

## 無修飾フラーレンを用いたバルクヘテロ接合有機薄膜太陽電池への 非ハロゲン系溶媒添加物の適用

### Application of Non-halogenated Solvent Additive to Bulk Heterojunction Organic

#### Thin-Film Solar Cell

兵庫県立大工, °多田 和也

Univ. of Hyogo, °Kazuya Tada

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

経済的・環境的コストの低減を目指し、1,2,4-トリメチルベンゼン (TMB) を溶媒として調製した導電性高分子と無修飾フラーレンから成るバルクヘテロジャンクション型有機薄膜電池についての検討を行ってきた。[1]溶媒のハロゲンフリー化は、現在芳香族塩化物を溶媒とすることが主流である有機薄膜太陽電池の製造工程の環境コストを低減する有力な手法であると考えられるため、近年いくつかの研究グループが TMB を溶媒に採用した高効率有機薄膜太陽電池の報告を行っている。[2,3] 芳香族塩化物を溶媒とし、化学修飾を施した PCBM 系のフラーレンを用いる一般的な有機薄膜太陽電池では、3 wt%程度の DIO などの溶媒添加物がパワー変換効率の向上に有効であることが知られているが、これらの研究(PCBM が使用されている)では非ハロゲン系の溶媒添加物として、3 wt%程度のナフタレン誘導体が有効であることが報告されている。

そこで本研究では、無修飾フラーレンを用いた場合にもこのような溶媒添加物が有効かどうかを調べた。溶媒添加物は、溶媒よりも高沸点であり、かつ選択的にフラーレンを溶解することで複合体中のドメインを励起子拡散長程度に抑制できるとされている。文献[2]で使用されている1,2-ジメチルナフタレン(DMN)の沸点は266°CとTMBの沸点168°Cよりも高く、要請を満たしている。また、選択の理由として無修飾C<sub>60</sub>の溶解度が高いという文献が挙げられる場合がある。[3]

図1に示すようにPTB7-Th:C<sub>70</sub>=1:1の複合膜上にDMNを滴下してからスポイトで吸い上げると、膜の色は純粋なPTB7-Thのものに近くなり、確かにC<sub>70</sub>を選択的に抽出できることが分かった。

しかしながら、TMB溶液中に3 wt%のDMNを添加して作製した太陽電池の特性は無添加のものと変わりがなかった。またAFM像で観察した表面モルフォロジーにも大きな違いは見られなかった。以上の結果は、PCBMのカゴ構造ではなく、置換基の部分に起因する溶解性が溶媒添加物DMNによる効率改善に重要である可能性を示唆する。

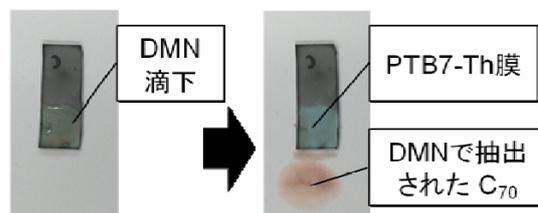


図1 DMNによるPTB7-Th:C<sub>70</sub>膜からのC<sub>70</sub>の抽出

謝辞 本研究の一部はJSPS科研費JP26289094の補助を受けて実施した。

[1] K. Tada et al., *Sol. Ener. Mater. Sol. Cells*, **100**, 246 (2012).

[2] C. -C. Chueh, et al., *Ener. Envir. Sci.*, **6**, 3241 (2013).

[3] J. Zhao et al., *Nat. Ener.*, **1**, 15027 (2016).