

分極制御窒化物光電極における AlN 層厚みの影響

AlN Thickness Dependence on the Polarization Engineered Nitride Photocathode

東大院工¹, GS⁺I² ○中村 亮裕¹, 藤井 克司², 杉山 正和¹, 中野 義昭¹

Tokyo Univ.¹, Global Solar⁺ Initiative²,

°Akihiro Nakamura¹, Katsushi Fujii², Masakazu Sugiyama¹, and Yoshiaki Nakano¹

E-mail: nakamura@hotaka.t.u-tokyo.ac.jp

近年、太陽光のエネルギーを貯蔵が可能な化学エネルギーの形に変換する光電気化学反応に注目が集まってきている。GaN 光電極は化学的に安定であり、印加電圧なしで水分解が可能なバンド構造を持つ。更に In を含む $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$ 混晶は紫外光だけでなく可視光の吸収も可能であることから、窒化物半導体は光電極の材料として有望である。しかし、窒化物のバルクを利用した光電極においては、n 型では電極表面の酸化溶解に起因した特性の劣化が、p 型では結晶品質が n 型に比べて著しく悪く反応効率が劣る点がそれぞれ問題となっている。これらの問題を解決しうる構造として、前回我々のグループは p 型材料を用いることなくフォトカソードとして動作する新規の電極構造を提案した[1]。この構造は AlN 層の持つ分極を利用することで特性の悪い p 型の利用を避けており、従来の p 型 GaN バルクによるフォトカソードと比較して数倍の光電流値を得ることに成功している。本発表ではこの分極制御窒化物光電極の特性の更なる向上を目指し、電極内部の AlN 層の厚みが特性に与える影響を調査したので報告する。

サンプルは有機金属気相成長法により作製を行い、(0001)サファイア基板上にバッファー層、n 型 GaN 層、極薄膜 AlN 層、アンドープ GaN 層を順に積層した。AlN 層の厚さを変化させたサンプルの光照射化での電流密度-電圧測定の結果を Fig. 1 に示す。溶液には 0.5 M H_2SO_4 、光源に Xe ランプ、対極に白金線、参照極に Ag/AgCl/NaCl を使用した。光電流の立ち上がりの挙動は AlN 層の厚さと共に変化しており、AlN 層の厚みに最適な値が存在することが分かった。

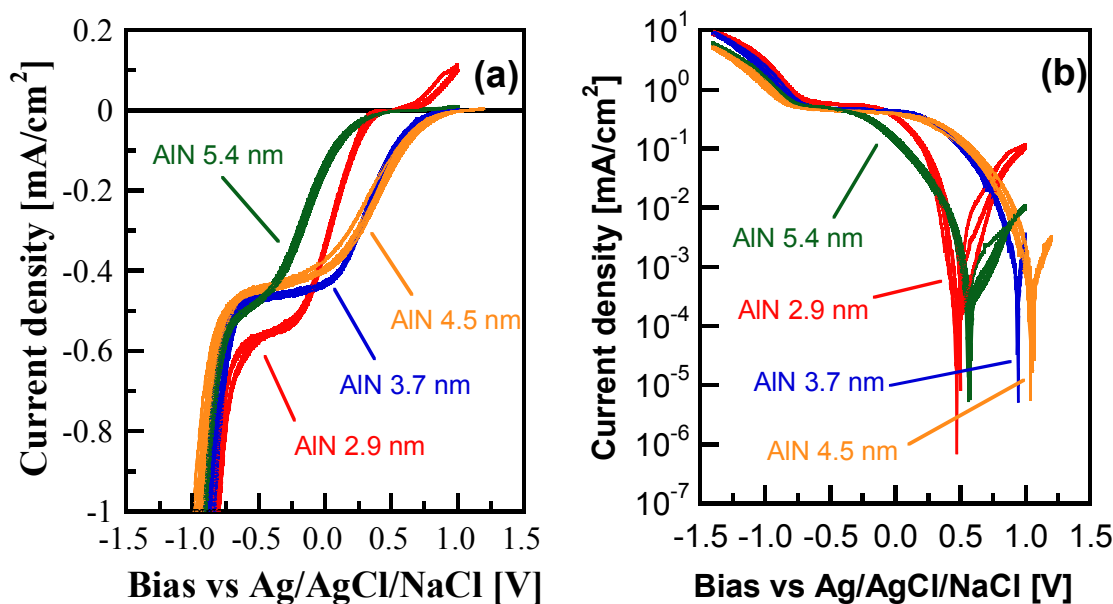


Fig. 1 分極制御窒化物光電極の光照射下での電流密度電圧特性(a)、およびその対数プロット(b)

[1] 中村亮裕、藤井克司、杉山正和、中野義昭、第 60 回応用物理学会春季学術講演会、30a-G21-1