

## 低温製膜ペロブスカイト太陽電池における 高結晶性酸化チタンを用いる透明導電性基板の表面処理法

Surface treatment of transparent conductive layer using highly crystalline fine TiO<sub>2</sub>  
particles for low-temperature perovskite solar cells

桐蔭横浜大院工 ○(M1)阿部 剛志, 池上 和志, 宮坂 力

Graduate School of Engineering, Toin University of Yokohama

°Tsuyoshi Abe, Masashi Ikegami, Tsutomu Miyasaka

E-mail: ikegami@toin.ac.jp

ペロブスカイト太陽電池は、簡単な印刷プロセスによりエネルギー変換効率20%が得られることで、ここ数年で最も注目を集めている太陽電池といえる[1]。一方で、ペロブスカイト太陽電池のモジュールの製造については、少数の研究グループでしか実現できていない。モジュールの製造には、少なくとも10 cm角以上の面積に塗布をすることが必要であり、そのための製膜プロセスに関しては、塗布方法ならびに、材料面からの改良も求められる。

研究室で作製されるペロブスカイト太陽電池の多くは、構成する層のすべてをスピコーターにより製膜されている。しかし、スピコート法では、作製する基板の面積に限られるうえに、モジュール化に必要なパターンニングを行うことが難しい。そこで、本研究においては、ペロブスカイト太陽電池の短絡防止層あるいは電子収集層となる酸化チタン層の製膜法に着目し、スプレー法やバーコート法あるいはインクジェット法などの様々な印刷方法に対応可能となる溶液調製と塗布条件を検討した。

酸化チタン層の塗布溶液は、高結晶性の酸化チタンナノ粒子（一次粒子径7 nm）を用いて、グリコールエーテル系あるいはアルコール系溶媒を用いることで調製した。小粒子の酸化チタンは、その表面積が大きいことが特長である。また、光触媒としての特性により、酸化チタン粒子同士の結合（ネッキング）を、光によっても促進させられることが期待された。光によるネッキング効果については、本研究室では、色素増感太陽電池における低温製膜法においても検討を進めてきたが、ペロブスカイト太陽電池の酸化チタンの製膜においても、同様な手法を検討した。

発表においては、光や熱によるペロブスカイト太陽電池のための酸化チタン層の表面処理と、その前後での特性を、シート抵抗の評価、または電気化学的手法によっても検討した。その結果と作製したペロブスカイト太陽電池の光電変換特性との関係について報告する。また、本研究室からここ数年で発表している低温製膜による酸化チタン層（コンパクト層、メソポーラス層）との比較も行う。

### References

[1] T. Miyasaka, *Chem. Lett.*, **2015**, 44, 720-729.