

## フotonテクノロジー技術部会 講演要旨

開催日：平成25年6月26日（水） <2013-1-1>

テーマ：「色素増感太陽電池の新しい方向と印刷式製造技術」

講演者：宮坂 力 氏（桐蔭横浜大学 大学院工学研究科 教授）

色素増感太陽電池（DSSC）と有機薄膜太陽電池（OPV）は、前者で13%、後者では11%を超えるエネルギー変換効率に届いている。これら有機太陽電池は、低コストの溶液塗布製造法、軽量でフレキシブルな本体、両面発電型の機能、そして意匠性の付与といった従来の太陽電池に無い特徴をもって産業実用化出口をにらんでいる。このゴールに向けて最近、DSSCとOPVを融合させた有機無機ハイブリッドセルの研究が活発化している。筆者らは有機無機複合体であるペロブスカイト結晶（ $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}$ , X=ハロゲン）が可視光を幅広く吸収し半導体として正孔輸送機能も兼ね備えることから、これを溶液塗布により $\text{TiO}_2$ 表面に接合した太陽電池を提案した（2009年）。

この技術を応用し、ペロブスカイト膜に対して有機正孔輸送材のビフルオレン系SpiroOMeTAD固体膜を接合したセルは、Oxford大との共同研究で11%の変換効率が得られている。現在、この技術は世界中で追試され、本年4月には12.3%の効率が報告され、このハイブリッドの分野は効率面でも勢い進化してきている。製造上の特長は、光電応答と電荷輸送を兼ね備える材料を、①合成前駆体の溶液塗布、②熱分解による結晶合成（数分で完了）という簡便なプロセスで積層できることであり、性能上は高電圧（ $V_{oc} > 1\text{V}$ ）を引き出せるメリットを持つ。他の積層構造によるハイブリッドセルでは $V_{oc}$  1.2V以上の性能も検証している。無機材料を用いることで耐久性を高める可能性もあり、今後の有機系太陽電池開発の主流になると期待する。

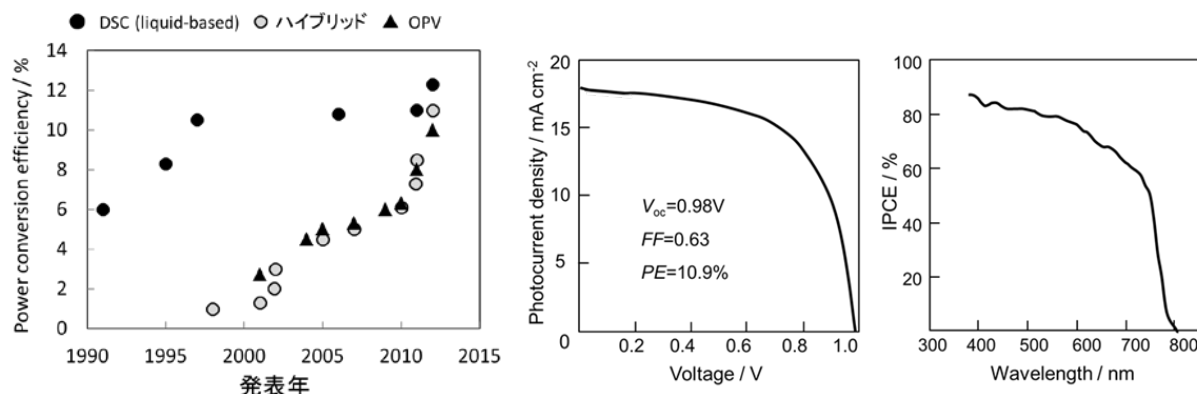


図 DSSC、OPV、固体ハイブリッドセルの変換効率の変遷（左）とペロブスカイト感光層を用いる固体ハイブリッド太陽電池の光電流／電圧特性と外部量子効率スペクトル（右）