

## NiO:Li/ZnO ヘテロ接合透明太陽電池の試作

Fabrication of visible-light transmitting solar cells composed of a NiO:Li / ZnO heterojunction

東京理科大学 理工/総研<sup>1)</sup>, 東北大学 多元研<sup>2)</sup>

○中井洋志<sup>1)</sup>, 前田亮<sup>1)</sup>, 小笠原愛理<sup>1)</sup>, 森山和真<sup>1)</sup>, 山田愛佳<sup>1)</sup>, 熊谷健太<sup>1)</sup>,  
杉本岳<sup>1)</sup>, Khatri Ishwor<sup>1)</sup>, 秩父重英<sup>2)</sup>, 杉山睦<sup>1)</sup>

Faculty of Science & Technology / RIST, Tokyo Univ. of Science<sup>1)</sup>, IMRAM, Tohoku Univ.<sup>2)</sup>

○H. Nakai<sup>1)</sup>, R. Maeda<sup>1)</sup>, A. Ogasawara<sup>1)</sup>, K. Moriyama<sup>1)</sup>, A. Yamada<sup>1)</sup>, K. Kumagai<sup>1)</sup>

G. Sugimoto<sup>1)</sup>, I. Khatri<sup>1)</sup>, S. F. Chichibu<sup>2)</sup>, M. Sugiyama<sup>1)</sup>

E-mail: optoelec@rs.noda.tus.ac.jp

**【はじめに】** 酸化ニッケル(NiO)は、バンドギャップ 3.7eV を有し *p* 型の導電性を示すため、*p* 型透明導電性酸化物(TOS)としての応用が期待されている[1]。NiO と、ZnO 等の *n* 型 TOS とで形成する *pn* 接合は、透明トランジスタや透明太陽電池などの透明デバイスへの応用が期待できる。透明太陽電池は人体に有害な紫外光を吸収し、可視光を殆ど透過するため設置場所の自由度が高い。これまで我々は、NiO を光吸収層として用いる透明太陽電池の実現に向け、RF リアクティブスパッタ法により NiO 薄膜の堆積を行ってきた[2,3]。本研究では、高い可視光透過率とキャリア密度制御を両立させるため、Li 添加 NiO 薄膜のスパッタ堆積と、NiO:Li/ZnO ヘテロ接合による透明太陽電池の試作を行った。

**【実験方法】** RF リアクティブスパッタ法を用い、ソーダライムガラス(SLG)基板上に無添加および Li 添加 NiO 薄膜を堆積した。無添加膜の堆積には Ni 金属ターゲットを、Li 添加膜の堆積には LiO モル分率 20%の  $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}$  セラミックターゲット、ないしは Ni 金属上に  $\text{Li}_2\text{O}$  (10×10×3t) のペレットを置きターゲットとして使用した。次に、PEDOT:PSS / NiO:Li / ZnO / IZO / ガラス基板構造の太陽電池を試作し、光透過測定、電流電圧測定、量子効率測定を行って特性の評価を行った。

**【結果及び考察】** 図 1 に、試作太陽電池の電流-電圧特性を示す。AM1.5 の光照射条件下において、僅かではあるものの発電を確認した。図 2 には、その量子効率特性を示す。主として 400nm 以下の光が吸収され発電に寄与していることが確認された。以上の結果は、NiO:Li/ZnO ヘテロ接合透明太陽電池が動作している事を示しており、今後の効率改善が期待される。

**【謝辞】** 本研究の一部は、物質・デバイス領域共同研究拠点、東京理科大学総合研究院太陽光発電技術研究部門の援助を受けた。

**【参考文献】** [1] D. Adler, *et al.*, PRB **2** (1970) 3112. [2] Our group, JJAP **52** (2013) 021102. [3] Our group, JAP **116** (2014) 163108.

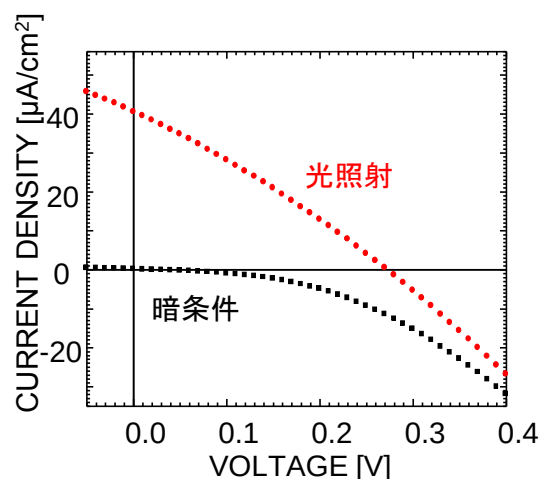


図1 NiO系太陽電池の電流-電圧特性

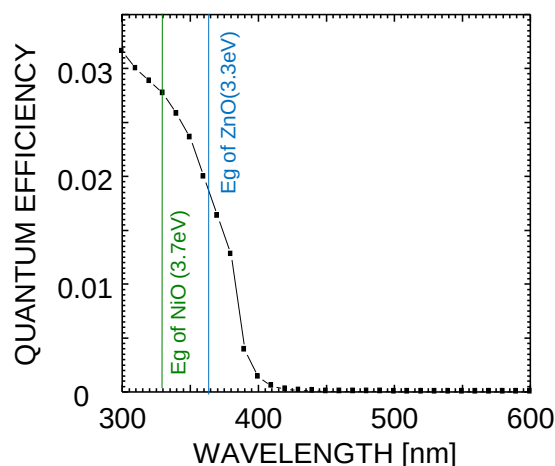


図2 NiO系太陽電池の量子効率特性