

チオシアネートを有する 2 次元擬ペロブスカイトを用いた ペロブスカイト太陽電池に関する研究

Perovskite solar cells based on A 2-D quasi-perovskite $A_2PbX_2(SCN)_2$

○沼田 陽平、實平 義隆、宮坂 力（桐蔭横浜大院工）

○Youhei Numata, Yoshitaka Sanehira, Tsutomu Miyasaka (Toin Univ. of Yokohama)

E-mail: y_numata@toin.ac.jp

ペロブスカイト型構造を有する、鉛のトリハロゲン化物 ($APbX_3$) から成るペロブスカイト太陽電池 (PSCs) は 20% を越える高い変換効率と製造コストの低減が見込めることから広く研究が行われている[1]。実用化に向けての問題点として、鉛による毒性、また、水分などに弱くデバイスの耐久性が低いことが挙げられる。鉛の代替材料としてスズ[2]やビスマス[3]などを用いた PSC の作成が試みられているが、著しく安定性が低かったり、変換効率が低かったりと芳しい結果はいまだ報告されていない。一方、低耐久性に関しては、2 次元構造を持つ擬ペロブスカイトが湿度に対して高い耐久性を有しているが、カチオン層が絶縁層として働くために層間のキャリア移動が妨げられる問題があり、現在の所、変換効率は最も高いものでも 4% 程度に止まっている[4]。

昨年、チオシアネート(SCN)でハロゲンの一部を置換した 3 次元ペロブスカイトである $MAPbI_2(SCN)$ (MA = メチルアンモニウム)が湿度に対して高い耐久性を有し、8% を越える変換効率を示すことが報告されていたが[5]、最近になって実は K_2NiF_4 型の 2 次元構造を有する $MA_2PbI_2(SCN)_2$ であったことが明らかになった (図 1) [6]。我々は 2 次元構造に起因する高耐久性と比較的高い変換効率を有するこの構造に着目し、高耐久性と高効率を併せ持つ PSC の実現を目指し、カチオン種、及び、ハロゲンの交換を行い光学特性、及び、耐久性における影響について検討を行った。講演ではこれらを用いた PSC の光電変換特性に関しても併せて報告する。

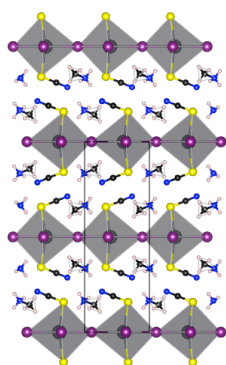


図 1 . $MA_2PbI_2(SCN)_2$ の結晶構造

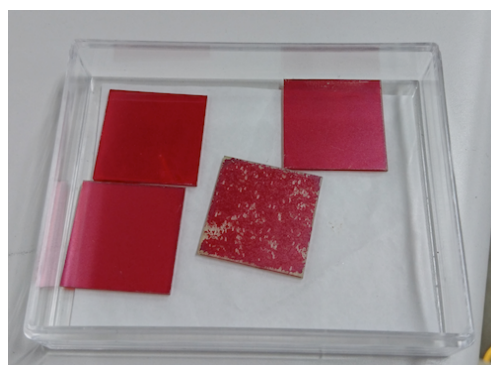


図 2 . $Cs_2PbI_2(NCS)_2$ の薄膜

References

- 1) W. S. Yang, et al., *Science*, **2015**, 348, 1234. 2) F. Hao, et al., *Nature Photon.*, **2015**, 8, 489. 3) B.-W. Park, et al., *Adv. Mater.*, **2015**, DOI: 10.1002/adma.201501978. 4) D. H. Cao, et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **2015**, 137, 7843. 5) Q. Jiang, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2015**, 54, 7617. 6) M. Daub and H. Hillebrecht, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2015**, 54, 11016.