

GaN/AlN/GaN フォトカソードにおける AlN 成長温度依存 AlN Growth Temperature Dependence on the GaN/AlN/GaN Water Splitting 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。窒化物半導体は可視領域を含んだバンドギャップなどの優れた物性を持つため、水分解用の光電極として有望な材料系である。従来のバルク型の窒化物光電極の問題を解決すべく、我々のグループは GaN/AlN/GaN 構造を新規の光電極構造として提案した[1]。この構造は分極を活用した設計がなされており、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 GaN/AlN/GaN 構造の更なる特性向上を目指し、AlN 層の成長温度に着目する。

サンプルは有機金属気相成長法により作製し、(0001)サファイア基板の上にバッファー層、n 型 GaN 層、極薄膜 AlN 層、アンドープ GaN 層を順に積層した。AlN 層を 800°C および 1130°C で成長し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 H₂SO₄、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。カソード側の光電流を比べると、立ち上がり電圧、大きさともに 800°C で成長したサンプル群の方が優れていることが分かる。低温で成長することで AlN の成長表面が荒れることから、この凹凸の多さが有利に働いている可能性が示唆される。

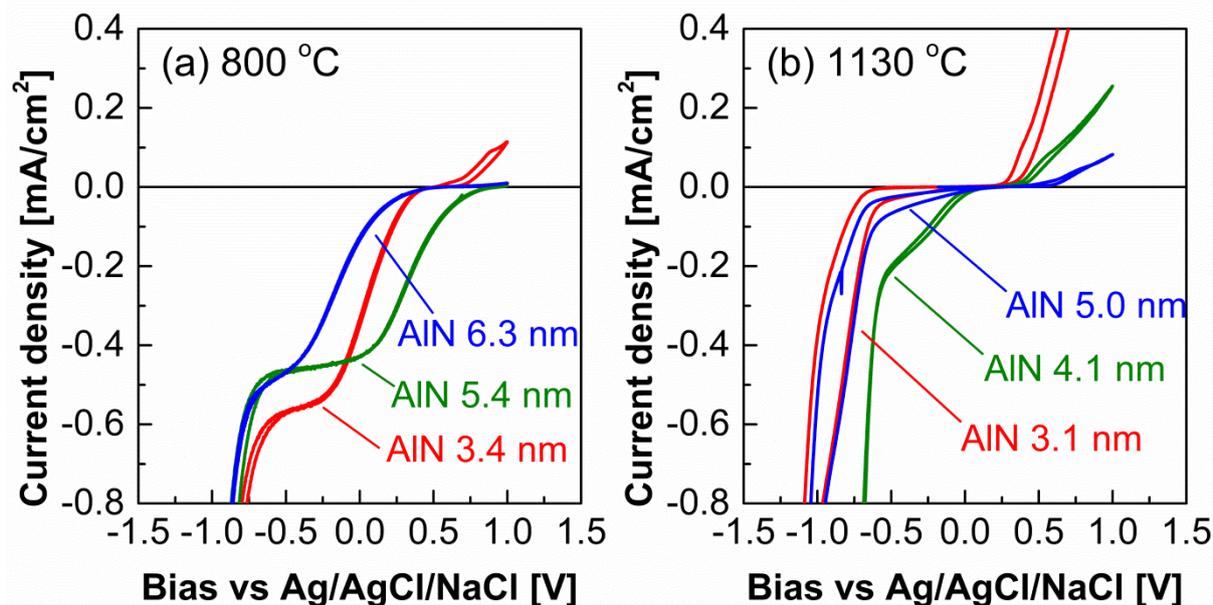


図 1 GaN/AlN/GaN 構造の光照射下での電流密度-電圧特性. AlN 層の成長温度は(a) 800 °C, (b) 1130 °C であり、測定は 0.5 M H₂SO₄ 水溶液中で行った。

[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