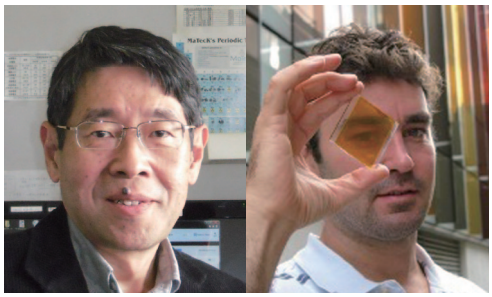
Science 11月2日号 REPORT
Science 2 November 2012: Vol. 338 no. 6107 pp. 643-647
DOI: 10.1126/science.1228604

有機金属ハロゲン化物ペロブスカイト結晶のナノ超構造を用いる高効率のハイブリッド太陽電池

Efficient Hybrid Solar Cells Based on Meso-Superstructured Organometal Halide Perovskites



写真（左：宮坂 力、右：Dr.Henry J. Snaith）

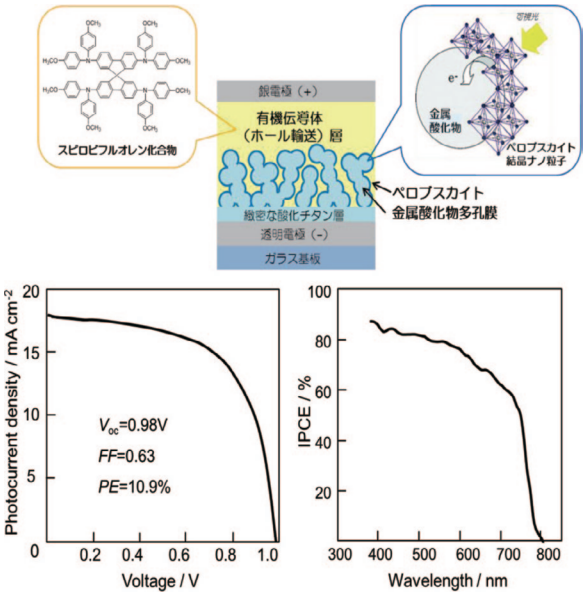
宮坂 力 *Tsutomu Miyasaka*
桐蔭横浜大学 大学院工学研究科 医用工学専攻 教授
村上 拓郎 *Takurou Murakami*
産業総合技術研究所太陽光発電工学研究センター 研究員
Michael M. Lee, Joël Teuscher, Henry J. Snaith
Clarendon Laboratory, Department of Physics, University of Oxford

Contact
E-mail：miyasaka@toin.ac.jp
所在地：225-8503 神奈川県横浜市青葉区鉄町 1614

有機無機複合化合物の結晶を感光材料とする新しい発電方式の太陽電池

有機材料を用いる代表的な色素増感太陽電池と有機薄膜太陽電池は11％を超える太陽光エネルギー変換効率に到達している。しかし前者は電気化学方式のために電解液を用いる必要があり、後者は有機化合物のみを集光と電荷輸送に用いることが発電特性に制限を与えている。われわれ は2009年に 有機無機複合化合物（$CH_3NH_3PbX_3$, X=Cl, Br, I）のペロブスカイト結晶が強い光吸収を持ち、半導体として光発電特性を示すことを発見した（JACS, 2009, *131*, 6050）。そこで、金属酸化物ナノ多孔質膜の表面にこの結晶生成の原料をスピンコートすることで感光性ペロブスカイト結晶の薄膜を形成し、その上層に有機の正孔輸送化合物をスピンコートすることで固体薄膜太陽電池を製作した。本論文はこの平易な溶液塗布法を使った有機無機ハイブリッド構造のセルで11％に近い効率が得られることを証明したものであり、光発電の原理の点でも、感光膜の土台に絶縁体のアルミナ多孔膜を用いるというこれまでにない構造を用いている。効率と同時に低コスト化が重要な太陽電池開発において、この方法は有機系太陽電池の性能／コスト比を大きく進化させる一歩となるであろう。

Figure and Note



図：感光性ペロブスカイト結晶を用いる有機無機ハイブリッド固体太陽電池の構造と光発電特性
可視光の全波長域をペロブスカイトの結晶薄膜が吸収し（右下の図）、１Ｖ近い起電力と11％に近い太陽光変換効率を与える（左下の光電流ー電圧特性）。

桐蔭横浜大学 大学院工学研究科 宮坂研究室

私たちの大学は横浜郊外の丘の上に立地し、地域の企業、そして宮坂教授が2004年に設立したベンチャー企業（ペクセル・テクノロジーズ社）との産学共同研究の中で太陽光発電に関する様々な開発を行い、蓄電のできる太陽電池、フィルム状フレキシブル色素増感太陽電池などを手がけてきました。このScienceの論文は塗布で作る新構造の薄型ハイブリッド太陽電池として最高の変換効率を達成したものです。