

GaN 基板上 GaN ホモエピ層に対する過剰キャリアライフタイム評価

Excess carrier lifetime measurements for GaN epilayers on GaN substrates

名工大¹, 豊田中研², 名大³

○(B4) 浅田 貴斗¹(M2) 市川 義人¹ 伊藤 健治² 冨田 一義² 成田 哲生² 加地 徹³ 加藤 正史^{1,3}

Nagoya Inst. of Tech.¹, Toyota Central R&D Labs.², Nagoya Univ.³

○Takato Asada¹, Yoshihito Ichikawa¹, Kenji Ito², Kazuyoshi Tomita², Tetsuo Narita², Tetsu Kachi³,
Masashi Kato^{1,3}

E-mail: 25114001@stn.nitech.ac.jp

GaN はパワーデバイスへの応用が期待されているが、縦型デバイスとして応用される GaN 基板上の GaN ホモエピ層の欠陥評価に関する報告は少ない。よって本研究では GaN 基板上 GaN ホモエピ層の過剰キャリアライフタイム測定を行い、欠陥の評価を行った。

試料には n 型 GaN 基板上 n 型 GaN エピ膜(ドナー濃度: $5.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、膜厚: 10 μm)及び n 型 GaN 基板上ノンドープ GaN エピ膜(膜厚: 10 μm)を用いた。以降、これらを n-GaN および i-GaN と呼ぶ。過剰キャリアライフタイム測定には反射マイクロ波光導電減衰(μ -PCD)法を用い、時間分解フォトルミネッセンス(TR-PL)法の結果と比較した。励起光は 266 nm のパルスレーザ(パルス幅: 1 ns)で照射フォトン数 $8.5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ とした。また、TR-PL 法は中心波長 565 nm ピーク透過幅 133 nm のバンドパスフィルタ(BPF)を通して行った。図 1 に n-GaN および i-GaN の PL スペクトル曲線を示す。バンド端発光の他に波長 430~800 nm においてブロードな発光(イエロールミネッセンス)が見られた。また n-GaN と i-GaN ではイエロールミネッセンスのピーク位置が異なっていた。図 2 に n-GaN および i-GaN の μ -PCD 法と BPF を通した TR-PL 法によって得られた減衰曲線を示す。これらの減衰曲線には初期の速い減衰と、遅い減衰が見られたが、遅い減衰の時定数は、いずれも μs オーダーとなっていた。したがって、イエロールミネッセンスを引き起こす欠陥が、過剰キャリアの遅い減衰の起源にもなっていると考えられる。

本研究は「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」(文部科学省)からの委託を受けたプロジェクトの一環として行われています。

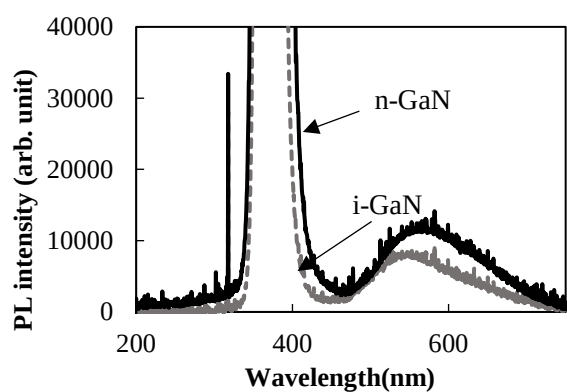


Fig. 1. Photoluminescence spectra for the samples.

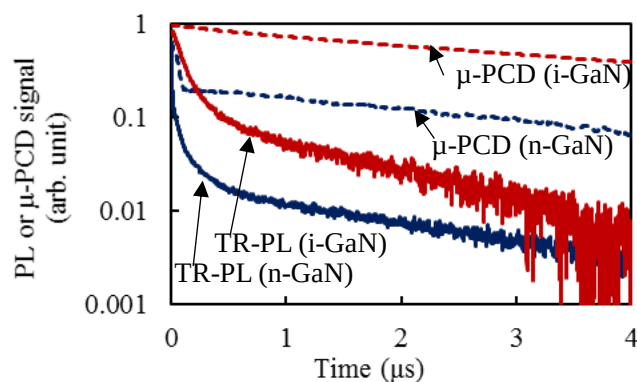


Fig. 2. Decay curves of μ -PCD signals and TR-PL signals through the BPF.