

# 偏光 PLE 分光法による無極性 InGaN 薄膜の偏光特性の測定

## Optical Polarization Properties of Nonpolar InGaN films

### Measured by Photoluminescence Excitation Spectroscopy

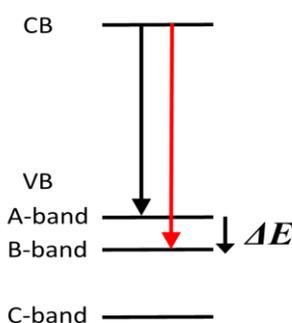
○前田 亮平<sup>1</sup>、坂井 繁太<sup>1</sup>、山口 敦史<sup>1</sup>、栗原 香<sup>2</sup>、長尾 哲<sup>2</sup> (1. 金沢工大、2. 三菱化学)

○Ryohei Maeda<sup>1</sup>, Shigeta Sakai<sup>1</sup>, Atsushi A. Yamaguchi<sup>1</sup>, Kaori Kurihara<sup>2</sup> and Satoru Nagao<sup>2</sup>

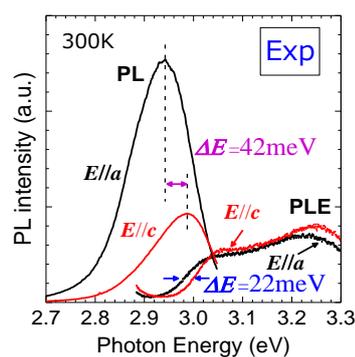
(1. Kanazawa Institute of Technology 2. Mitsubishi Chemical Corporation)

E-mail: [b6401551@planet.kanazawa-it.ac.jp](mailto:b6401551@planet.kanazawa-it.ac.jp)

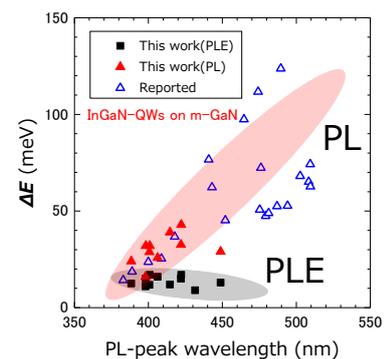
非極性 GaN 基板上 InGaN 量子井戸(QW)レーザの素子設計を行う上で、**図 1** に示すような InGaN 活性層の価電子帯頂上に存在する二本のバンドのエネルギー間隔( $\Delta E$ )は極めて重要な指標である[1]。これまでに、非極性面 GaN 基板上 InGaN-QW の  $\Delta E$  は様々な研究機関から報告されているが[2, 3, 4]、これらの全ては、偏光分離された二つの PL(EL)スペクトルのピークエネルギー差から見積もられている。しかしながら、我々の以前の研究において、同一の  $m$  面 GaN 自立基板上 InGaN-QW 試料に対して偏光 PL/PLE 測定を行った結果(**図 2**)、 $\Delta E$ (PL)と  $\Delta E$ (PLE)は明らかに異なる値を示すことが判明した。そして、理論解析により、偏光 PL(EL)測定はポテンシャル揺らぎの影響を受けるため、必ずしも正しい  $\Delta E$  を与えないことが明らかになった。 $\Delta E$  を正確に見積もるためには、光吸収過程を利用した偏光 PLE(吸収)測定による直接的な電子状態の観測が必須である[5]。そこで、本研究では、In 組成の異なる複数の  $m$  面 GaN 自立基板上 InGaN-QW 試料に対して偏光 PLE 測定と偏光 PL 測定の両方を行い、 $\Delta E$  の In 組成比依存性を調べた。その結果、**図 3** に示すように二つの測定から見積もられた  $\Delta E$  の In 組成比依存性は、それぞれ明らかに異なる傾向を示すことがわかった。この結果は、これまで信じられていた非極性面 GaN 基板上 InGaN-QW における価電子帯のバンド構造が必ずしも正しくない可能性があることを示唆している。



**図 1** 非極性 InGaN-QW の価電子帯バンド構造



**図 2**  $m$  面 GaN 基板上 InGaN-QW の偏光 PL/PLE スペクトル



**図 3**  $m$  面 GaN 基板上 InGaN-QW における  $\Delta E$  の発光波長依存性

[1] A. A. Yamaguchi, Appl. Phys. **46**, L789 (2006). [2] S. You *et al.*, Appl. Phys. Express **3**,102103 (2010).

[3] M. Kubota *et al.*, Appl. Phys. Lett. **92**, 091120 (2008).

[4] H. Yamada *et al.*, Appl. Phys. Exp. **1**, 041101 (2008). [5] S. Sakai *et al.*, (ISSLED 2014), **Th-O52**.