鉛ハライドペロブスカイト太陽電池の電界発光

Electroluminescence from lead-halide perovskite solar cells

京都大学化学研究所
○半田 岳人，田原 弘量，嶋崎 愛，阿波連 知子，若宮 淳志，金光 義彦
Institute for Chemical Research, Kyoto Univ.
○T. Handa, H. Tahara, A. Shimazaki, T. Aharen, A. Wakamiya, Y. Kanemitsu
E-mail: handa.taketo.86r@st.kyoto-u.ac.jp

鉛ハライドペロブスカイト $CH_3NH_3PbX_3$(X=Cl, Br, I)を用いた太陽電池が、近年大きな注目を集めている。その太陽電池効率は 2009 年の最初の報告以降、大きく向上しており、現在では変換効率が 20%を超えるものも作製されている[1,2]。これまでの研究で、ペロブスカイト固有の性質が明らかになりつつあるが[3]、デバイスの I-V カーブの大きなヒステリシスの存在など[4]、太陽電池全体の特性は未だに明らかになっていない。高効率化や長寿命化のために、実際のデバイスにおけるキャリア挙動を知ることは重要である。近年、太陽電池の性能評価のために電界発光（EL）が利用され、多くの成果をあげている[5,6]。本研究では、２段階溶液法で作製された鉛ハライドペロブスカイト $CH_3NH_3PbI_3$ 太陽電池を用いて EL と PL の測定を行うことで、太陽電池の特性評価を試みた。

開放電圧程度の電圧(1.0V)を試料に印加すると、印加時間とともに EL 強度が減少した。その後電圧を 0V に戻し、数時間後に同様の測定を行うと、EL 強度は大きく減少したままであった。電圧印加により不可逆な EL 強度の劣化が起こることを示している。一方、電圧のオン・オフを繰り返すことにより、EL 強度の減少は抑制されることが分かった。これは、短時間の電圧印加では太陽電池性能の劣化が起きにくいことを示唆している。講演では、電圧印加時間や印加方法による EL 強度の変化に加え、電圧印加前後での PL 計測の結果から、ペロブスカイト太陽電池の劣化のメカニズムを議論する。

山田琢允氏、岡野真人慶応大講師、山田泰裕千葉大准教授との議論に感謝します。本研究は JST-CREST、JST さきがけの援助による。

[1] A. Kojima *et al.*, J. Am. Chem. Soc., **131,** 6050 (2009).
[2] M. A. Green *et al.*, Prog. Photovolt: Res. Appl. **23**, 1 (2015).
[3] Y. Yamada *et al.*,, J. Am. Chem. Soc. **136**, 11610 (2014); IEEE J. PV **5**, 401 (2015).
[4] H. J. Snaith *et al.*, J. Phys. Chem. Lett. **5**, 1511 (2014).
[5] S. Chen *et al.*, Sci. Rep. **5**, 7836 (2015).
[6] 岡野 真人 *et al.*, 応用物理学会 2015 年春, 14p-D15-5.

© 2015年 応用物理学会