

## 埋め込み量子構造を有する 3 端子構成太陽電池

## Three-terminal solar cell with embedded nanostructure

物材機構 ○野田 武司<sup>1</sup>, 間野 高明

NIMS, °Takeshi Noda, Takaaki Mano

E-mail: NODA.Takeshi@nims.go.jp

中間バンド太陽電池のコンセプトは、既存の太陽電池の効率限界を打ち破るものとして、関心を集めている[1]。このアイデアでは、電氣的に独立した中間バンド (IB) がポイントとなる。実験では主に量子ドット (QD) などのナノ構造を利用されるが、これまでの研究では、ナノ構造を挿入すると開放電圧が比較試料に比べ低下してしまい効率の向上には至っていない。この開放電圧低下の理由としてナノ構造の電氣的な絶縁性が指摘されている。そこで、この課題の理解や効率向上に向けた指針を得ることを目的に、実デバイスで埋め込まれたナノ構造の電位などの知見を得るために、ナノ構造に直接電氣的なコンタクトをとった 3 端子構成太陽電池デバイスを考えた。本講演では、このデバイス作製と基本特性の実験結果について報告する。

試料は n 型 GaAs 基板上に GaAs/AlGaAs 量子井戸 (QW) を埋め込んだ太陽電池で、QW がドーピングされていることを除いて、以前に報告されたもの[2]と同等である。デバイスの模式図を図 1 (a)に示す。このデバイスのポイントは、n-MQW 層のみに電氣的なコンタクトをとるところで、そのために上部にある p 層をエッチングで落とし、エッチングされた面上に金属をデポし、アニール処理を行い、中間電極 (IE) を形成している。アニール温度は、下部 n 層との短絡を防ぐために、通常条件より低い温度で行った。

作製したデバイスについて中間電極と下側 n 層間の電流電圧特性を図 1 (b)に示す。暗状態では、ショットキ的な特性となっており、光照射下ではフォトカレントを検出した。このような特性を有する中間電極を用いて実験を行った。まず中間電極と n 型基板間の電圧は、暗状態ではほぼゼロであった。光照射下では、プラスの電圧が計測され、埋め込み構造のポテンシャルの変化を示唆する結果が得た。今回の結果は本手法の可能性を示す。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 JP20H02852 の助成を受けたものです。

参考文献[1] A. Luque and A. Marti, Phys. Rev. Lett. **78**, 5014 (1987). [2] T. Noda, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 10ND07 (2012).

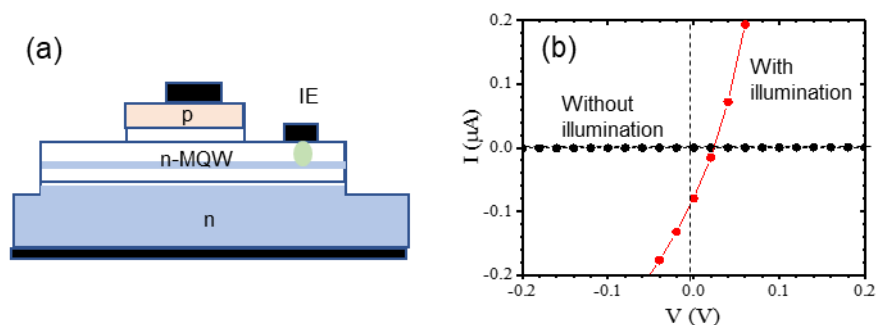


Figure 1 (a) Schematic of a three-terminal solar cell. (b) Electrical properties of IE.