

岩塩構造酸化マグネシウム亜鉛薄膜の 真空紫外領域での光電流スペクトル (II)

Photocurrent Spectra of Rocksalt-structured MgZnO Films in Vacuum UV Spectral Range (II)

工学院大¹, オーク製作所², 立命館大³, 京都大⁴, °日下 皓也¹, 高坂 亘¹,
小川 広太郎^{2,1}, 金子 健太郎³, 山口 智広¹, 本田 徹¹, 藤田 静雄⁴, 尾沼 猛儀¹
Kogakuin Univ.¹, ORC Manufacturing Co., Ltd.², Ritsumeikan Univ.³, Kyoto Univ.⁴,
°H. Kusaka¹, W. Kosaka¹, K. Ogawa^{2,1}, K. Kaneko³, T. Yamaguchi¹, T. Honda¹, S. Fujita⁴,
and T. Onuma¹

E-mail: cm22020@ns.kogakuin.ac.jp

岩塩構造酸化マグネシウム亜鉛(RS-MgZnO)は真空・深紫外域で発光する半導体材料として期待される[1,2]。今回は RS-MgZnO の光電流スペクトル測定、透過測定、カソードルミネッセンス測定を行い、VUV 域での光学遷移過程を調査した。今回は Mg 組成を増加させた試料で光電流スペクトル測定を行い、光学遷移過程に関して引き続き調査した結果について報告する。

ミスト化学気相成長法により(100)MgO 基板上に RS-MgZnO を成長させた。物質質量比[Mg]:[Zn]=90:10, 98:2 とし、酢酸原料(Mg(CH₃COO)₂·4H₂O と Zn(CH₃COO)₂·2H₂O)を溶質として、超純水(H₂O)と酢酸(CH₃COOH)の体積比を 4:1 で調整した溶媒に溶解し、前駆体溶液として用いた。成長温度 700°C で、[Mg]:[Zn]=90:10 は 1 時間、[Mg]:[Zn]=98:2 は 2 時間成長を行った。試料の膜厚はそれぞれ 690, 1270 nm であった。光電流スペクトル測定では、金属-半導体-金属(MSM)型の受光素子を製作した。金属電極は Ni/Ti/Au を用いて、メタルマスクにより幅 100 μm、間隔 200 μm の電極を形成した。金属蒸着には電子ビーム蒸着器を用いた。光電流スペクトル測定では、光源として重水素ランプを単色化した光を用いた。また、測定には光路を窒素で置換した VUV 分光システムを用いた[3]。

光電流スペクトルを光源スペクトルで除算したスペクトルを受光感度スペクトルとした。図 1 に室温での受光感度スペクトルを示す。図中に矢印で示すように、[Mg]:[Zn]=90:10 の受光感度スペクトルは 6.64 eV 付近で立ち上がった。一方、[Mg]:[Zn]=98:2 の受光感度スペクトルは 7.24 eV 付近で立ち上がった。得られた値はこれまでのバンドギャップの報告値 (RS-Mg_xZn_{1-x}O で x=0.90 のとき 6.9±0.1 eV、x=0.98 のとき 7.5±0.1 eV) [4]に比べやや小さく裾状態の関与が示唆される。Mg 組成の増加に伴う高エネルギーシフトは、光電流が光励起キャリアのバンド伝導に因るものであることを示唆する。

[謝辞]

本研究の一部は科研費(#20H00246, 22K04952)の援助を受けた。

[参考文献]

- [1] T. Onuma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **113**, 061903 (2018).
- [2] K. Ishii *et al.*, Appl. Phys. Express **12**, 052011 (2019).
- [3] T. Onuma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **119**, 132105 (2021).
- [4] T. Takeuchi *et al.*, J. Appl. Phys. **94**, 7336 (2003).

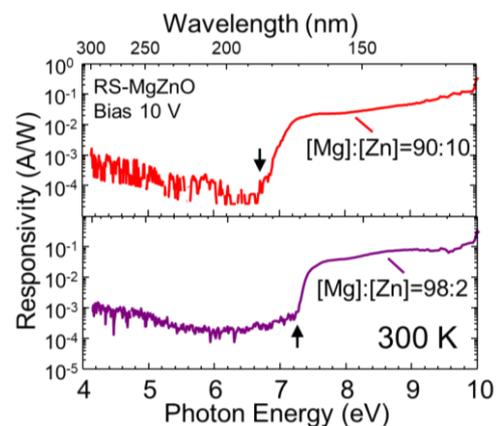


Fig. 1. Responsivity spectra of RS-MgZnO with [Mg]:[Zn] of 90:10 and 98:2 at 300 K.