

## CNT 電極を用いた高耐久性ペロブスカイト太陽電池

(名古屋大学工学研究科<sup>1</sup>・名古屋大学未来社会創造機構マテリアルイノベーション研究所<sup>2</sup>・株式会社デンソー<sup>3</sup>) ○上岡 直樹<sup>1</sup>・Achmad Syarif Hidayat<sup>1</sup>・大島 久純<sup>2</sup>・土方 啓暢<sup>3</sup>・松尾 豊<sup>1,2</sup>

Durable Perovskite Solar Cells Using CNT Electrodes (<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Nagoya University, <sup>2</sup>Institute of Materials Innovation, Institutes for Future Society, Nagoya University, <sup>3</sup>DENSO CORPORATION) ○Naoki Ueoka,<sup>1</sup> Achmad Syarif Hidayat,<sup>1</sup> Hisayoshi Oshima,<sup>2</sup> Yoshimasa Hijikata,<sup>3</sup> Yutaka Matsuo<sup>1,2</sup>

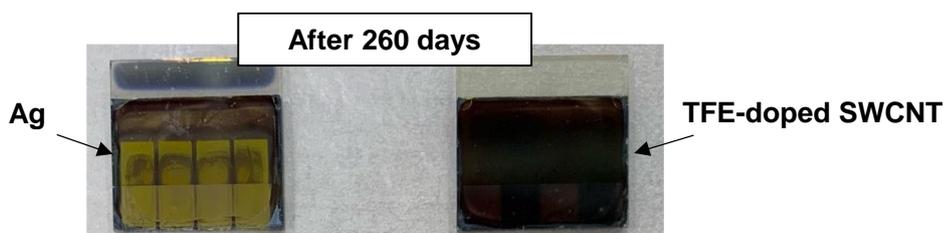
Carbon nanotubes (CNTs) exhibit excellent durability due to their chemical stability and resistance to oxidation and corrosion. As a p-dopant material, nitric acid can p-type dope CNT electrodes, enhancing their performance. However, it can easily damage the perovskite layer, preventing direct solution application, and requires careful handling. In this study, we found that using 2,2,2-trifluoroethanol (TFE) as a p-dopant allowed for easy doping of CNT electrodes without damaging the perovskite layer, significantly improving the durability of perovskite solar cells<sup>1)</sup>.

In practice, perovskite decomposed and generated almost no electricity after 30 days of storage under ambient conditions without encapsulation when using a silver electrode. In contrast, with TFE-doped CNT electrodes, electricity generation was still observed even after 260 days under the same conditions. Additionally, the appearance of the device indicated that the TFE-doped CNT electrode suppressed the decomposition of the perovskite layer.

*Keywords* : Carbon nanotube; Perovskite solar cell; 2,2,2- Trifluoroethanol; p-dopant

カーボンナノチューブ(CNT)は、化学的に安定しており、酸化や腐食に強いため優れた耐久性を発揮する。p-ドーパント材料として硝酸は CNT 電極を p 型化として、その性能を向上させることができる。ところが、ペロブスカイト層を容易に破壊し、直接溶液を塗布することができず、取り扱いにも注意が必要である。本研究では、2,2,2-トリフルオロエタノール(TFE)を p-ドーパント材料として用いたところ、ペロブスカイト層を損傷させることなく容易に CNT 電極へのドーピングが可能であり、ペロブスカイト太陽電池の耐久性を向上させることを発見した<sup>1)</sup>。

実際に、銀電極の場合では、未封止・大気下で 30 日間保管した時点でペロブスカイトが分解し、ほとんど発電しなかった。一方、TFE をドーピングした CNT 電極では、260 日後も同様の条件で保管した結果、発電を確認し、その見た目からもペロブスカイト層の分解を抑制していることがわかった。



1) N. Ueoka, A. S. Hidayat, H. Oshima, Y. Hijikata, and Y. Matsuo, *Photochem.* **2024**, *4*, 319.