

π共役系高分子を用いた新規ペロブスカイト化合物の作製 (III) -有機アミンの電子状態と級数の影響-

Fabrication of Novel Perovskites Using π-Conjugated Polymers (III)

- Effect of Electronic State and Types of Organic Amines -

上智大理工¹ ○(M1)清水俊輔¹, 藤田正博¹, 竹岡裕子¹, 陸川政弘¹

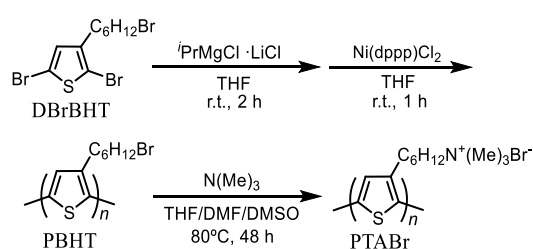
Sophia Univ.¹, °Shunsuke Shimizu¹, Masahiro Fujita¹, Yuko Takeoka¹, Masahiro Rikukawa¹

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

【緒言】有機アンモニウム層とハロゲン化鉛層が交互に積層した二次元有機-無機ペロブスカイト化合物は、励起子閉じ込め効果により優れた光学特性を示す。アミンを変化させることで、無機層の構造変化に起因する光学特性の制御、有機-無機間の相互作用による新規物性の発現等が期待できる。本研究では一級、四級アルキルアンモニウム及びそれらを側鎖に有するポリチオフェン誘導体を用いてペロブスカイト化合物を合成し、アミンの電子状態と級数が及ぼす影響を調べた。

【実験】一級アンモニウム塩 $C_6H_{13}NH_3Br$ (HABr)、四級アンモニウム塩 $C_6H_{13}N(CH_3)_3Br$ (HTABr)、及び式のように触媒移動型重縮合法で合成した poly[3-(6-(trimethylamino)hexyl)thiophene]bromide (PTABr)をそれぞれ $PbBr_2$ と物質比 2 : 1 で *N,N*-dimethylformamide に溶解し、スピンコート、またはキャスト法により各薄膜 (HAPbBr、HTAPbBr、PTAPbBr) を作製した。薄膜の XRD、UV-vis 吸収スペクトル測定を行った。

【結果と考察】各薄膜の XRD 測定の結果を図 1 に示す。4.8° (HAPbBr)、4.0° (HTAPbBr)、3.7° (PTAPbBr) を第一回折とする回折パターンが観察されたことから、層状構造の形成が示された。HAPbBr の層間距離は 18.3 Å であり、HTAPbBr、PTAPbBr では 22.2 Å、24.0 Å であった。四級アンモニウムを用いた場合に層間距離が増加した。各薄膜の UV-vis 吸収スペクトルを図 2 に示す。HAPbBr では 395 nm に二次元ペロブスカイトに特有の励起子吸収が観察された。HTAPbBr の励起子吸収は 351 nm であり、44 nm 短波長化した。PTAPbBr では励起子吸収がさらに短波長化し、PTABr の π - π^* 遷移由来の吸収が 460 nm 付近に観察され、 π 共役系導入の影響が見られた。



Scheme. Synthesis of PTABr

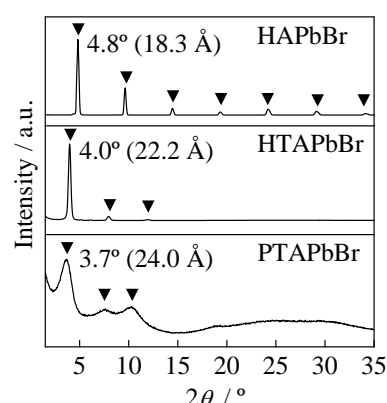


Figure 1. X-ray diffraction patterns of HAPbBr, HTAPbBr and PTAPbBr films.

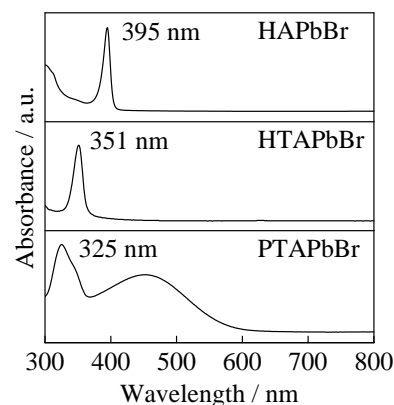


Figure 2. UV-vis absorption spectra of HAPbBr, HTAPbBr and PTAPbBr films.