

PARE 法により作製した  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  ヘテロ接合の EL 特性EL characteristics of  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  heterojunction fabricated by the PARE method岩手大<sup>1</sup>、仙台高専<sup>2</sup>○中川玲<sup>1</sup>、阿部貴美<sup>1</sup>、千葉鉄也<sup>1</sup>、中川美智子<sup>1</sup>、高橋修三<sup>1</sup>、千葉茂樹<sup>1</sup>、柏葉安宏<sup>2</sup>、  
小島勉<sup>1</sup>、新倉郁生<sup>1</sup>、柏葉安兵衛<sup>1</sup>、長田洋<sup>1</sup>Iwate Univ.<sup>1</sup>, Sendai Nat. College of Tech.<sup>2</sup>○A. Nakagawa<sup>1</sup>, T. Abe<sup>1</sup>, T. Chiba<sup>1</sup>, M. Nakagawa<sup>1</sup>, S. Takahashi<sup>1</sup>, S. Chiba<sup>1</sup>, Y. Kashiwaba<sup>2</sup>,  
T. Ojima<sup>1</sup>, I. Niikura<sup>1</sup>, Y. Kashiwaba<sup>1</sup>, H. Osada<sup>1</sup>,

E-mail: akirana@iwate-u.ac.jp

## 【はじめに】

我々は、これまで蒸着原料に ZnMg 合金を用いたプラズマアシスト反応性蒸着 (PARE) 法によって単結晶 ZnO 基板上への  $Mg_xZn_{1-x}O$  薄膜および  $Mg_xZn_{1-x}O:N$  薄膜の作製を試み、その結果と諸特性について報告してきた [1-5]。

今回は、PARE 法によって作製した  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  ヘテロ接合の EL 発光特性について報告する。

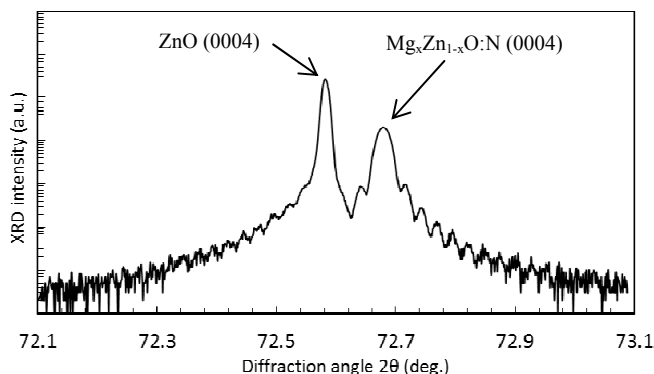
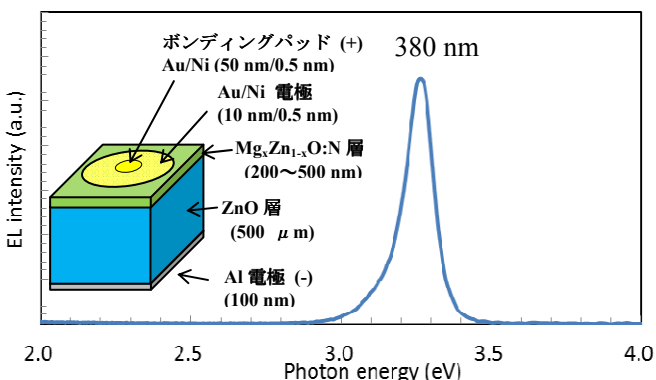
## 【実験方法】

ZnMg 合金(Mg=30~35 wt%)を入れたルツボを加熱し、蒸気を  $O_2$ 、 $N_2$ 、NO の混合ガスの高周波プラズマ中を通して ZnO (0001)単結晶基板上に到達させ、 $Mg_xZn_{1-x}O:N$  膜を作製した。基板温度は 600~850°C、ルツボ温度は 600~700°C、プラズマ高周波電力は 200 W とした。素子は  $Mg_xZn_{1-x}O:N$  上に Au/Ni 電極、ZnO 基板上に Al 電極をそれぞれ作製し、Au/Ni 電極を+極、Al 電極を一極として EL 発光の観察を行った。

## 【実験結果および考察】

Fig.1 には ZnO 単結晶基板上に作製した  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  ヘテロ接合の XRD 測定結果を示した。72.6 deg.と 72.7 deg.に ZnO (0004)と  $Mg_xZn_{1-x}O$  (0004)の回折ピークが観察された。 $Mg_xZn_{1-x}O$  薄膜の回折ピークは混晶であるため ZnO 単結晶基板の回折ピークに比べ、ブロードであるが、フリンジが明瞭なことから急峻な界面および平坦な薄膜が作成できていることが分かり、良好なヘテロ接合が形成できていると考えられる。また、ドーパした N 濃度は SIMS 測定から  $2 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  程度であることが分かった。

Fig.2 には  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  ヘテロ接合を用いて作製した素子の EL 発光スペクトルを示した。380 nm に ZnO の励起子発光起因のピークが観察されており、ZnO 基板側での再結合による発光と考えられる。

Fig. 1  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  ヘテロ接合の XRD 測定結果Fig. 2  $Mg_xZn_{1-x}O:N/ZnO$  ヘテロ接合の EL スペクトル

【謝辞】 本研究は JST 復興促進プログラム (マッチング促進) の支援を受けたものであり、ここに感謝する。

[1] 阿部ほか、2011 年春季第 58 回応用物理学会学術講演会予稿集、26a-KL-13.

[2] T.Abe, et al., Phys. Status Solidi C 9, No.8-9, 1813-1816 (2012).

[3] 阿部ほか、2011 年秋季第 72 回応用物理学会学術講演会予稿集、1a-N-14.

[4] 中川ほか、2012 年秋季第 73 回応用物理学会学術講演会予稿集、13p-H7-14.

[5] 中川ほか、2013 年秋季第 74 回応用物理学会学術講演会予稿集、17a-B4-11.