

スパッタエピタキシーにより作製した (ZnO)_{0.73}(InN)_{0.27} のフォトルミネッセンス

Photoluminescence of (ZnO)_{0.73}(InN)_{0.27} fabricated by sputter epitaxy

九大シス情, °宮原 奈乃華, 岩崎 和也, 石榴, 山下 大輔, 中村 大輔, 徐 鉉雄

古閑 一憲, 白谷 正治, 板垣 奈穂

Kyushu Univ., °Nanoka Miyahara¹, Kazuya Iwasaki, Liu Shi, Daisuke Yamashita,

Daisuke Nakamura, Hyunwoong Seo, Kazunori Koga, Masaharu Shiratani, Naho Itagaki

E-mail: n.miyahara@plasma.ed.kyushu-u.ac.jp

太陽電池や発光デバイス等の材料として、バンドギャップ変調可能な半導体材料が注目されている。筆者らは、組成比制御によりバンドギャップを 1.0-3.4 eV まで広範囲に変調可能な ZnO と InN の擬二元系混晶(ZnO)_x(InN)_{1-x} (以下 ZION と呼ぶ)を開発している[1-3]。ZION はほとんどの組成領域において格子整合基板が存在しないため、従来手法では単結晶 ZION 膜の作製は困難である。筆者らは独自手法である窒素添加結晶化法 (Nitrogen Mediated Crystallization, NMC 法)を用い、逆 Stranski-Krastnov モードでの結晶成長を実現することで、c 面サファイア基板 (格子不整合率 18%) 上に単結晶 ZnO 薄膜を作製することに成功している[4]。本講演では、この単結晶 ZnO をテンプレートとすることでエピタキシャル(ZnO)_{0.73}(InN)_{0.27}膜の作製に成功し、そのフォトルミネッセンス (PL)を観察した結果を報告する。

(ZnO)_{0.73}(InN)_{0.27}膜は ZnO テンプレート上に RF マグネトロンスパッタリング法により作製した。ターゲットは ZnO と In を用い、スパッタリングガスとして Ar, O₂, N₂を使用した。ガス圧力は 0.50 Pa, 基板温度は 450°C とした。He-Cd レーザー (325 nm, 3.8 eV)を励起光源として PL 測定を行った。

図 1 に、膜厚 30.8, 267 nm の ZION 膜の PL スペクトルを示す。2.60 eV より低エネルギー側に観察されるブロードなピークは主に ZnO の酸素欠陥起因の発光である[5]。どちらの ZION 膜も 2.79 eV 付近に発光ピークが観察される。膜厚 30.8 nm では ZnO 起因の 3.12 eV の発光があるが、膜厚 267 nm ではこのピークは無い。これらの結果は、2.79 eV の発光が ZION 起因であることを強く示唆している。

本研究の一部は科研費 JP15H05431 の助成を受けた。

[1] N. Itagaki, et al., U.S. Patent No. 8274078 (2008).

[2] N. Itagaki, et al., Mater. Res. Express 1, 036405 (2014).

[3] K. Matsushima, et al., IEEE Trans. Plasma Sci. 45, 323 (2017).

[4] N. Itagaki, et al., Opt. Eng. 53, 087109 (2014).

[5] A. Janotti, et al., Phys. Rev. B 76, 165202 (2007).

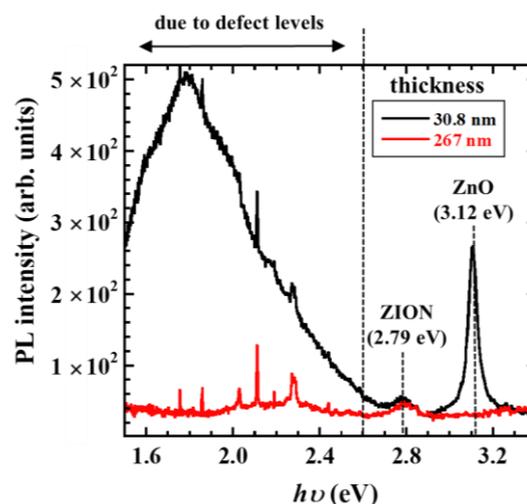


Fig. 1. Room temperature PL spectra of ZION film as a parameter of film thickness.