

マルチミスト源を使用した CVD 法による ZnMgO 薄膜の形成

Growth of ZnMgO Thin Films by CVD Method with Multi-Mist Generators

金沢工大 OEDS R&D センター °西川幸志, 佐伯祥吾, 齋藤嘉騎, 仲田直史, 飯野隼生, 深田晴己, 山口敦史

O. E. D. S. R&D Center, Kanazawa Institute of Technology

°K. Nishikawa, S. Saeki, Y. Saito, N. Nakada, T. Iino, H. Fukada and A. A. Yamaguchi

E-mail: h-fukada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

【はじめに】2006 年にミスト CVD 法を用いた ZnO 薄膜の形成に関する報告が行われてから、本方法を用いた数多くの研究報告がなされている。これらの報告では薄膜を構成する金属元素を一つのミスト源から供給されている。しかし、多元系化合物薄膜を形成時に単一のミスト源から複数の原料を供給する場合、原料溶液を作製する段階である一つの溶媒に溶解する原材料が制約を受けるなどの問題が生じるかもしれない。そこで本研究では、複数のミスト源を独立制御可能なミスト CVD 法を提案する。具体的には、マルチミスト源を有する CVD 装置を用いて Zn/Mg 組成比を変化させた ZnMgO 薄膜を作製し、得られた薄膜の発光特性や結晶学的特性などを評価した。

【実験方法】ZnMgO 薄膜は図 1 に示すような 2 つのミスト源（マルチミスト源）を有する CVD 装置を用いて形成された。具体的には、2 つのミスト源でそれぞれ原料溶液をミスト化し、そのその原料ミストをマスフローコントローラー(MFC)によって流量制御されたキャリアガスと別系統の MFC で制御された希釈ガスによって成膜部へと搬送し、成膜部に設置された基板上において反応させることで薄膜を成膜する。なお、ZnMgO の組成制御は、Zn 源キャリアガス(C_Z)と Mg 源キャリアガス(C_M)の流量比(C_M/C_Z)を $C_M/C_Z=0\sim0.75$ の間で変化させることで行った。

【結果と考察】図 2 に Zn 源と Mg 源のキャリアガス流量比 (C_M/C_Z) と膜中の Mg 含有量 ($Mg/(Zn+Mg)$)の相関を示す。同図から、 C_M 流量を増加させると膜中の Mg 含有量がほぼ単調に増加する傾向が確認される。また、これらの薄膜に波長約 280nm の紫外線を照射することにより、Mg 含有量が約 0.55 以下の場合に波長 340~377nm の紫外域での発光が確認された (図 2 を参照)。

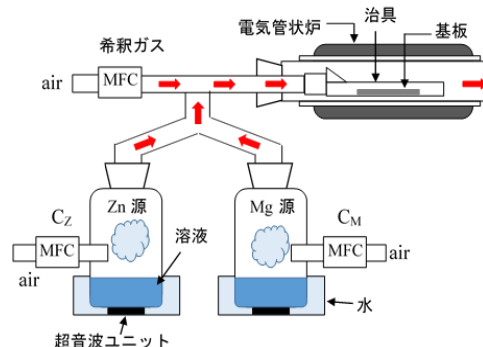


図 1 マルチミスト源 CVD 装置の概略図

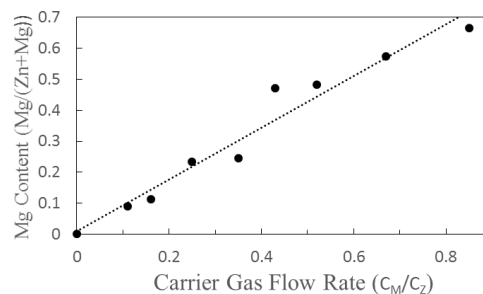


図 2 C_M/C_Z と膜中の Mg 含有量の相関

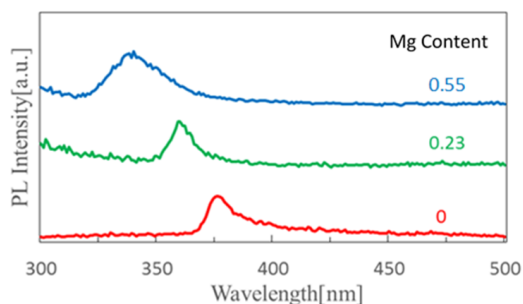


図 3 ZnMgO 薄膜の PL スペクトル