

ZnO 紫外 LED の開発

企業 / 株式会社イオン工学研究所

研究者 / 平尾 孝 (大阪大学大学院
工学研究科教授)

ここ数年、酸化亜鉛 (ZnO) 半導体を用いて発光ダイオードやレーザを形成できる可能性が指摘され、大きな注目を浴びている。この半導体は透明で、365nm(註1)より短い波長の紫外光を吸収する。pn接合(註2)を形成して電流を流してやれば接合部で電子と正孔(註2)が結合して紫外光を放出する。この紫外光で蛍光体を発光させてディスプレイや照明用として応用することが可能である。また、紫外光レーザが実現すれば、CD等の光記録用光源として高密度記録に威力を発揮するだろう。本研究ではMBE法(註3)を用いてZnO単結晶基板の上にn型層、発光層、p型層の順番でZnO薄膜を積層した発光ダイオードを試作した。ZnO薄膜の形成は高純度Znの蒸発と高純度酸素の供給による。n型層にはガリウムGaを、p型層にはGaと窒素Nを微量添加した。p型層は高抵抗でp型の判定はできなかった。発光層には発光促進のため、数%のカドミウムCdを添加した。試作品の外観を図1に、発光スペクトルを図2に示す。発光のピーク波長は381nmであった。光出力は極めて微弱で光強度の測定はできなかったが、発光素子実現の可能性を示す貴重なデータが得られた。

註1 : 1nm (ナノメートル) は1mmの100万分の1、可視光の範囲は400 ~ 800nm (青色 ~ 赤色)

註2 : p型半導体はアクセプター不純物が母体から電子を奪い、その抜けた孔(正孔)がキャリアとして正電荷を運び、n型半導体はドナー不純物が母体に電子を与え、その電子がキャリアとして負電荷を運ぶ

註3 : 分子ビームエピタキシー (Molecular Beam Epitaxy) の略、超高真空中で各構成原子や分子を蒸発させ、その量を精密にコントロールしながら結晶基板等の上に結晶性の優れた薄膜を形成する方法



図1 素子の外観写真(可視光領域ではZnO結晶は透明であるため、裏面のAlオーミック電極が見えている)

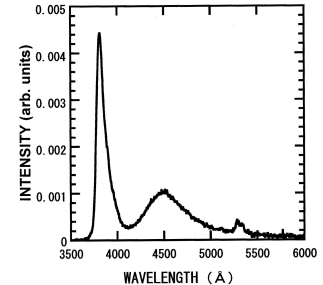


図2 発光スペクトル