

多層多孔質電極ペロブスカイト太陽電池の 酸化チタンナノ粒子の最適化

～持続可能社会の為の国産の太陽光パネル生産を目指して～

工学研究科 材料・放射光工学専攻

◎M2 ふたつやはると ニッ谷 悠人、教授 いうとせいご 伊藤 省吾

キーワード

ペロブスカイト太陽電池、多孔質電極、酸化物ナノ粒子、再生可能エネルギー、スクリーン印刷



研究概要

カーボンニュートラルの実現に向けて、再生可能エネルギーの普及が急務となる中、設置場所の自由度と安全性に優れる太陽光発電が重要な役割を担っています。中でも、高い光電変換効率とリサイクル容易性を備えた「ペロブスカイト太陽電池」は、次世代の太陽電池として有望視されています。同電池は日本で開発された技術であり、発電の元となる光吸収材料にペロブスカイト結晶を用いています。この結晶は光吸収係数が大きいため、薄膜でも十分に光を吸収でき、高効率な太陽電池としても期待が寄せられています。一方で、湿気や熱、光によって劣化しやすい点が課題となっており、現在は耐久性の向上を目指して、企業や研究機関で盛んに開発が進められています。

私たちの研究室では、その解決策として、電極材料に多孔質カーボンと金属酸化物（酸化ジルコニウム、酸化チタン）を用いた「多層多孔質電極ペロブスカイト太陽電池」を提案しています（図 1）。この太陽電池は、スクリーン印刷を用いて大気中で作製できることが大きなメリットです。実際に当研究室では、85℃・湿度 85%という厳しい環境下での耐湿熱性試験において、3,000 時間以上にわたって高い耐久性を維持することに成功しました。本研究では、さらなる高効率化と再現性の向上に向けて、酸化チタン層の最適化を行いました。

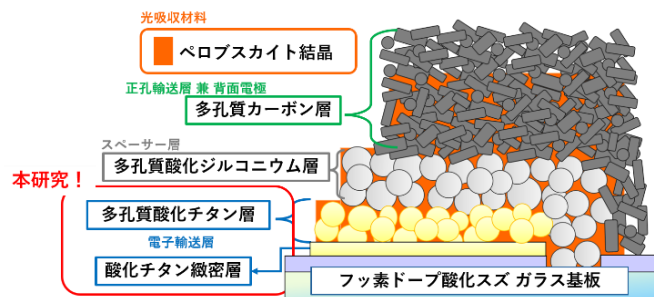


図 1 多層多孔質電極ペロブスカイト太陽電池の模式図

アピール ポイント

【研究の優位性や独自性】多層多孔質型ペロブスカイト太陽電池はその優れた熱湿度耐久性によって現段階で 20 年以上の性能保証が可能です。これは他構造の太陽電池と比べても非常に長期間です。また、日本では伊藤省吾研究室が唯一の研究機関です。【産業応用実績】これまで多くの企業・研究機関と共同研究を進めており、一昨年度には伊藤省吾教授による大学発ベンチャー企業も設立されています。

【応用展開が期待できる産業分野や適用モデル】シリコン系太陽電池との置き換えが想定されています。