

## 電気泳動法を利用した色素増感太陽電池用電極の作製

色素増感太陽電池は、シリコン太陽電池に比べ、安価で単純な構造を持つ次世代太陽電池として注目されています。図1に電池の概略図を示します。負極には、ガラス基板上の透明導電層（酸化インジウム-酸化スズ（ITO）など）に酸化チタン多孔質膜を成膜したものがよく用いられ、多孔質膜の表面に色素を吸着させています。太陽光が照射されると、まず色素が光を吸収し、酸化チタンに電子を放出します。電子は酸化チタン、外部回路、正極、電解液を経て再び色素に戻り、受光している間このような電子の流れが繰り返されて発電します。

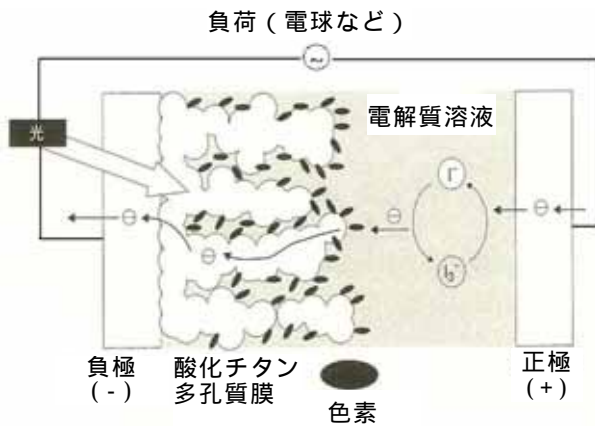
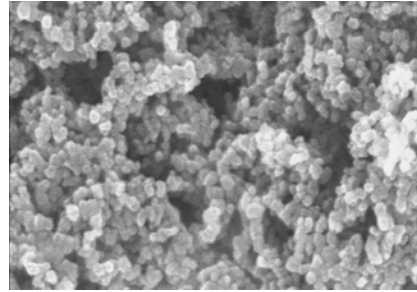


図1 色素増感太陽電池

色素増感太陽電池では、電極の基板をガラスからプラスチックに変更することにより、フレキシブルで軽量の電池を実現できます。その際、キーになるのが酸化チタン多孔質膜の成膜技術です。通常は、酸化チタンナノ粒子のペーストを基板に塗布して約 500℃で焼成するため、耐熱性に劣るプラスチックを基板に用いることはできません。プラスチック基板を用いるためには、成膜は 150℃以下で行う必要があります。

そこで、酸化チタンナノ粒子の電気泳動現象を利用した低温成膜を試みました。酸化チタンナノ粒子はプラスの表面電位を持

つため、その分散液に電圧をかけると、ナノ粒子が陰極に移動（電気泳動）し、さらに付着して図2に示すような多孔質膜が形成されました。



100nm

図2 陰極上の酸化チタン多孔質膜

これを用いて、色素増感太陽電池を作製し、発電特性を評価しました。強度 100W/cm<sup>2</sup>の擬似太陽光照射下で測定した電流-電位（I-V）特性を図3に示します。受光面積 1cm<sup>2</sup>あたり最大 2.5mA程度の発電を確認しました。

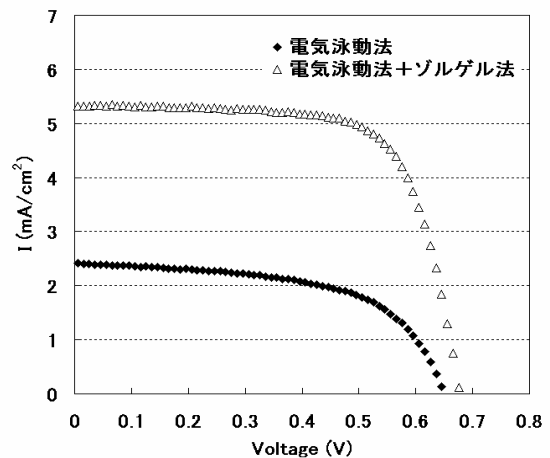


図3 電流-電位（I-V）特性

発電性能を向上させるために、上記の多孔質膜をチタンアルコキシドゾルに浸漬し約 140℃で熱処理（ゾルゲル法）しました。その結果、多孔質膜は基板に対し強固に密着し、電流が約 2 倍に増加しました（図3）。現在さらに発電性能を向上するため、成膜条件の最適化など検討を進めています。



基盤技術部 加藤一徳 ([kazunori\\_katou@pref.aichi.lg.jp](mailto:kazunori_katou@pref.aichi.lg.jp))

研究テーマ：ナノ複合材料を用いた次世代電池材料に関する研究

指導分野：電池材料、天然高分子