

# サイズが異なる有機カチオンを用いたペロブスカイト 太陽電池の劣化挙動の比較

## Degradation Mechanism for Planer Heterojunction Perovskite Solar Cells Using Different Organic Cations

○古本 嘉和<sup>1</sup>、山本 晃平<sup>1</sup>、Md. Shahiduzzaman<sup>1</sup>、桑原 貴之<sup>1,2</sup>、高橋 光信<sup>1,2</sup>、當摩 哲也<sup>1,2,3</sup>  
(1. 金沢大学院自、2. 金沢大 RSET、and 3. InFiniti)

○Yoshikazu Furumoto<sup>1</sup>、Kohei Yamamoto<sup>1</sup>、Md. Shahiduzzaman<sup>1</sup>、Takayuki Kuwabara<sup>1,2</sup>、  
Kohshin Takahashi<sup>1,2</sup>、and Tetsuya Taima<sup>1,2,3</sup> (1.Kanazawa Univ. , 2.RSET , and 3.InFiniti)

E-mail: taima@se.kanazawa-u.ac.jp

[諸言] ペロブスカイト太陽電池(PSCs)は大気に曝されると膜が変色し劣化が起きてしまう事が知られており、これは大気中に存在する  $H_2O$  分子や  $O_2$  分子がペロブスカイト膜に入り込み、ペロブスカイト結晶構造が保持できなくなる為だと考えられる。本研究では、Fig. 1-A の異なるカチオンサイズを持つ有機ハロゲン化物  $CH_3NH_3I$  (MAI)と、 $HC(NH_2)_2I$  (FAI)を用いて  $MAPbI_3$ 、 $FAPbI_3$ を製膜し、 $H_2O$  分子や  $O_2$  分子のペロブスカイト膜への入り込み方の違いによる劣化挙動の変化について比較した。

[実験] ITO 上に、 $150^\circ C$ の低温処理の化学浴析出法により compact-TiOx を製膜した。次にグローブボックス内で two-step 法によりペロブスカイト膜を塗布製膜した。その後、Fig. 1-B の曝露システムを用いて  $N_2$  雰囲気化のペロブスカイト膜を  $H_2O+N_2$  または  $O_2$  雰囲気に曝露させ、物性評価を行った。素子作製では曝露せず、ペロブスカイト膜上に Spiro-OMeTAD を製膜し、電極として Ag を真空蒸着した。

[結果・考察] Fig. 2-A の光吸収スペクトルより、 $MAPbI_3$ 、 $FAPbI_3$  単膜では  $H_2O+N_2$  雰囲気に曝すことで可視領域全般の光吸収が減少しており、カチオンサイズに関係なく劣化している事が確認された。大気下で太陽電池素子として駆動させた場合、 $MAPbI_3$  では急速に性能が低下したが、 $FAPbI_3$  では性能が保持される事が分かった(Fig. 2-B)。Fig. 2-C の AFM 像より Spiro-OMeTAD が  $FAPbI_3$  膜上において、より平滑に製膜されていることから、ペロブスカイト膜への  $H_2O$  分子や  $O_2$  分子の入り込みを妨げている事が耐久性の向上に繋がったと考えられる。

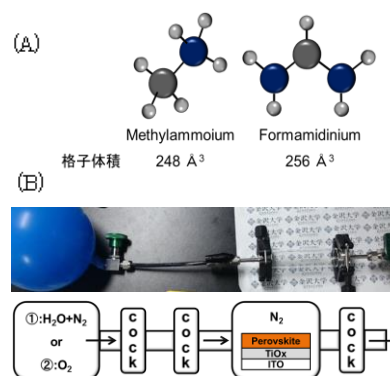


Fig. 1 (A) 各カチオンの分子構造；  
(B) 曝露システムのイメージ

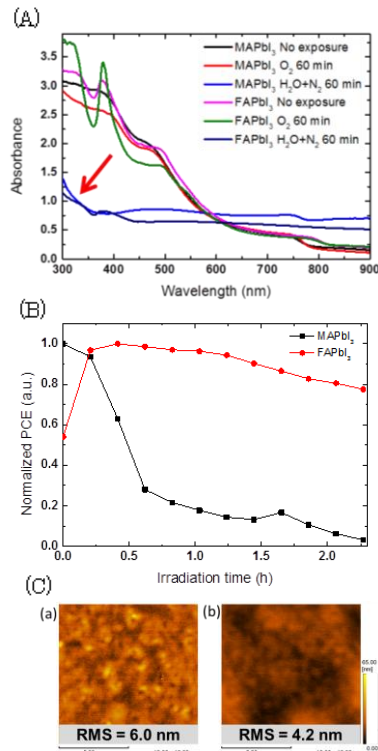


Fig. 2 (A) 光吸収スペクトル；  
(B) 規格化された PCE の経時変化；  
(C) spiro-OMeTAD の AFM 像 (a) on  $MAPbI_3$  and (b) on  $FAPbI_3$  ( $10\mu m \times 10\mu m$ )