

20a-B5-7

InGaN/GaN ナノコラムの光励起キャリアダイナミクス

Photogenerated Carrier Dynamics of InGaN/GaN nanocolumns



上智大理工¹, 上智大ナノテク² ○(M1C)下迫 直樹¹, 猪瀬 裕太¹, 江馬 一弘^{1,2},
井川 雄介¹, 岸野 克巳^{1,2}

Sophia Univ.¹, Sophia Nanotechnology Research Center², ○(M1C) Naoki Shimosako¹, Yuta Inose¹,
Kazuhio Ema^{1,2}, Yusuke Igawa¹, Katsumi Kishino^{1,2}

E-mail: naoki646464@sophia.ac.jp

1. 研究背景

III-V 族窒化物半導体 GaN と InN の混晶である $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ はその混晶比を変化させることでバンドギャップを紫外から近赤外領域まで変化させることができる。しかし、In 組成を大きくすることで波長領域を長波長側にすると、発光効率が低下するという問題点がある。

以上の問題点を解決し、緑色～黄色～赤色までの効率良い発光を可能にするのがナノコラム結晶である。ナノコラム結晶とは、直径約 100nm、高さ約 1 μm の互いに独立した柱状結晶のことである。本研究では黄色から赤色で発光する InGaN/GaN ナノコラムの基礎光学特性を測定し、光励起キャリアダイナミクスを解明することを研究目的としている。

2. 実験及び結果、考察

今回の実験では MBE 法によって作製された InGaN/GaN 多量子井戸構造ナノコラムを用いた。井戸層は 3 層であり、直径 100nm、コラム周期 200nm の規則配列ナノコラムである。本実験では顕微分光法を用いて励起光を 400nm として試料を励起し、PL、PL 時間分解発光測定を行った。

PL 時間分解発光をピークエネルギー、ピークより高エネルギー側と低エネルギー側の 3 領域に分け各々の緩和の様子に注目するため Stretched 指数関数でフィッティングを行い(図 2)、各々の平均緩和時間 τ_{mean} と、緩和時間の分布を示す β を算出し、評価した。詳しい結果や考察は当日発表する。

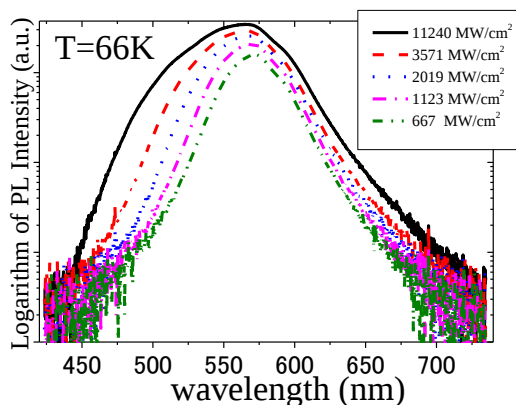


図 1 PL 励起強度依存性

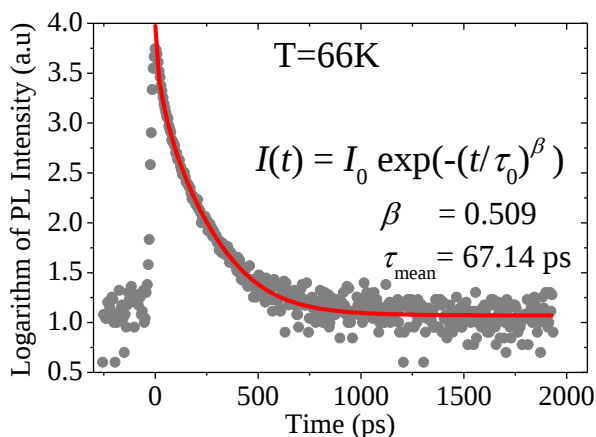


図 2 高エネルギー領域での
Stretched 指数関数フィッティング