

RF マグネトロンスパッタリング法で作製した  
(ZnO)<sub>x</sub>(InN)<sub>1-x</sub> 膜のフォトルミネッセンス  
Photoluminescence of (ZnO)<sub>x</sub>(InN)<sub>1-x</sub> films  
fabricated by RF magnetron sputtering

九州大学 松島宏一, °宮原奈乃華, 岩崎和也, 山下大輔,  
徐鉉雄, 古閑一憲, 白谷正治, 板垣奈穂

Kyushu Univ., Koichi Matsushima, °Nanoka Miyahara, Kazuya Iwasaki, Daisuke Yamashita,

Hyunwoong Seo, Kazunori Koga, Masaharu Shiratani, Naho Itagaki

E-mail: k.matsushima@plasma.ed.kyushu-u.ac.jp

太陽電池や発光デバイス等の光電子デバイス材料として、連続可変なバンドギャップを有する半導体材料が注目されている。このような材料として、筆者等は ZnO と InN の擬二元系混晶である (ZnO)<sub>x</sub>(InN)<sub>1-x</sub> (以下 ZION と呼ぶ) を開発している[1-3]。ZION のバンドギャップは膜組成により 1.0-3.4 eV まで制御可能である。最近我々は、低温成膜によりステップ-テラス構造を有する ZION 膜の形成に成功している[4]。本講演では、低温形成した ZION 膜のフォトルミネッセンス測定に室温で成功した結果を報告する。

ZION 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。ターゲットには ZnO 及び In ターゲットを用いた。スパッタリングガスには Ar, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> ガスを用い、全圧 0.27Pa, 基板温度 RT - 450°C にて作製した。ZION 膜の膜厚は 100 nm とし、化学組成比は (ZnO)<sub>0.92</sub>(InN)<sub>0.08</sub> とした。

図 1 に、RT - 450°C で作製した ZION 膜のフォトルミネッセンススペクトルを示す。250 - 450°C で作製した ZION 膜からの発光は観測されなかった。一方、RT - 150°C で作製した場合、ZION 膜からの発光が観測された。この原因を調べるため、ZION 膜の刃状転位密度を算出した。基板温度 RT - 150°C では、刃状転位密度は  $6.61 \times 10^8 \text{ cm}^{-2}$  とほぼ一定であった。さらに基板温度を 450°C まで増加させると、刃状転位密度は  $6.55 \times 10^9 \text{ cm}^{-2}$  まで増加した。よって、低温成膜により ZION 膜中の転位密度を低減することで、強いフォトルミネッセンスが観測されたと考えられる。

本研究の一部は科研費 15H05431, 特別研究員奨励費の助成を受けた。

- [1] N. Itagaki, *et al.*, "Metal oxynitride semiconductor containing zinc", U.S. Patent No. 8274078 (2008).
- [2] K. Matsushima, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **52**, 11NM06 (2013).
- [3] N. Itagaki, *et al.*, *Mater. Res. Express* **1**, 036405 (2014).
- [4] K. Matsushima, *et al.*, *MRS Advances*, **1**, 115-119 (2016).

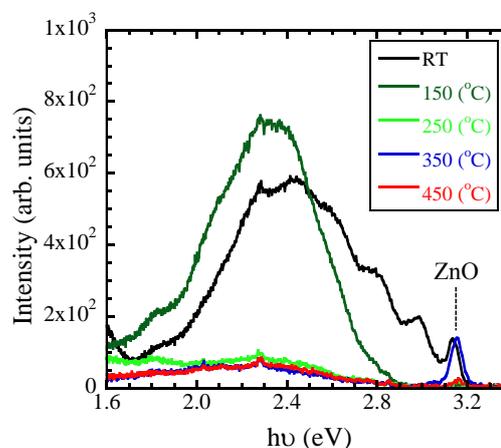


Fig. 1 Photoluminescence spectra of ZION films deposited at RT-450°C.