

## PNTz4T を用いた逆構造太陽電池

## PNTz4T-Based Solar Cells With An Inverted Architecture

理研 CEMS<sup>1</sup>・JST さきがけ<sup>2</sup>・北陸先端大<sup>3</sup>・広大院工<sup>4</sup>・JASRI<sup>5</sup> ○尾坂格<sup>1,2</sup>・Varun Vohra<sup>3</sup>・川島和彰<sup>1,4</sup>・加々良剛志<sup>4</sup>・小金澤智之<sup>5</sup>・村田英幸<sup>3</sup>・瀧宮和男<sup>1,4</sup>RIKEN CEMS<sup>1</sup>, JST PRESTO<sup>2</sup>, JAIST<sup>3</sup>, Hiroshima Univ.<sup>4</sup>, JASRI<sup>5</sup>Itaru Osaka<sup>1,2</sup>, Varun Vohra<sup>3</sup>, Kazuaki Kawashima<sup>1,4</sup>, Takeshi Kakara<sup>4</sup>,Tomoyuki Koganezawa<sup>5</sup>, Hideyuki Murata<sup>3</sup> and Kazuo Takimiya<sup>1,4</sup>

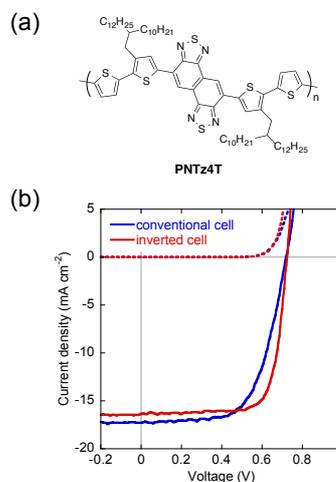
E-mail: itaru.osaka@riken.jp

## 【緒言】

半導体ポリマーを用いた塗布型有機薄膜太陽電池 (PSC) は、軽量、フレキシブルであり、塗布プロセスを用いることから、生産性が高く、低コスト化が期待される技術として期待されている。PSC においては、エネルギー変換効率の向上が最大の課題であり、近年、それに向け新規半導体ポリマーの開発が活発に行われている。我々は最近、ナフトビスチアジアゾール (NTz) を有する半導体ポリマーに着目している。クアテルチオフェンを共ユニットにもつポリマー (PNTz4T; Figure 1a) は、400-800 nm と広い吸収帯 (バンドギャップ 1.54 eV) と、-5.15 eV と比較的深い HOMO レベルを持つ。また、ポリマーとしては結晶性が高く ( $\pi$  スタック間距離 3.5 Å)、PC<sub>61</sub>BM との混合膜では、フェイスオン配向する。このような特長から、PNTz4T を用いた PSC 素子は、6.3% と高い変換効率を示した。本研究では、活性層の厚膜化や逆構造素子の利用により、PNTz4T 素子の効率向上について検討した。

## 【結果・考察】

PNTz4T を用いて順構造素子 (ITO/PEDOT:PSS/PNTz4T:PC<sub>61</sub>BM/LiF/Al) を作製した。活性層を厚膜化することで短絡電流が向上し、最大 8% 程度の変換効率を得た。さらに、逆構造素子 (ITO/ZnO/PNTz4T:PC<sub>61</sub>BM/MoO<sub>x</sub>/Ag) を用いると、フィルファクターが向上し、約 9% と非常に高い変換効率を得た。微小角入射 X 線回折測定により、PEDOT:PSS および ZnO を塗布した ITO ガラス基板上に作製した PNTz4T/PC<sub>61</sub>BM 混合膜の構造解析を行ったところ、いずれの基板上においても、ポリマーの配向 (エッジオンとフェイスオン配向の割合) が深さ方向で変化することが分かった。素子構造による効率の変化と、深さ方向の配向の変化は、非常によく相関することが分かった。講演ではこれらの詳細な内容について議論する。

【参考文献】 I. Osaka, et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 3498.Figure 1. (a) Chemical structure of PNTz4T. (b)  $J$ - $V$  curves of PNTz4T-based cells.