

## InGaN/GaN/AlN/GaN 可視光応答型水分解光電極

## InGaN/GaN/AlN/GaN Visible Light Driven Water Splitting Photocathode

東大工<sup>1</sup>, 北九州市大<sup>2</sup> ○中村 亮裕<sup>1</sup>, 藤井 克司<sup>2</sup>, 杉山 正和<sup>1</sup>, 中野 義昭<sup>1</sup>Tokyo Univ.<sup>1</sup>, Kitakyushu Univ<sup>2</sup>, °Akihiro Nakamura<sup>1</sup>, Katsushi Fujii<sup>2</sup>, Masakazu Sugiyama<sup>1</sup> and Yoshiaki Nakano<sup>1</sup>

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

太陽光-水素エネルギー変換デバイス的一种である水分解光電極として、我々は以前より窒化物半導体を用いた u-GaN/AlN/n-GaN 構造の性能向上に取組み、AlN の低温成長による界面急峻性の向上が有用であることを示した。[1] 今回我々は光吸収層に InGaN を利用することで、より長波長の光を利用した光電極動作に成功した。また、表面ピット密度の低減に InGaN/AlN 間への 800°C で成長した GaN 層(LT-GaN)の導入が有効であることを見出したので報告する。

有機金属気相成長法を用いて GaN 自立基板の上に InGaN/GaN/AlN/GaN 構造を成長した。InGaN 層の成長温度が 800, 770, 740°C のサンプル、及び成長温度 800 °C では LT-GaN 層を含まないサンプルも用意した。図 1 (a), (b)に示す 800°C 成長のサンプルを比較した結果、LT-GaN の導入によって InGaN 表面のピット密度が約 2 桁低減することが明らかとなった。成長直後の AlN 層表面は比較的平坦であるものの、InGaN の成長条件に遷移する間に表面形状がドット状に変化する。従って LT-GaN 層で AlN 層表面を覆い表面形状の変化を抑制したことがピット発生の低減に繋がったと考えられる。LT-GaN 層を持つサンプル間 (図 1 b-d)を比較したところ、In 組成 18%以下のサンプルについてはステップフロー成長、In 組成 21%のサンプルについてはスパイラル成長が確認された。In10.5%のサンプルでは波長 390 nm 程度、In18%のものでは波長 440 nm 程度まで明瞭な光電流を確認した。一方の In21%のサンプルでは電流は小さく、表面モフォロジーとの相関が見られた。

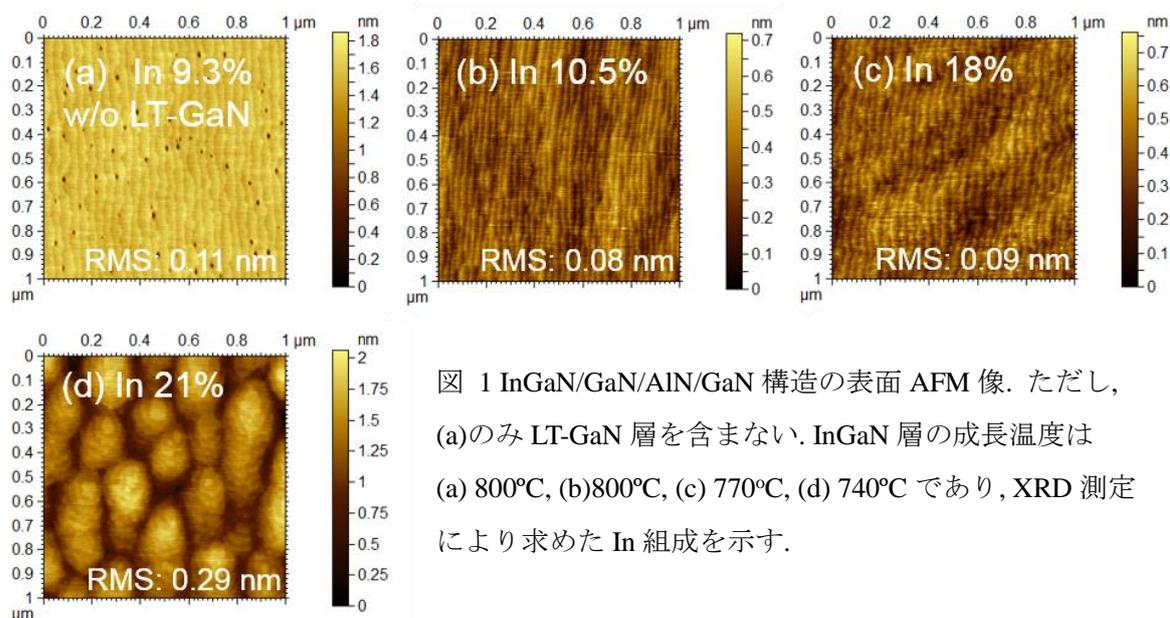


図 1 InGaN/GaN/AlN/GaN 構造の表面 AFM 像。ただし、(a)のみ LT-GaN 層を含まない。InGaN 層の成長温度は (a) 800°C, (b)800°C, (c) 770°C, (d) 740°C であり、XRD 測定により求めた In 組成を示す。

[1] 中村 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-C5-2.