

高性能ペロブスカイト太陽電池の材料サイエンス

(京大化研¹) ○中村 智也¹・若宮 淳志¹

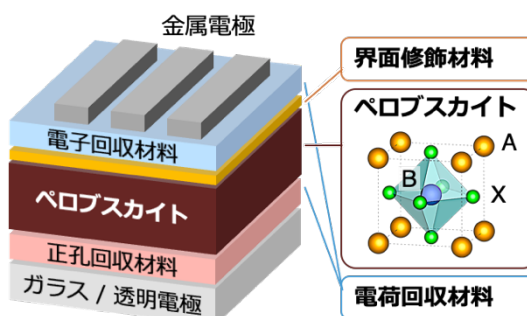
Materials Science for High Efficiency Perovskite Solar Cells (¹*Institute for Chemical Research, Kyoto University*) ○Tomoya Nakamura¹, Atsushi Wakamiya¹

Perovskite solar cells have attracted significant attention as the next-generation solution-processed photovoltaic devices, achieving power conversion efficiencies comparable to those of silicon solar cells. In this presentation, we introduce our research on developing high-purity materials and perovskite film deposition methods. We also discuss interfacial materials for modifying the top and bottom surfaces of the perovskite layer, and charge-collecting materials for the efficient extraction of photogenerated carriers.

Keywords : *Solar Cells; Perovskite; Interfacial Materials; Charge-Collecting Materials*

金属ハライドペロブスカイト半導体 (ABX_3 型: A = 1 価カチオン、B = 2 価金属イオン、X = ハライド) を光吸収層に用いた太陽電池が、次世代の塗布型太陽電池として注目を集めている。本太陽電池は、材料を基板やフィルムに「塗る」ことにより作製でき、軽量で柔軟な形状をもたせることが可能である。その光電変換効率は 2012 年以降急速に向上し、わずか 10 年程度で 25% を超え、シリコン太陽電池にも匹敵する水準に達している。

我々は、材料化学の観点から前駆体材料に含まれる不純物に着目した「独自の高純度化材料の開発」¹⁾と、塗布・乾燥過程でのペロブスカイト半導体薄膜の形成メカニズムの解明に基づいた「独自の成膜法の開発」^{2,3)}というアプローチにより、ペロブスカイト太陽電池の高性能化に取り組んできた。本講演では、ペロブスカイト層上下の界面材料^{4,5)}、および生成した電子および正孔を選択的に取り出す電荷回収材料の開発^{6,7)}についても述べる。



References

- 1) T. Nakamura, T. Sasamori, H. Ohkita, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya* et al., *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 3008.
- 2) T. Nakamura, Y. Kondo, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya* et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2024**, *97*, uoad025.
- 3) F. Harata, T. Nakamura,* A. Wakamiya* et al., *ACS Energy Lett.* **2025**, *20*, 5047.
- 4) S. Hu, T. Nakamura, K. Marumoto, K. Tajima, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya* et al., *Energy Environ. Sci.* **2022**, *15*, 2096.
- 5) A. Hasegawa, T. Nakamura,* A. Wakamiya* et al., *Chem. Mater.* **2025**, *37*, 6246.
- 6) T. Nakamura,* T. Nagai, H. Yoshida, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya* et al., *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 2265.
- 7) Y. Miyake, T. Nakamura,* A. Wakamiya* et al., *Chem. Asian. J.* **2025**, *20*, e202401344.