEN²,○N. Murakoshi¹, A. Z. M. Touhidul Islam¹, T. Fukuda¹, N. Kamata¹ and H. Hirayama²

E-mail: s12mp229@mail.saitama-u.ac.jp

【序論】波長 260～280nm の深紫外 LED は殺菌、浄水、医療などの様々な分野での応用が期待されている。また二波長励起フォトルミネッセンス (PL) 法は、試料構造や形状によらず、非破壊・非接触で、試料内に潜む非発光再結合 (NRR) 準位を検出できる光学的手法である。本講演では、深紫外 LED 材料として有望である InAlGa¹N の NRR 準位を評価した。

【実験方法】測定試料は、サファイア(0001)基板/AlN テンプレート上に MOCVD 法により成長された InAlGa¹N 量子井戸である。試料にバンドギャップよりも高エネルギーの励起光 (AGE, $h\nu_{\text{AGE}} > E_g$) と共に低エネルギーの励起光 (BGE, $h\nu_{\text{BGE}} > E_g$) を断続照射し、得られる PL 強度の変化 (BGE 効果) を観測した。ここで、AGE 光のみを照射したときの PL 強度 I_{AGE} と BGE 光を同時照射時の PL 強度 $I_{\text{AGE+BGE}}$ の比 $I_{\text{AGE+BGE}}/I_{\text{AGE}}$ を規格化 PL 強度として求めた。

【結果と考察】温度 15K における PL スペクトルと BGE 照射による PL の変化を図 1 に示す。バンド端発光 (275nm) が BGE を照射すると減少していることがわかる。また、BGE 強度が増大するに伴い規格化 PL 強度が減少するが、ある一定の BGE 強度以降では BGE 効果の飽和傾向がみられる (図 2)。これは BGE によって、ある準位中のキャリアがもう一方の準位に遷移したことによる Trap-filling 効果が観測されたためと考えられる。これにより今後のデバイスの高効率化へ向けて、詳細な非発光再結合過程解明の手がかりが得られた。

1) H. Hirayama et al., J. Appl. Phys., **97**, 091191 (2005)

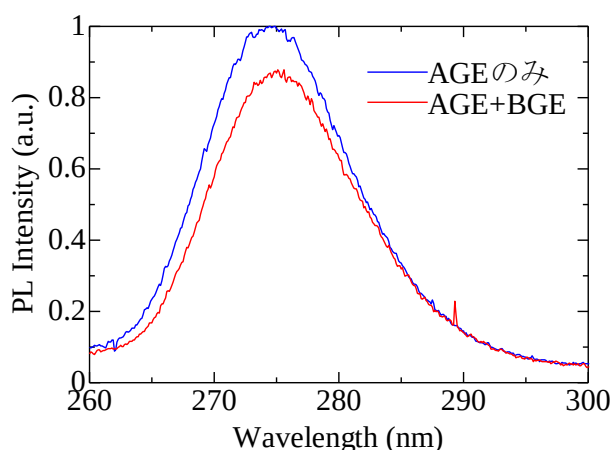


図 1 PL スペクトル (15K)

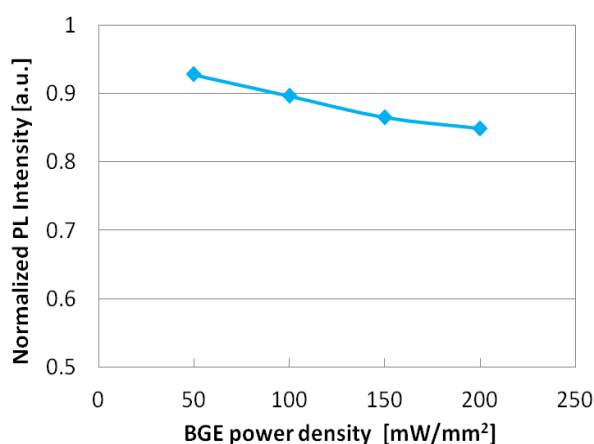


図 2 BGE 強度依存性