

ペロブスカイト結晶の構造観察と太陽電池特性

Analysis of Crystal Structure and Its Correlation to
Perovskite Solar Cell Performance東大院総合¹, 東大生産研², 東大先端研³ ○高橋 冴実¹, 為我井 晴子¹,
溝口 照康², 内田 聡³, 瀬川 浩司^{1,3}UTokyo. Arts and Sci.¹, IIS², RCAST³, °Saemi Takahashi¹, Haruko Tamegai¹, Teruyasu Mizoguchi,
Satoshi Uchida² and Hiroshi Segawa^{1,2}

E-mail: stakahashi@dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp

ペロブスカイト太陽電池はペロブスカイト型の結晶構造をもつ金属ハライド化合物を光吸収層にもちいた太陽電池の総称である。ペロブスカイト層の特性は太陽電池性能に深く関係していることから高品質なペロブスカイト膜を作製することが重要である。本研究では下地層の酸化チタンナノ粒子によるペロブスカイト結晶の制御を試みた。そして収束イオンビーム加工と透過型電子顕微鏡 (TEM) の組み合わせによるペロブスカイト $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 薄膜の微細構造解析をおこなった。

図 1 は下地層に酸化チタンナノ粒子をもちいた太陽電池特性を示したものである。酸化チタンナノ粒子を導入することで太陽電池デバイスのエネルギー変換効率が 10.0%から 20.5%に向上した。そこで作製した太陽電池デバイスを走査型電子顕微鏡 (SEM) をもちいて観察したところ、図 2 に示されるように酸化チタンナノ粒子を導入することによってさまざまな方向に発生していた結晶粒界が大幅に低減していることが明らかになった。さらに本研究では TEM をもちいた電子線回折によるペロブスカイト結晶の異方性と太陽電池特性との相関について考察をおこなった。

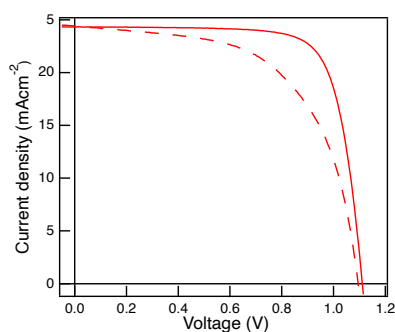


図 1. 酸化チタンナノ粒子をもちいたペロブスカイト太陽電池デバイスの電流電圧特性

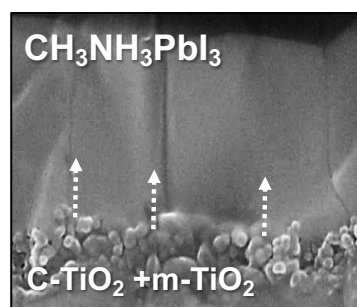


図 2. 酸化チタンナノ粒子をもちいたペロブスカイト太陽電池デバイスの断面 SEM 像

Reference

- ¹⁾ Kim et al, *Adv. Mater.* 30, 8, 1-8 (2018).
- ²⁾ Takahashi et al, *Sci. Rep.* 13, 1, 16068 (2023).
- ³⁾ Takahashi et al, *Acs. Omega* 8, 45, 42711-42722 (2023).