

# 光デバイスに向けた金属薄膜を用いた ZnO 多層薄膜の研究

## Study of ZnO multilayer thin films using a metal thin film for light devices

○西羅 涼、山本 伸一 (龍谷大理工)

○R. Nishira, S.-I. Yamamoto (Ryukoku Univ.)

E-mail : shin@rins.ryukoku.ac.jp

**はじめに** 酸化亜鉛(ZnO : Zinc Oxide)は、透明導電性酸化物(TCO : Transparent Conductive Oxide)薄膜として、太陽電池やトランジスタ、LED(Light Emitting Diode)など幅広い応用が期待されており、可視光域での高透過率、酸化インジウムスズ(ITO : Indium Tin Oxide)に次ぐ低抵抗率などの特徴を有する。また、資源的に豊富であるため、ITO に代わる新たな TCO 材料として注目を集めている。ZnO を半導体薄膜デバイスへ用いる際に最もよく用いられる成膜方法は、スパッタリング法などの真空成膜が一般的であるが、有機金属塗布熱分解(MOD : Metal Organic Deposition)法は、真空環境を必要とせず、基板上に均一に成膜できる成膜方法である。本研究では、TCO 薄膜および光デバイスへの ZnO 薄膜の応用を目指した。

**実験方法** はじめに、抵抗加熱蒸着法を用いて Si, Glass 基板上に Al 薄膜の成膜を行った。次に Al 薄膜上に MOD 法を用いて ZnO 薄膜を成膜した。MOD 法のプロセスとして、UV 装置で表面処理を行った Si, Glass 基板上にスピコート法を用いて ZnO 溶液を均一に塗布した。その後、Si, Glass 基板共に 300 °C で 10 分間仮焼成した。本焼成は Si, Glass 基板共に 900 °C で 1, 2, 3 時間行うことで ZnO 薄膜を結晶化させた。これらの熱処理工程により、下地の Al 薄膜を ZnO 薄膜内へ拡散し、ZnO の高機能化を目的とした。

**実験結果** MOD 法を用いた ZnO 薄膜は高い透過率を持ち高抵抗である。そこで、Ⅲ族金属を下地金属薄膜として成膜する。以後 AZO 薄膜とする。Fig. 1 では四探針計による抵抗率測定結果を示す。抵抗率が Al の量、焼成時間の上昇に伴って低抵抗化することが確認できた。次に Fig. 2 では ZnO 単膜と AZO 薄膜の PL 測定の結果を示す。ZnO 単膜では緑色発光をするが、Al を拡散させることで黄色発光になり、Al の量を増加させることで発光強度が弱くなることがわかる。これにより下地金属によって発光色が変化することがわかった。上記の結果より下地の Al 薄膜を ZnO 薄膜内へ拡散することで TCO 薄膜および光デバイスへの応用が可能であることがわかった。

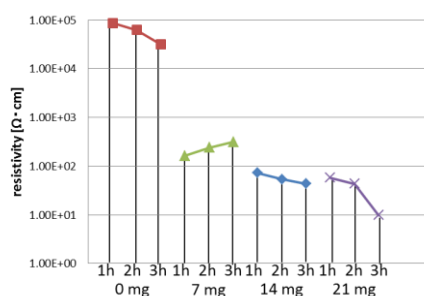


Fig. 1 Electrical properties of AZO thin films

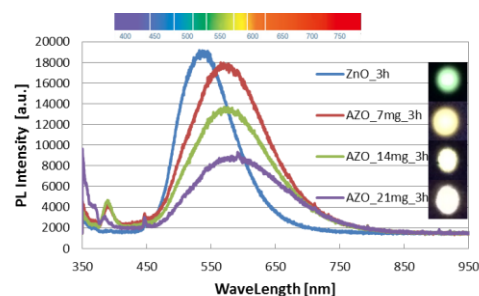


Fig. 2 photoluminescence spectra of AZO thin films