

# GaN の二光子励起フォトルミネッセンス測定における自己吸収の影響

## Influence of Self Absorption in Two-Photon-Excitation Photoluminescence of GaN

東北大金研<sup>1</sup>, 東北大多元研<sup>2</sup> ○谷川 智之<sup>1</sup>, 小島一信<sup>2</sup>, 秩父重英<sup>2</sup>, 松岡 隆志<sup>1</sup>

IMR, Tohoku Univ.<sup>1</sup>, IMRAM, Tohoku Univ.<sup>2</sup>,

○Tomoyuki Tanikawa<sup>1</sup>, Kazunobu Kojima<sup>2</sup>, Shigefusa Chichibu<sup>2</sup>, Takashi Matsuoka<sup>1</sup>

E-mail: tanikawa@imr.tohoku.ac.jp

GaN を用いた縦型パワーデバイスにはドリフト層に高電圧が印加されるため、電気特性を悪化させる貫通転位や点欠陥の少ないデバイスが求められる。我々はこれまでに GaN 結晶の二光子励起フォトルミネッセンス (2PPL) 測定を行い、貫通転位の非輻射再結合の性質による輝度コントラストの変化を利用して貫通転位の三次元イメージングを行ってきた。点欠陥はその種類によって非輻射再結合中心や発光中心となる場合があり、それらを評価するためにはスペクトル解析等が有効である。しかし、2PPL 測定は従来のフォトルミネッセンス測定やカソードルミネッセンスと測定と較べ、キャリア励起から発光検出までの間に試料自身による自己吸収などのプロセスが加わり、測定結果に影響を与えることが予想される。本研究では、2PPL 測定における励起深さと発光スペクトル形状の比較から、発光スペクトルの自己吸収の影響を調べた。

c 面 GaN 基板に波長 700 nm の Ti-Sapphire レーザを集光照射し、励起深さを変化させながら発光スペクトルを測定した。GaN のバンド端発光近傍の 2PPL スペクトルを Fig. 1 に示す。比較のために、従来の PL 測定で得られた発光スペクトルを図中に示す。なお、スペクトル形状を比較しやすくするために低エネルギー側の強度が一致するようオフセット調整している。従来の PL スペクトルの高エネルギー側の形状は、破線で示す指数関数的傾きと一致し、測定温度におけるキャリア濃度分布を反映した傾きを示す。一方、2PPL スペクトルの高エネルギー側の形状は励起位置に依存して傾きが変化し、励起位置が深いほど発光強度が低下した。これは励起位置から出射された光が試料外部へ放射されるまでの間に GaN のバンド間遷移によって自己吸収された効果と考えられる。特に、吸収端に相当する 3.4 eV より低エネルギー側の 3.3 ~ 3.4 eV においても発光強度が顕著に減少していた。以上のことから、2PPL 測定ではバンドのアーバックテールに起因した自己吸収[1]がバンド端近傍の発光スペクトル形状の変化に寄与することが分かった。

[1] S. Chichibu *et al.*, Appl. Phys. Lett. **70**, 3440 (1997).

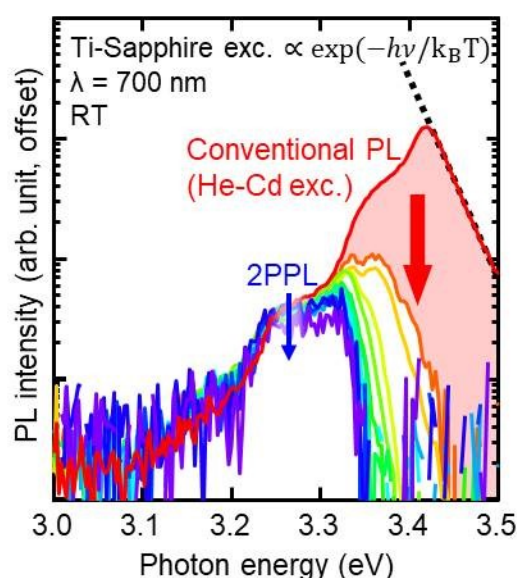


Fig. 1 2PPL and conventional PL spectra of c-plane GaN substrate.