

## NiO/InGaN/n-GaN 光陽極の光水分解時の安定性

### Stability of NiO/InGaN/n-GaN photoanodes during solar water splitting

日本電信電話株式会社 NTT 物性科学基礎研究所<sup>1</sup>、NTT 先端集積デバイス研究所<sup>2</sup>

○熊倉 一英<sup>1</sup>、渦巻 裕也<sup>2</sup>、小野 陽子<sup>2</sup>、小松 武志<sup>2</sup>、西中 淳一<sup>1</sup>

NTT Basic Research Labs.<sup>1</sup>, NTT Device Technology Labs.<sup>2</sup>, NTT Corporation

○Kazuhide Kumakura<sup>1</sup>, Yuya Uzumaki<sup>2</sup>, Yoko Ono<sup>2</sup>, Takeshi Komatsu<sup>2</sup>, and Junichi Nishinaka<sup>1</sup>

E-mail: kazuhide.kumakura.hx@hco.ntt.co.jp

太陽光を利用した光水分解において、窒化物半導体は、その混晶組成により赤外から紫外域の光を吸収することが可能であるため、光陽極の光吸収層として有望な材料である[1]。これまで我々は、AlGaIn および InGaIn 系光陽極を用いた光水分解において、高効率で長寿命な水素・酸素発生の検討を行ってきた[2]。今回、InGaIn 系光陽極の安定性に関し、評価・検討したので報告する。

MOCVD 法により、AlON バッファ付きサファイア基板上に  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{n-GaN}/\text{GaN}$  層構造を成長した。 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 0.1$ )、n-GaN の膜厚はそれぞれ  $0.1 \mu\text{m}$ 、 $2 \mu\text{m}$  である。助触媒となる NiO は、成長した試料上に MOD 材料をスピコートした後、 $\text{N}_2:\text{O}_2 = 4:1$  雰囲気において  $500^\circ\text{C}$ 、60 分間、熱処理を行うことで担持した。この試料を光電気化学反応セルの光陽極、白金線を陰極として用いた。電解液は  $1 \text{ mol/L}$  の NaOH である (Fig. 1)。光源は Xe ランプで、波長  $600 \text{ nm}$  以上をカットし、特に紫外域を AM 1.5G のスペクトルに近づけるフィルタを取り付けている。

InGaIn 光陽極に上記の光を照射し、光電流の経時変化を測定した (Fig. 2)。照射直後に光電流に変動はあるが、その後、20 時間程度まで光電流は安定していた。光照射中に、ガスクロマトグラフィにより定量した水素と酸素の生成比は 2:1、ファラデー効率は 95%以上であり、ガスの生成量は光電流値に比例している。光電流は、光照射後に一度上昇するが、時間とともに緩やかに減少している。この光電流の安定性について、電解液や照射光の照度などの経時変化を考慮し、インピーダンス測定の結果とあわせ議論する。

[1] K. Fujii, T. Karasawa, and K. Ohkawa, Jpn. J. Appl. Phys., **44**, L543 (2005).

[2] 熊倉ら、応用物理学会 2018 秋季講演会 19p-PA4-22、2019 春季講演会 11a-PB4-18 など。

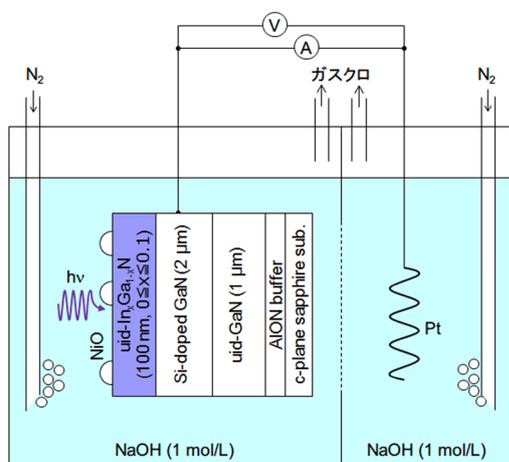


Fig. 1. A schematic of the photoelectrochemical cell.

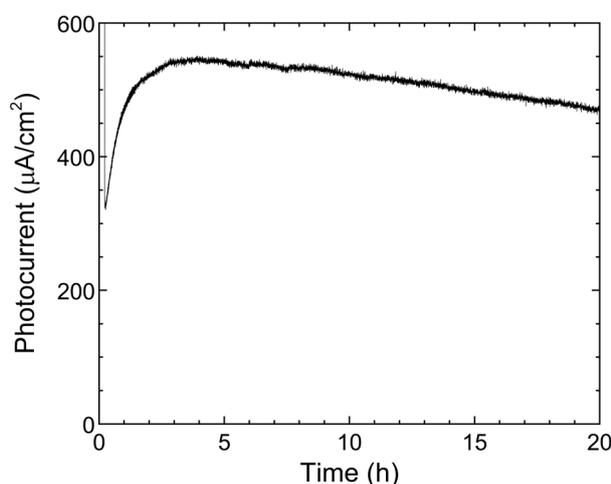


Fig. 2. Time dependence of the photocurrent.