

## ペロブスカイト太陽電池における透明電極基板への 酸化チタン微粒子層の低温製膜とその抵抗評価

Sheet Resistance characterization of transparent conductive substrate  
with compact layer composed of fine particles of highly crystalline  $\text{TiO}_2$   
on low-temperature fabrication for perovskite solar cells

桐蔭横浜大院工 ○(M1)大曾根 真輝, 池上 和志, 宮坂 力

Graduate School of Engineering, Toin University of Yokohama

◦Masaki Osone, Masashi Ikegami, Tsutomu Miyasaka

E-mail: ikegami@toin.ac.jp

ペロブスカイト太陽電池は、20%を超えるエネルギー変換効率を印刷法で達成できることで注目されているが、層構成によっては、逆バイアス電圧印加により、高感度センサーとしての特性を有することが知られている[1,2]。逆バイアス印加時の高感度センサーとしての特性は、コンパクト酸化チタン層およびメソポーラス酸化チタン層の性質に依存するところが大きい。高感度センサー用のn型半導体層には緻密性の制御が求められるが、膜質を均一とする印刷を実現するためには、塗布溶液の改良も含めて必要となる。とりわけ、このような金属酸化物からなるn型半導体層をプラスチック基板などのフレキシブル基板上に作製するためには、低温焼成によっても緻密な膜質を実現する必要がある。

通常、ペロブスカイト太陽電池の酸化チタン層には、チタンアルコキシドや塩化チタンの前駆体溶液を塗布・焼成により製膜した緻密なコンパクト層と粒径が20 nm程度のメソポーラス層を塗布することで作製される。これらの層は、電荷輸送層としての機能を持つだけでなく、ペロブスカイト層の製膜の足場としても重要な役割を果たしていると考えられる。本研究においては、コンパクト層の塗布溶液として高結晶性の酸化チタンナノ粒子(7 nm~60 nm)を用いることで、特に、膜の緻密性と、ペロブスカイト太陽電池の光電変換効率への関連に注目して研究を進めた。

酸化チタンの塗布用分散液は、様々な粒子径のものを、アルコール系溶媒に約1 wt%となるように調製した。これらを、スピンコーターにより塗布した。その後、基板の温度を、50°C~500°Cの異なる温度で熱処理を行い、電極基板を作製した。この電極基板の緻密性に関しては、シート抵抗の評価、および、ヨウ素/ヨウ化物を酸化還元対とする電解液の電極上での酸化還元反応を測定することで行った。発表では、これらの電極基板を用いたペロブスカイト太陽電池の光電変換特性を比較した結果について報告する。

### References

[1] H.-W. Chen, et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **2015**, 6, 1773-1779

[2] Moehl, T, et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **2014**, 5, 3931