

## InGaN/GaN 規則配列ナノコラムにおける局在キャリアダイナミクス

## Localized Carrier Dynamics in Regularly-Arrayed InGaN/GaN Nanocolumns

上智大学理工学部<sup>1</sup>, 上智大学ナノテクノロジー研究センター<sup>2</sup>°金城 一哉<sup>1</sup>, 猪瀬 裕太<sup>1</sup>, 下迫 直樹<sup>1</sup>, 佐藤 光<sup>1</sup>, 江馬 一弘<sup>1,2</sup>, 大音 隆男<sup>1</sup>, 岸野 克巳<sup>1,2</sup>Sophia University<sup>1</sup>, Sophia Nanotechnology Research Center<sup>2</sup>°K. Kinjo<sup>1</sup>, Y. Inose<sup>1</sup>, N. Shimosako<sup>1</sup>, H. Sato<sup>1</sup>, K. Ema<sup>1,2</sup>, T. Oto<sup>1</sup>, and K. Kishino<sup>1,2</sup>

E-mail: sakanakirin4710@sophia.ac.jp

窒化物半導体  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  はその混晶比  $x$  によって可視光全域で発光色を変化させられるという、デバイス応用に有用な特性を持つ。本研究では高効率発光を示す InGaN/GaN 規則配列ナノコラム [1-2] の光学特性を測定し、局在キャリアダイナミクスを解明することを目的としている。

ナノコラムには発光スペクトルがダブルピークになるもの（コラム中心部のドット的な発光とコラム周辺部の井戸的な発光）が多いが、本研究では井戸特有の性質を解明したいため、シングルピークのものを選んだ。緑色のシングルピークで発光するナノコラム試料について、顕微分光法を用いて PL、PLE、時間分解 PL 測定を行った。Fig.1 は Ti:S レーザーの SHG (400nm) で励起した PL 励起強度依存性であり、高キャリア密度でスペクトルの高エネルギー側の裾がブルーシフトし始めている。これは局在キャリアが mobility edge を超えたためであると報告した [3]。今回、Fig.2 (inset) に示すように、キセノンランプの波長切り出し (400nm~550nm) による PLE 測定から mobility edge を見積もったところ、上記の考察を支持する結果となった。また、Fig.2 に示すように PLE スペクトルの低エネルギー側には発光スペクトルの低エネルギーの裾と同様に指数関数  $\exp(E/E_0)$  の振る舞いが見られた。これについては、局在状態の状態密度とフォノンの相互作用で説明できる。時間分解の解析、薄膜試料との比較など、詳細な結果と考察は当日発表する。

**謝辞**：本研究は、科研費・特別推進研究 (#24000013) の援助を受けて行なわれた。

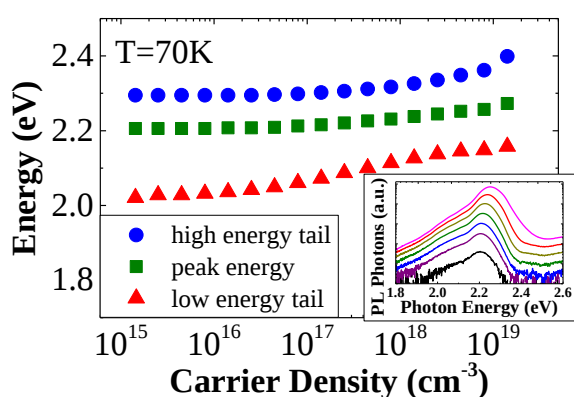


Fig.1 Excitation carrier density dependence of PL spectral shapes

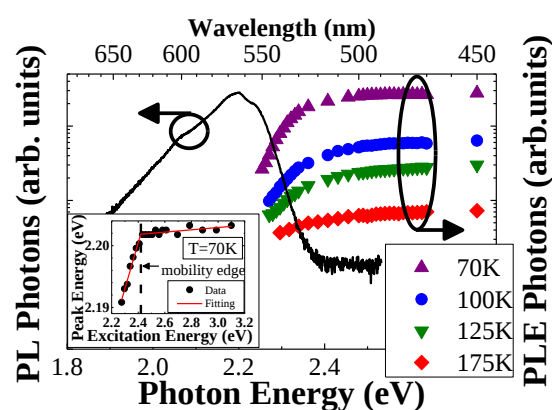


Fig.2 Temperature dependence of PLE spectrum and estimation of mobility edge energy

[1] M. Yoshizawa *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., Part 2 **36**, L459 (1997).

[2] A. Kikuchi *et al.*, Phys. Stat. Sol. (b), **241**, 2754 (2004).

[3] 下迫, 他 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会.