

PTB7:C₇₀ 複合体を用いた耐熱性のある塗布型有機太陽電池

Solution-processed organic photocell with thermal robustness using PTB7:C₇₀ composite

○多田 和也(兵庫県立大工)

○Kazuya Tada (Univ. of Hyogo)

E-mail: tada@eng.u-hyogo.ac.jp

導電性高分子とフラーレンからなるバルクヘテロジャンクション複合体を用いた有機薄膜太陽電池は、塗布による複合体の製膜が可能のため、次世代の大面积太陽電池の候補として盛んに検討が進められている。現在、太陽電池に向けた各種の新規材料が合成されており、なかでも PTB7 と呼ばれる材料は、C₇₀-PCBM との組み合わせにより 10%に迫るパワー変換効率が報告されるとともに、市販もされているため、特に注目を集めている。[1] 本分野で長らく標準的な材料の地位にある P3HT と PTB7 の素子作製過程における大きな違いとして、P3HT を用いた場合に有効な熱アニーリング処理が、PTB7 の場合には有効ではないということが知られている。

筆者は非ハロゲン系溶媒 1,2,4-トリメチルベンゼンが無修飾フラーレンを良く溶かすことに注目し、これらの材料を利用することで、塗布型有機薄膜太陽電池の低環境負荷化に資することができると考え、検討を進めている。これまでに、PTB7:C₇₀ 複合体を用いた場合に、塗布型電子輸送層を適用することにより、4%程度のパワー変換効率を得ているが。その際、PTB7:C₇₀ 複合体に対しては、熱アニーリングが有効であることを見出した。[2]また、この過程で PTB7:C₇₀-PCBM 複合体を用いた素子も試作したところ、図1に示すように熱アニーリングによる劣化を確認した。後者の劣化の原因として、加熱に伴う C₇₀-PCBM の凝集の寄与が指摘されているが、C₇₀-PCBM に付随する置換基が溶媒への可溶性を高めるだけでなく、複合体中での分子の移動をも容易にしている可能性がある。一方、無修飾の C₇₀ の場合は、主鎖と強く相互作用するために、このような凝集に伴う劣化が生じにくいのではないかと考えられる。このことから、無修飾フラーレンが高価な PCBM 類の単なる「安かろう悪かろう」という代替品というわけではなく、耐熱性を備えた塗布型有機太陽電池を与えるモデル材料として見直されてもよいのではないかと考える。

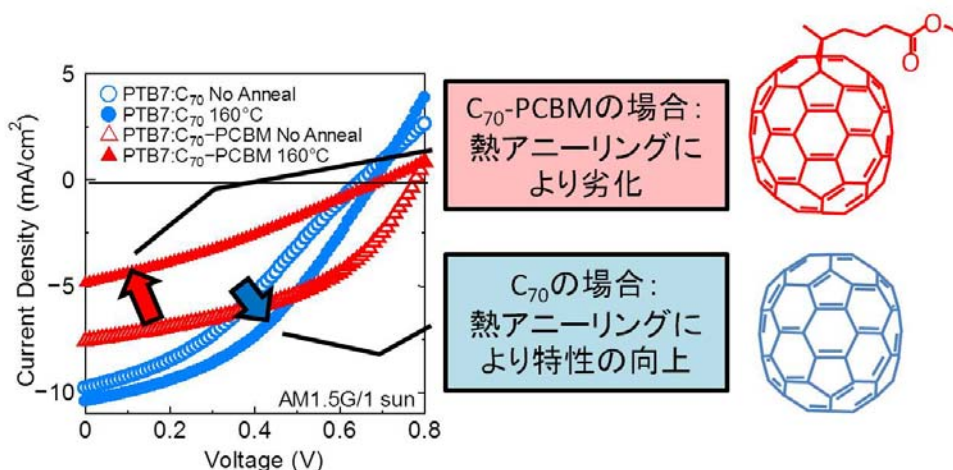


図1 PTB7:C₇₀-PCBM 太陽電池と PTB7:C₇₀ 太陽電池の光照射下の電流密度－電圧特性における熱アニーリング(160°C)の効果

謝辞 本研究の実施にあたり JSPS 科研費(26289094)の助成を受けた。

参考文献 [1]Z. He *et al.*, *Adv. Mater.*, **23** (2011) 4636. [2]K. Tada: *Appl. Phys. Express* **7** (2014) 051601.