GaN:ZnO 固溶体の真空封管合成における出発原料の影響の検討

(信大工[1]・信大院工[2]・信大先鋭材料研[3]・ JST さきがけ[4])○三大寺 広花[1]・岩佐 捺伽[2]・久富 隆史[3,4]・堂免 一成[3]

Investigation on the influence of starting materials on the synthesis of GaN:ZnO solid solutions in sealed evacuated tubes([1]*Department of Materials Chemistry, Shinshu University,*[2]*Graduate School of Medicine, Science and Technology, Shinshu University,*[3] *Research Initiative for Supra-Materials, Interdisciplinary Cluster for Cutting Edge Research, Shinshu University,* [4]*PRESTO, Japan Science and Technology Agency*)○Hiroka Sandaiji [1], Natsutogi Iwasa [2], Takashi Hisatomi [3,4], Kazunari Domen [3]

GaN:ZnO solid solutions (GaN:ZnO) with high ZnO contents can be synthesized by reacting Zn_3N_2 and Ga_2O_3 in the presence of zinc halides in sealed evacuated tubes. In this study, the formation process and physical properties of GaN:ZnO prepared from Ga_2O_3 with various phases and degrees of crystallinity were investigated. GaN:ZnO with a high ZnO content was formed by using Ga_2O_3 with low crystallinity. The sample showed water splitting activity under visible light when co-loaded with hydrogen and oxygen evolution cocatalysts.
Keywords： Cocatalyst；Visible light response；Water splitting；

GaN-ZnO 固溶体(GaN:ZnO)は、480 nm 程度の光を吸収して水分解活性を示す光触媒であり、その吸収端は ZnO 含有量によって変化することが知られている。従来のアンモニア気流下での合成では ZnO が揮発しやすいため、高 ZnO 含有量と高結晶性の両立は困難であった[1)]。最近、適当な出発原料と固体窒素源を真空封管中で反応させることで、長波長の可視光に応答する GaN:ZnO が得られることが報告された[2)]。本研究では、様々な相・結晶化度の Ga_2O_3 を出発原料に用い、GaN:ZnO の生成過程や物性を検討した。

固体窒素源及び亜鉛源として Zn_3N_2、ガリウム源として種々の Ga_2O_3 を ZnI_2 存在下、真空封管中で加熱して GaN:ZnO を合成した。低結晶性の Ga_2O_3 を用いると、XRD パターンのピークが ZnO 側にシフトし、吸収端が長波長化したことから、GaN:ZnO 中の ZnO 含有量が増加したことが示唆された（図 1）。Ga_2O_3 の反応性の違いが GaN:ZnO の物性に変化を生じさせたと考えられる。得られた GaN:ZnO は適当な後処理後に水素生成助触媒と酸素生成助触媒を共担持すると水分解反応に活性を示した。

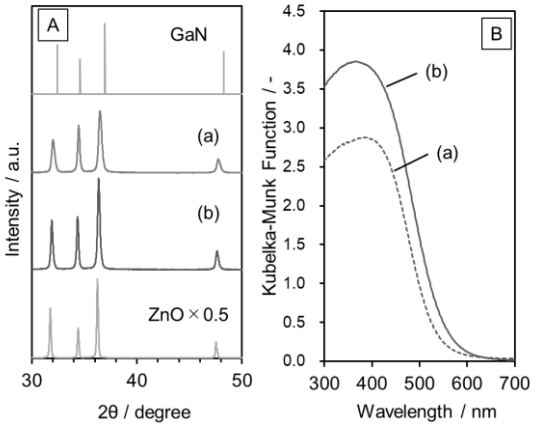

図 1 (a) 結晶性 Ga_2O_3、(b)低結晶性 Ga_2O_3 から調製した GaN:ZnO の(A)XRD パターンと(B)拡散反射スペクトル

1) Maeda *et al.*, *Nature*, **2006**, 440, 295.
2) Liu *et al.*, *ACS Catal.*, **2022**, 12, 14637.

© The Chemical Society of Japan