

高効率ペロブスカイト太陽電池の研究開発 Development of Highly Efficient Perovskite Solar Cells

若宮 淳志, 金光 義彦

WAKAMIYA, A.; KANEMITSU, Y.

611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学化学研究所

TEL: +81-774-38-3080, FAX: +81-774-38-3084, E-mail: wakamiya@scl.kyoto-u.ac.jp, kanemitsu@scl.kyoto-u.ac.jp

Perovskite solar cells are promising next generation printable photovoltaics that have the features of light, flexible, and highly efficient power conversion even under low-light condition. We have devoted our efforts on the development of these solar cells from the viewpoints of materials chemistry. In this presentation, we will introduce our research on perovskite solar cells.

ペロブスカイト太陽電池は、材料の塗布といった低温プロセスで作製でき、軽量・薄型・フレキシブルな形状をもつ次世代太陽電池として注目を集めています。我々は、材料化学の立場から、本太陽電池の半導体材料の開発¹⁻⁶と薄膜作製法の開発⁷⁻⁸、および本材料がもつ物性の学理研究⁹⁻¹²に取り組み、国内でも先駆けて20%の光電変換効率を達成するなど、本太陽電池の開発研究の推進に大きく貢献してきました。また、最近は、環境負荷の少ない太陽電池への展開を目指して、鉛フリー型ペロブスカイト太陽電池の開発にも取り組み、その材料開発⁴や薄膜の成膜法^{7,13}の開発により高性能化にも成功しています。2018年には、これまでの成果をもとに、京都大学発ベンチャーとして、(株)エネコートテクノロジーズを設立し、本太陽電池の実用化と社会実装に向けて取り組んでいます。

本太陽電池は晴天時の屋外の高照度条件下だけでなく、朝夕や曇り、屋内などの低照度条件下でも高い発電効率(a-シリコンの2倍以上)を示し、従来の屋外用発電としての利用に加えて、屋内のIoTセンサー用など様々なデバイスの軽量自立の電源としての利用も期待されています。

この「どこでも電源」の実用化により、エネルギーハーベスティングの観点からも、GSCのエネルギー問題の解決に大きく貢献するものと期待できます。

文献, References

- 1) A. Wakamiya, M. Endo, T. Sasamori, N. Tokitoh, Y. Ogomi, S. Hayase, Y. Murata, *Chem. Lett.* **2014**, *43*, 711.
- 2) H. Nishimura, N. Ishida, A. Shimazaki, A. Wakamiya, A. Saeki, L. T. Scott, and Y. Murata, *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, *137*, 15656.
- 3) M. A. Truong, J. Lee, T. Nakamura, J.-Y. Seo, M. Jung, M. Ozaki, A. Shimazaki, N. Shioya, T. Hasegawa, Y. Murata, S. M. Zakeeruddin, M. Gratzel, R. Murdey, A. Wakamiya, *Chem. Eur. J.* **2019**, *25*, 6741.
- 4) M. Ozaki, Y. Katsuki, J. Liu, T. Handa, R. Nishikubo, S. Yakumar, Y. Hashikawa, Y. Murata, T. Saito, Y. Shimakawa, Y. Kanemitsu, A. Saeki, A. Wakamiya, *ACS Omega* **2017**, *2*, 7016.
- 5) M. Ozaki, A. Shimazaki, M. Jung, Y. Nakaike, N. Maruyama, S. Yakumar, A. I. Rafieh, T. Sasamori, N. Tokitoh, P. Ekanayake, Y. Murata, R. Murdey, A. Wakamiya, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 9389.
- 6) M. Ozaki, Y. Ishikura, M. A. Truong, J. Liu, I. Okada, T. Tanabe, S. Sekimoto, T. Ohtsuki, Y. Murata, R. Murdey, A. Wakamiya, *J. Mater. Chem. A* **2019**, *7*, 116947.
- 7) J. Liu, M. Ozaki, S. Yakumar, T. Handa, R. Nishikubo, Y. Kanemitsu, A. Saeki, Y. Murata, R. Murdey, A. Wakamiya, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 13221.
- 8) T. Nakamura, S. Yakumar, M. A. Truong, K. Kim, J. Liu, S. Hu, K. Otsuka, R. Murdey, T. Sasamori, H. D. Kim, H. Ohkita, T. Handa, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya, **2020**, submitted.
- 9) Y. Yamada, T. Nakamura, M. Endo, A. Wakamiya, Y. Kanemitsu, *Appl. Phys. Express* **2014**, *7*, 032302.
- 10) Y. Yamada, T. Nakamura, M. Endo, A. Wakamiya, Y. Kanemitsu, *J. Am. Chem. Soc.* **2014**, *136*, 11610–11613.
- 11) Y. Yamada, T. Nakamura, M. Endo, A. Wakamiya, Y. Kanemitsu, *IEEE J. Photovolt.* **2015**, *5*, 401–405.
- 12) Y. Yamada, T. Yamada, L. Q. Phuong, N. Maruyama, H. Nishimura, A. Wakamiya, Y. Murata, Y. Kanemitsu, *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, *137*, 10456–10459.
- 13) T. Nakamura, S. Yakumar, M. A. Truong, K. Kim, J. Liu, S. Hu, K. Otsuka, R. Murdey, T. Sasamori, H. D. Kim, H. Ohkita, T. Handa, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya, *Nature Commun. under revision*.