

銀ナノ粒子－酸化亜鉛ナノ粒子積層膜の光電導

Photoconductivity for Ag Nanoparticles – ZnO Nanoparticles Layered Film

群馬高専¹, 豊橋技科大² ○神田実瑳紀¹, 藤野正家¹, 河村剛², 松田厚範²

National Institute of Technology, Gunma College¹, Toyohashi University of Technology²,

○Misaki Kanda¹, Masaie Fujino¹, Go Kawamura², Atsunori Matsuda²

E-mail: fujino@chem.gunma-ct.ac.jp

【背景】太陽電池は物質の光電導性を利用したデバイスの一つであり、再生可能エネルギーとして広く普及しつつあるが、日照条件による出力変動が問題点の一つとなっている。現在、この出力変動はコンデンサー等の部品を外部に接続することによって抑制されているが、太陽電池そのものに蓄電機能があれば、これら外部部品の小型化や省略が可能になる。このことは、薄型で軽量性と柔軟性を大きな特徴とする有機薄膜太陽電池において、特にメリットが大きい。

本研究では、これまでに蓄電効果を見出している銀ナノ粒子 (AgNP) と有機半導体のハイブリッド薄膜¹⁾を蓄電層とし、これにキャリア発生層として酸化亜鉛ナノ粒子 (ZnONP) – PMMA 複合膜を積層したセルを作製し、その光電導性を評価した。

【実験】ジメチルアセトアミド DMA、硝酸銀、トリエチルアミン、ポリビニルピロリドン PVP を混合して加熱攪拌し、更に遠心分離により単離・精製して AgNP を得た。これにキナクリドン、PVP、DMA を混合して AgNP 分散液を調製した。別途に調製した ZnONP 分散液を ITO 基板上にスピコートし、その上に AgNP 分散液を積層して評価セルを作製した (Fig. 1)。ITO 面に光照射し、電流電圧 (J-V) 特性を測定した。

【結果と考察】Au 電極の電位を -10 V から +10 V まで掃引したときに得られた J-V 特性を Fig. 2 に示す。暗電流はほとんど流れないが、光電流に整流特性が認められる。金電極が正電位の領域、すなわち光照射面の ITO 電極が相対的に負電位の場合、電圧とともに電流値が指数関数的に増加する。光照射時の ZnONP 複合膜および AgNP-キナクリドンハイブリッド薄膜においては、いずれもこの電位範囲でほぼオーミックな特性を示すことから、この整流特性は ZnONP 層と AgNP 層の界面に電位障壁が存在することを示唆する。Fig. 3 に、5V 印加時の電流の経時変化を示す。光照射直後の電流の立ち上がりが比較的緩やかであることから、セル内への電荷の蓄積が示唆される。

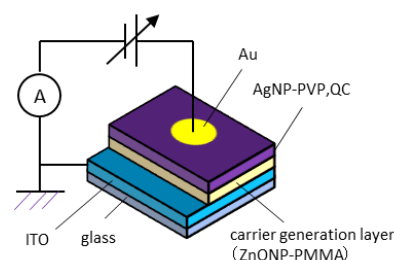


Fig. 1 cell structure

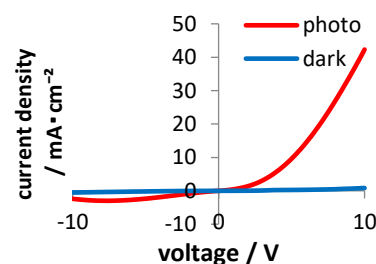


Fig. 2 J-V characteristics

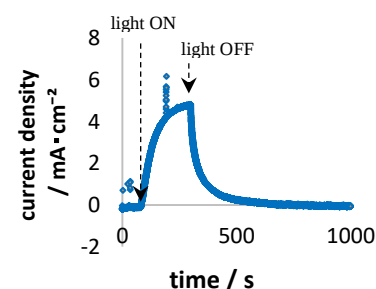


Fig. 3 Time Dependence

- 1) Y. Masuda, Y. Ishizeki, H. Ivy, M. Fujino, 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, WebAbstract MTL5-770.