

(第3種郵便物認可)

サイ・テク 知と技の発信

【599】

埼玉大学・理工学研究の現場

私たちの社会が持続的に発展していくためには、再生可能エネルギーの利用拡大が求められています。中でも太陽光発電は重要なエネルギー源であり、太陽電池をこれまで設置が難しかった多様な場所へ設置することで、導入量の増加が期待されています。

このような次世代の太陽電池として、現在世界中で活発に研究されているのが「ペロブスカイト太陽電池」です。ペロブスカイト太陽電池は、光吸収層であるペロブスカイト層をインクから低温で成膜できるため、軽量で折れ曲げ可能な太陽電池を作製しやすいとい

2層一括形成で太陽電池

石川良 助教

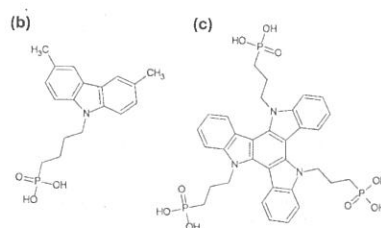
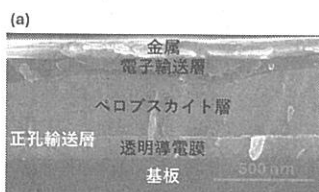


いしかわりょう 1990年生まれ。
2013年3月 埼玉大学大学院理工学研究科博士後期課程修了 博士(理学)。
13年4月より現職。専門は薄膜太陽電池

ます。近年、正孔輸送層としては図(b)や(c)のようなホスホン酸誘導体(有機基-P(=O)(OH)₂)が用いられています。これらの分子は、透明導電膜と強固な化学結合を形成し、自ら規則正しく並んで非常に薄い自己組織化単分子膜を形成する性質を持っています。この特性を利用することで、ごくわずかな材料で高性能な正孔輸送層を形成することが可能になります。

しかし、自己組織化単分子膜上ではペロブスカイトインクとの相性が悪く、ペロブスカイト層が均一に形成されにくいという課題がありました。この課題を解決するため、私たちはホスホン酸誘導体をペロブスカイトインクに混合し、基板に塗布して加熱するだけで、均一な正孔輸送層とペロブスカイト層という太陽電池の主要な二つの層を「二段階」で「一括」に成膜する新しい手法を用いています。これはプロセスの簡略化や製造コストの低減につながる極めて重要な手法です。

この「一括形成法」は、単に工程を減らすだけでなく、ペロブスカイト層の品質向上にも大きく貢献します。実際に、太陽光のエネルギーを電気エネルギーに変換する「エネルギー変換効率」は、従来の順次形成法が17・6%であったのに対し、一括形成法では21・4%にまで向上しました。



図(a)ペロブスカイト太陽電池断面像、図(b)、(c) ホスホン酸誘導体Me-4PACz、3PATAT-C3の化学構造式。
1 nm=0.000001 mm