

エレクトロスプレー法を用いた TiO_2 光活性層の作製

Fabrication of TiO_2 Photoactive Layers Using Electro-Spraying Method

東海大院工 ○下山 夕貴, 梅津 信二郎, 功刀 義人*

Tokai Univ. ○Yuki Shimoyama, Shinjiro Umezu, Yoshihito Kunugi*

*E-mail: kunugi@tokai-u.jp

目的: 近年、軽量・フレキシブル・カラフルなどの特長を持ち、低コスト・普及型の太陽電池として、色素増感太陽電池(DSC)が提案され、研究が盛んに行われている。現在、光活性層である TiO_2 膜の成膜方法において、ドクターブレード法やスクリーン印刷法の他に、インクジェット法が注目されている。しかし、一般的なインクジェット法ではライン状の吐出しかできず、広範囲な印刷の為にノズルヘッドを大量に要する。これらの問題を解決し得る新たな方法として、本研究ではエレクトロスプレー法(Fig.1)を用いて

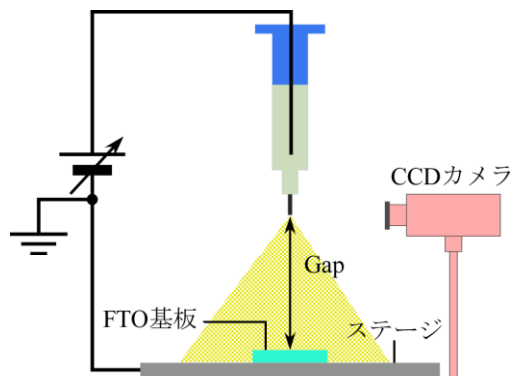


Fig. 1. エレクトロスプレー法の模式図

光活性層を作製することを試みた。エレクトロスプレー法では、針先から吐出された液滴が帯電し互いに反発するため、スプレー状の噴霧となり広範囲の成膜が可能である。

実験操作: エレクトロスプレー法を用いて、 TiO_2 ペーストを FTO 基盤上にスプレー状に噴霧し、光活性層を作製した。その後、電気炉を用いて 450°C で 30 分間焼成させ、 40°C で 30 分間 N719 色素を吸着させた。対極には白金電極を用い、電解液を注入して DSC を作製した。ソーラーシミュレーターを用いて光強度 100mW cm^{-2} 、AM1.5 の条件で性能評価を行った。

結果と考察: 針ノズルと FTO 基板間の

印加電圧を変えたときの針先から吐出された液滴形状

を Fig. 2 に示す。印

加電圧を変化させることで主に 3 種類のモードに分かれることが分かった。印加電圧と液滴形状の相関を Fig. 3 に示す。Gap を広くしていくに従って、液滴形状が変化する電圧が高くなった。Spray モード(Fig. 2c)で作製した TiO_2 膜を用いて DSC セルを作製し、太陽電池特性を測定した。印加電圧 9.0kV 、Gap 30mm 、吐出時間 200 秒の条件下で膜厚 $43\mu\text{m}$ のとき、変換効率 6.9% を得ることに成功した。

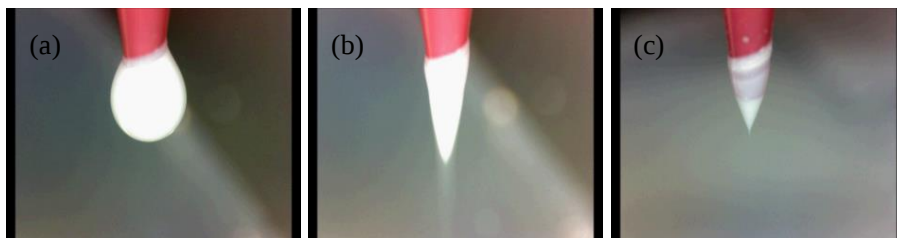


Fig. 2. 針先の液滴形状(a)Drop 1.0kV(b)Line 3.8kV(c)Spray 5.0kV

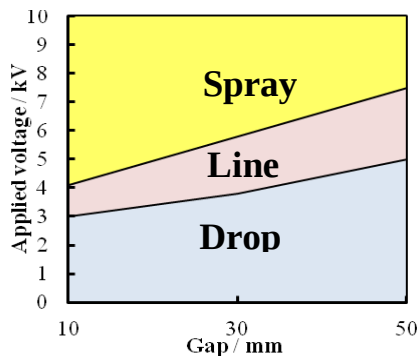


Fig. 3. 印加電圧と液滴形状の相関