

Li 存在下で作製した酸化亜鉛薄膜の発光挙動

Luminescence property of the ZnO film prepared in the presence of Li

神戸大学 ○児玉 華奈子, 内野 隆司

Kobe Univ., ○Kanakano Kodama, Takashi Uchino

E-mail: 126s210s@stu.kobe-u.ac.jp

【序】ZnO は、励起子由来の紫外領域の発光と、欠陥由来の可視領域の発光 (緑色発光) を示すことが知られている。近年、我々はこの可視発光の温度依存性と励起エネルギー依存性から、浅いドナー準位を介した熱励起過程を含む発光過程が存在することを報告した (Fig.1) [1]。また、Li ドープ ZnO (ZnO : Li) は、p 型半導体や黄色発光体の作製が期待され、これまで多くの研究が行われてきた。さらに近年、ZnO : Li は、室温強磁性の発現などの様々な興味深い物性を複合的に示すことが明らかとなってきた [2,3]。本研究では、熱励起発光過程に及ぼす Li の添加効果を解析するため、Li 存在下で熱処理を施して作製した ZnO 薄膜の発光スペクトルを測定した。

【実験】蓋つきのアルミナ坩堝に、酸化亜鉛粉末 (高純度化学研究所 99.99%) と Li 金属の小塊 (高純度化学研究所 99%

up, 大気中で計量) を入れ、Ar ガスフロー中 1000 °C で 1 時間加熱した。加熱後、坩堝の蓋に蒸着した薄膜について、X 線回折 (XRD) 測定と発光分光測定を行った。

【結果と考察】XRD 測定のピークはウルツ鉱型 ZnO に帰属された。検出されたピーク位置は試薬の ZnO よりもすべて低角度側に位置しており、0.002 Å 程度の格子定数の増大が見られた。このことから Li は格子間位置に導入されていると考えられる [2]。

Fig.2 に室温で測定した発光 (PL) 及び発光励起 (PLE) スペクトルを示す。PLE スペクトルでは

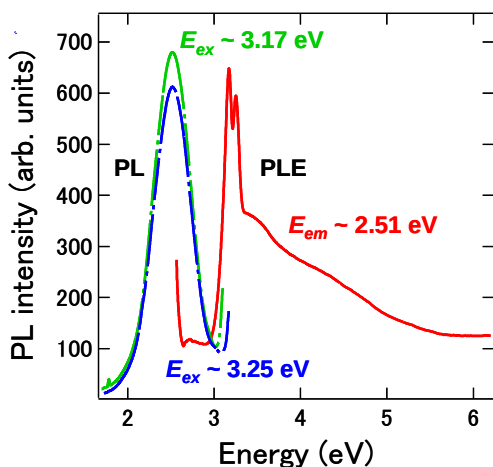


Fig. 2. Photoluminescence and photoluminescence excitation spectra of the sample measured at room temperature.

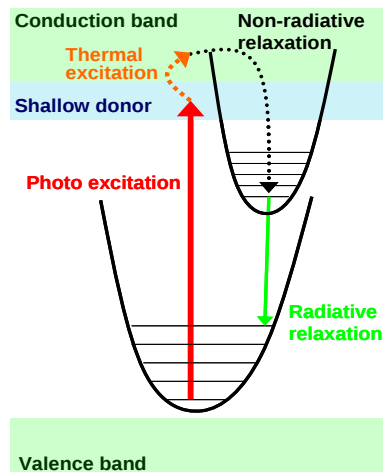


Fig. 1. Configuration coordinate diagram for the green emission process in undoped ZnO proposed in Ref.1.

バンド端近傍エネルギー領域の 3.18, 3.25 eV に、2 つの鋭いピークが観測された。これまでに水素還元処理を施した非ドープ ZnO について、PLE スペクトルが 3.2 eV 付近に 1 つの鋭いピークを示すことを報告している [1]。従って、Li 添加により発光励起過程に関わる新しい準位が形成されたことがわかった。発表では、発光強度及び発光減衰過程の温度依存性についても報告する。

[1] K. Kodama, T. Uchino, *J. Appl. Phys.* **111**, 093525 (2012).

[2] R. Yousefi, A. K. Zak, and F. Jamali-Sheini, *Ceram. Int.* **39**, 1371 (2013).

[3] S. Chawla, K. Jayanthi, and R.K. Kotnala, *Phys. Rev. B* **79**, 125204 (2009).