InGaN 光触媒によるゼロバイアス下でのクリーン水素生成

Clean hydrogen evolution by using InGaN photocatalyst without external bias

KAUST[1], 東京理大[2], ｴｱ･ﾘｷｰﾄﾞ･ﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰｽﾞ[3] ○大川和宏[1], 飯田大輔[2], 清水隆光[2], ﾊﾟﾄﾘｯｸ ｼﾞﾈ[3]

King Abdullah University of Science and Technology[1], Tokyo University of Science[2], Air Liquide Laboratories[3], ○Kazuhiro Ohkawa[1], Daisuke Iida[2], Takamitsu Shimizu[2], Patrick Ginet[3]

E-mail: kazuhiro.ohkawa@kaust.edu.sa

太陽光のような自然エネルギーからクリーンなエネルギーを生成する手法である窒化物光触媒は 2001 年に大川によって発明された[1]。窒化物光触媒は水分解による水素生成[2]および人工光合成による CO_2 からの有機物合成[3]において目覚しい成果を挙げている。我々は窒化物光触媒に対する NiO 助触媒を発見[4]し、500 時間以上の光触媒機能継続を確認した[2]。さらに人工光合成によるアルコール合成のファラデー効率も 9%を超えた[3]。クリーンエネルギー生成効率向上の鍵は InGaN の利用である。

しかしながら、InGaN は In 組成が増えるほど GaN とのバンドオフセット増大等の理由により、InGaN での光吸収で生成された電子正孔対の空間分離と移動が困難になるため、ゼロバイアス下での化学反応が困難であった。本研究では Fig.1 のように表面に極薄い p 型層を表面に形成した。p 層厚の最適化によってゼロバイアス下でも Xe ランプ光エネルギーから水素エネルギーへの変換効率（η_{H2}）が数%まで向上できたので報告する。

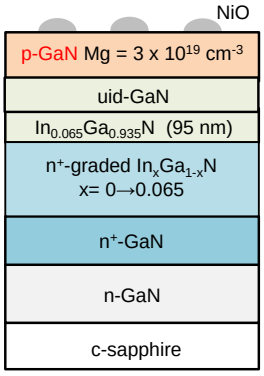

Fig. 1. Structure of Nitride photoelectrode.

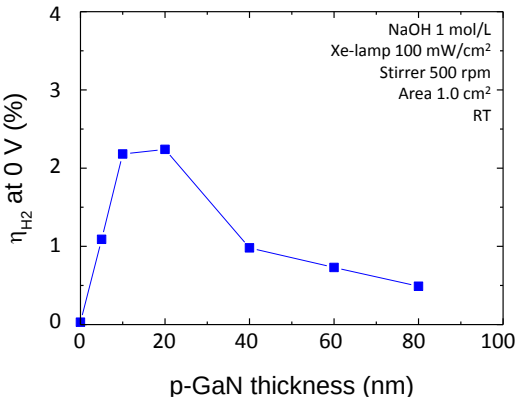

Fig. 2. Energy conversion efficiency vs. p-GaN thickness in NiO/p-GaN/InGaN/n-GaN photoelectrode.

参考文献

[1] 大川和宏　特許 3730142 (2001).

[2] K. Ohkawa, W. Ohara, D. Uchida, et al., Japanese Journal of Applied Physics **52**, 08JH04 (2013).

[3] T. Sekimoto, H. Hashiba, S. Shinagawa, Y. Uetake, M. Deguchi, S. Yotsuhashi, K. Ohkawa, Journal of Physical Chemistry C **120**, 13970 (2016).

[4] F. Sano, K. Ohkawa et al., Abstr. 9th Int. Conf. Nitride Semiconductors, 2009, p. 1011; T. Hayashi, K. Ohkawa et al., Japanese Journal of Applied Physics **51**, 112601 (2012).

© 2017年 応用物理学会