

# 新規アミンを用いたペロブスカイト太陽電池(I) -新規アミンを有するペロブスカイト化合物の作製と諸特性評価-

## Perovskite Solar Cells Using Novel Amines (I)

### -Fabrication and Characterization of Perovskite Materials Using Novel Amines-

上智大理工<sup>1</sup>, ALCA<sup>2</sup> ◯(M1)上松祥希<sup>1,2</sup>, 藤田正博<sup>1</sup>, 竹岡裕子<sup>1,2</sup>, 陸川政弘<sup>1</sup>

Sophia Univ.<sup>1</sup>, ALCA<sup>2</sup>, ◯Yoshiki Uematsu<sup>1,2</sup>, Masahiro Fujita<sup>1</sup>, Yuko Takeoka<sup>1,2</sup>,

Masahiro Rikukawa<sup>1</sup>

E-mail : y-tabuch@sophia.ac.jp

【緒言】光吸収層に三次元系有機-無機ペロブスカイト化合物  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$  ( $\text{MAPbI}_3$ )を用いたペロブスカイト太陽電池は可視光域に及ぶ幅広い光吸収能、キャリアの長い拡散距離、低コスト等の優れた特徴をもつことから近年研究が盛んに行われている。高い発電特性を示す一方で、 $\text{MAPbI}_3$ はMA分子が比較的小さく相転移を起こしやすいことから、安定性が低いことが報告されている。本研究では、 $\text{MAPbI}_3$ の代替となる材料探索のため、種々のアミン Formamidine (FA)、Imidazole (IA)、Acetamidine (AA))のヨウ化物を用いた新規ペロブスカイト化合物の創製を検討した。

【実験】*N,N*-Dimethylformamide に各アミンのヨウ化物 MAI、FAI、IAI、AAI と  $\text{PbI}_2$  を物質量比 1:1 となるよう溶解し、スピコート法により各ペロブスカイト( $\text{MAPbI}_3$ 、 $\text{FAPbI}_3$ 、 $\text{IAPbI}_3$ 、 $\text{AAPbI}_3$ )の薄膜を作製した。再結晶によりペロブスカイト微結晶をそれぞれ作製した。得られた薄膜の構造を XRD 測定により、熱安定性を微結晶の TG 測定により評価した。

【結果】得られた  $\text{MAPbI}_3$ 、 $\text{FAPbI}_3$ 、 $\text{IAPbI}_3$ 、 $\text{AAPbI}_3$  膜はそれぞれ黒色、黒色、黄色、黄色であった。XRD 測定の結果、 $\text{MAPbI}_3$  膜、 $\text{FAPbI}_3$  膜ではそれぞれ  $14^\circ$  と  $28^\circ$  付近に  $\alpha$ -phase (black phase) に起因する回折が観察された (図 1)。 $\text{IAPbI}_3$  膜と  $\text{AAPbI}_3$  膜では  $11.4^\circ$ 、 $25.4^\circ$  に回折ピークが観察され、層状構造の形成が確認された。イオン半径と回折ピークより、これらの膜では Hexagonal の  $\delta$ -phase (yellow phase) を形成することが分かった。得られた微結晶の色はそれぞれ黒色、茶褐色、黄色、黄色であった。図 2 に各微結晶の TG 測定の結果を示す。 $\text{MAPbI}_3$  では  $250^\circ\text{C}$  付近に  $\text{FAPbI}_3$ 、 $\text{IAPbI}_3$  では  $270^\circ\text{C}$  付近に、 $\text{AAPbI}_3$  では  $350^\circ\text{C}$  付近に有機成分に起因すると考えられる熱分解が観察された。 $\text{AAPbI}_3$  以外の微結晶の熱分解点は前駆体の有機成分の熱分解点とほぼ一致したが、 $\text{AAPbI}_3$  では前駆体に比べ約  $80^\circ\text{C}$  上昇した。有機層に Acetamidine を有するペロブスカイトは優れた耐熱性を示すことが分かった。

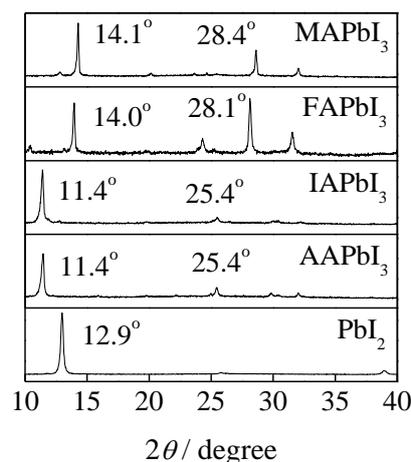


Figure 1. XRD diffraction patterns of perovskite films prepared by spin-coat method.

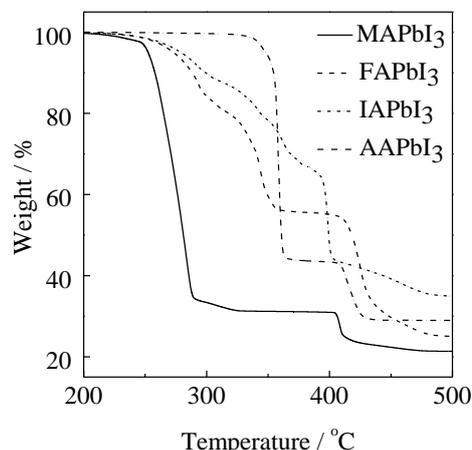


Figure 2. TG curves of perovskite microcrystals.