

テトラフルオロフェニルホウ酸塩添加ポリアリルアミンの 分子量依存性とペロブスカイト太陽電池応用

Molecular weight dependence of tetrafluorophenyl borate added polyallylamine
and its application to Perovskite Solar Cells

○ 鶴飼隆一¹、石川良²、白井肇² (1. 埼玉大工学部 2. 埼玉大院理工)

○ Ryuichi Ukai, Ryo Ishikawai, Hajime Shirai (1. Saitama Univ.)

E-mail: r.ukai.584@ms.saitama-u.ac.jp

【序論】 高い変換効率を示すペロブスカイト太陽電池(PSC)の正孔輸送層(HTL)として、耐熱性に優れた PTAA(Fig.1 (a))を用いた多数の例がある。PTAA の分子量は PSC の性能において重要なパラメータであることが明らかにされている[1]。また、PTAA への添加材として親水性の Li-TFSI/t-BP(Fig.1 (b))が広く用いられているが、疎水性の BCF(Fig.1 (c))を添加剤として用いた場合、添加量による PSC 特性が変化する[2]。要冷凍保存である BCF より室温保管が可能で扱いやすい TPFB(Fig.1 (d))を PTAA の添加剤として用いた報告もされている[3]。しかし、TPFB の添加量による PTAA の導電率の変化、その際の PTAA の分子量による影響についての報告例はない。本研究では、PTAA の分子量・TPFB の添加量の二観点において、薄膜の導電率の変化と PSC の HTL として用いた際の影響を検討する。

【実験】 異なる分子量 (M:1.1 kDa, H:90 kDa, UH:325 kDa)の PTAA に対して 0~100wt%比率で秤量した TPFB を加え、溶媒としてクロロベンゼンを用いて 40 mg/mL の PTAA 溶液を調製した。ガラス基板上に PTAA 溶液をスピコート、110°Cで 10 分のアニールにより薄膜を成膜した。PTAA 薄膜は原子間力顕微鏡とラマン分光法により評価した。また、PTAA 薄膜上に Ag 電極を真空蒸着(Fig2-*)し面内の I-V 特性を測定し、薄膜の導電率を求めた。

【結果】 Fig 2. に作製した PTAA 薄膜の分子量・TPFB 添加量による導電率の変化を示す。未添加に対して最適量の TPFB 添加により、4 桁の導電率向上が示された。また、PTAA の分子量によって導電率が最大となる TPFB の添加量が異なり、分子量の増加により最適な TPFB 添加量も増加することが判明した。当日は、PSC の HTL として用いた結果も示す予定である。

[1] N. Y. Nia, et al. ACS Appl. Energy Mater 2020, 3, 6853

[2] J. Luo, et al. Energy Environ. Sci., 2018,11, 2035, [3] Q. Han, et al. Science., 2018,361, 904

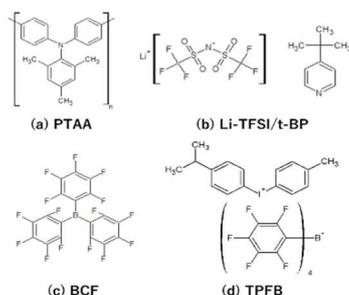


Fig1. Molecular structure

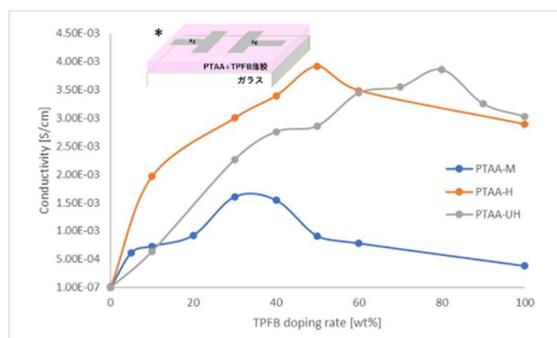


Fig 2. Conductivity of TPFB doped PTAA

Inset: Schematic diagram of I-V measurement