

化合物薄膜太陽電池とペロブスカイト太陽電池 ー類似点と相違点ー

Similarities and Differences between Compound thin film and Perovskite Solar Cells

立命館大学¹ ○根上 卓之¹

Ritsumeikan Univ.¹, °Takayuki Negami¹

E-mail: tnt24345@fc.ritsumei.ac.jp

有機無機ハライドペロブスカイト太陽電池は、短期間で著しく効率が向上しており、現在効率は25.7%(UNIST Ulsan)に達している[1]。一方、既に商業化されている化合物薄膜太陽電池のCIGS (Cu(In,Ga)Se₂)、CdTe 太陽電池も技術的なブレイク・スルーがあり、セル効率として各々23.4%(Solar Frontier)[2], 22.1%(First Solar)[3]が報告されている。3つの化合物薄膜太陽電池が効率20%を大きく超える状況になっている。ペロブスカイト太陽電池は、有機カチオンから構成されているが、バンド構造は無機系半導体と同様になっており。CIGSやCdTeと同様に太陽電池に適した物性やデバイス構造を議論できると考えられる。一方で、製膜法は、CIGSがセレン化法[4]や蒸着法[5]、CdTeが近接昇華法[6]の気相プロセスであるのに対し、ペロブスカイト膜は塗布法[7]を用いる液相プロセスであり、異なる結晶成長メカニズムとなっている。ここでは、化合物薄膜CIGS, CdTe太陽電池とペロブスカイト太陽電池を比較し、類似点と相違点を明らかにするとともに、ペロブスカイトを含めて化合物薄膜太陽電池の高効率化、低コスト化の要点を議論する。

謝辞:本研究の一部はNEDO委託研究の一環として実施されたものであり、関係各位に感謝する。

[1] M. A. Green et al., Prog. Photovolt. Res. Appl. 31, 5 (2023).

[2] M. Nakamura et al., IEEE J. Photovolt. 9, 1863 (2019).

[3] First Solar Press Release: First Solar achieves yet another cell conversion efficiency world record, 2016.

[4] 櫛屋勝巳 (和田隆博監), 化合物薄膜太陽電池の最新技術, シーエムシー出版, p.108 (2007).

[5] 根上卓之 (和田隆博監), 化合物薄膜太陽電池の最新技術, シーエムシー出版, p.94 (2007).

[6] C. Ferrelkides et al., Proc. 23rd IEEE Photovolt. Specialists Conf. Louisville, 389 (1993).

[7] N.-J. Jeon et al., Nat. Mater. 13, 897 (2014).