真空封管法で合成した GaN:ZnO の光電気化学的特性に対する助触媒の効果

(信大工[1]・信大院工[2]・信大先鋭材料研[3]・JST さきがけ[4]) ○関森 柊二[1]・岩佐 捺伽[2]・久富 隆史[3,4]・堂免 一成[3]
Effects of co-catalysts on the photoelectrochemical properties of GaN:ZnO synthesized in sealed evacuated tubes (*[1]Faculty of Engineering, 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*) ○ Shuji Sekimori[1], Natsutogi Iwasa[2], Takashi Hisatomi[3,4], Kazunari Domen[3]

Well-crystallized GaN:ZnO with a narrow band gap was synthesized by using sealed evacuated tubes, and the effect of cocatalyst loading on the photoelectrochemical characteristics of the GaN:ZnO photoanode was investigated. The addition of NH_4Cl during the synthesis decreased the particle size of GaN:ZnO and increased the photoanodic current of the GaN:ZnO photoanode. The onset potential of the photoanodic current was shifted negatively by loading CoO_x onto the photoanode by photoelectrochemical deposition, indicating that CoO_x functioned as an oxygen evolution cocatalyst on GaN:ZnO.
Keywords : Oxynitride; Particle transfer; Visible light; Cocatalyst

真空封管法で合成される GaN:ZnO 固溶体は、550 nm までの光を吸収して水分解反応を駆動する。また、酸素生成助触媒として CoO_x や IrO_x を担持することで電荷分離が促進され。酸素生成活性が向上する[1]。バンドギャップの狭い酸窒化物光触媒を用いて高効率に水を分解するには、酸素生成助触媒の種類や機能性の理解が重要であり、光アノードを用いた光酸化過程に特化した検討が有効だと期待される。本研究では、粒子転写法を用いて真空封管法で合成された GaN:ZnO の光アノードを作製し、各種助触媒を担持したときの光電気化学的特性への影響を検討した。

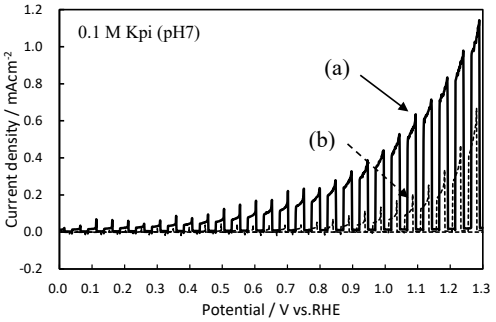

図 1　各種 GaN:ZnO(NH_4Cl 添加)の疑似太陽光照射下における電流電位特性
(a) CoO_x 担持、(b) 未担持

Zn_3N_2、Ga_2O_3、$ZnCl_2$ を真空封管中で反応させて GaN:ZnO を得た。この際、微量の NH_4Cl を添加しておくことで、やや小径な GaN:ZnO が得られ、GaN:ZnO 光アノードの光電流が増加した。また、光アノードに対し、光電析法により CoO_x を担持すると光電流開始電位が卑な電位にシフトし、光電流が増加した（図 1)。したがって、光電析法で担持された CoO_x が GaN:ZnO 粒子上で酸素生成助触媒として機能していることが確認された。

1) Liu *et al. ACS Catal.* **2022**, *12*, 14637.

© The Chemical Society of Japan