

色素増感太陽電池における単層カーボンナノチューブ対極の性能評価  
 Characterization of Single-Walled Carbon Nanotube Counter Electrodes  
 for Dye-Sensitized Solar Cells

東大工 ○千葉 孝昭, 木下 英典, 崔 可航,  
 エイナルソン エリック, 千足 昇平, 丸山 茂夫

Univ. of Tokyo, ○Takaaki Chiba, Hidenori Kinoshita, Kehang Cui,

Erik Einarsson, Shohei Chiashi and Shigeo Maruyama

E-mail: maruyama@photon.t.u-tokyo.ac.jp

1991 年に Grätzel らによって考案された色素増感太陽電池は高効率化および低コスト化の可能性があり次世代の太陽電池として現在研究が盛んである。しかし、対極に使用されている白金(Pt)は資源的な制約があり、高コストであるため代替材料の探索が行われている。その有力な候補としてグラフェン[1]やカーボンナノチューブ[2]が挙げられ、ここでは垂直配向単層カーボンナノチューブ(vertically aligned single walled carbon nanotube, VACNT)を導電性基板(FTO)上に転写して太陽電池を作成し、電気化学測定を用いて性能を評価した。同時に VACNT 膜を蒸気に暴露することでハニカム構造を形成した CNT 膜を作成し性能を比較し、また、対極同士を向かい合わせた対称セルのインピーダンススペクトルから対極のみの性能を評価した。

図 1(A)に作成した太陽電池の I-V 特性を示す。VACNT 対極では Pt 対極に性能は劣るが、水蒸気処理によるハニカム構造化で変換効率が 3.49%から 3.90%へ、FF は 0.56 から 0.61 へと向上した。また図 1(B)のインピーダンススペクトルにおいてもハニカム構造化によって内部抵抗が低減している。図 2 の対称セルのインピーダンススペクトルでは、FTO だけの対称セルではインピーダンスの値が非常に大きく、電解液に対する触媒能は低い。VACNT 対極では FTO 面が被覆されることでインピーダンスが減少し、ハニカム構造化によりさらに低減していることが示唆された。CNT 対極では FTO 表面の被覆が色素増感太陽電池の性能向上に関して重要であると考えられる。

[1] K. Ladislav, et al., *Nano Lett.*, **11** (2011) 5501.

[2] Z. Yang, et al., *Chem. Phys. Lett.*, **549** (2012) 82.

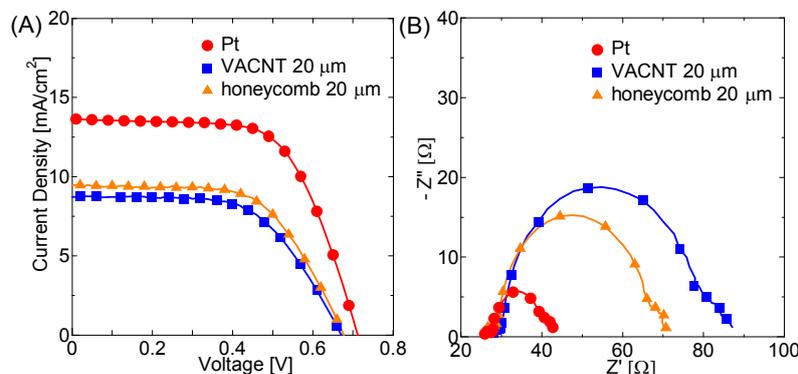


図 1 CNT 対極および Pt 対極を用いた色素増感太陽電池の (A)I-V 特性および(B)インピーダンススペクトル。

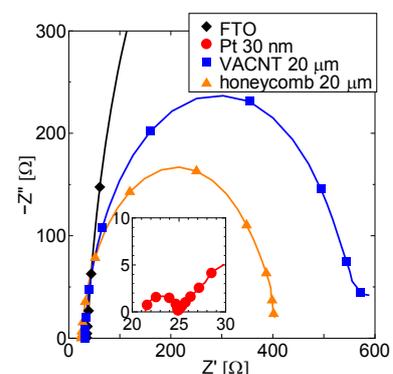


図 2 対称セルのインピーダンススペクトル。