

フラーレン誘導体による有機薄膜太陽電池の高電圧化

High open circuit voltage for organic photovoltaic cells

by novel fulleropyrrolidine derivatives

○辛川 誠¹, 永井 隆文², 足達 健二², 家 裕隆¹, 安蘇 芳雄¹

(1. 阪大産研、2. ダイキン工業)

○Makoto Karakawa¹, Takabumi Nagai², Kenji Adachi², Yutaka Ie¹, Yoshio Aso¹

(1. ISIR Osaka Univ. 2. DAIKIN INDUSTRIES, LTD.)

E-mail: karakawa@sanken.osaka-u.ac.jp

【はじめに】近年の多様なドナーアクセプター連結系高分子 p 型半導体材料の開発により、エネルギー変換効率は市場化へのベンチマークとされる 10%を超えるに至っている¹。その一方で、n 型半導体材料は依然として PCBM に依存した状況にある。学術的な注目は、非フラーレン n 型材料研究に移っているが、有機薄膜太陽電池 (OPV) の実用化は優先課題であり、知見の多いフラーレンを基本とした材料開発は重要である。我々はフレロピロリジン誘導体を基軸とする置換基と物性相関の見地から検討を重ねてきた。昨年度までに PCBM に代わる太陽電池材料フラーレン誘導体を見出し²⁻⁵、そのいくつかをサンプル提供してきた。本発表では OPV の高電圧化をフラーレン誘導体によって達成するための構造設計とそれを使った素子の測定結果について報告する。

【結果】フラーレン誘導体の構造を図 1 に示す。PTB7 をドナーとして逆型構造により有機薄膜太陽電池素子を作成・評価した。図 2 に電流密度-電圧 ($J-V$) 曲線を示す。いずれも良好な電流・電圧値を示し、新規フラーレン誘導体の性能の高さを示している。さらには置換基の位置、構造によって、開放端電圧に変化が現れている。置換基とフラーレンの間には共役がないが、置換基の電子供与性が電圧変化に関係していると考えられる。電気化学測定の結果は、フラーレンの LUMO レベルのわずかな変化を示し、電圧変化を支持する結果となった。

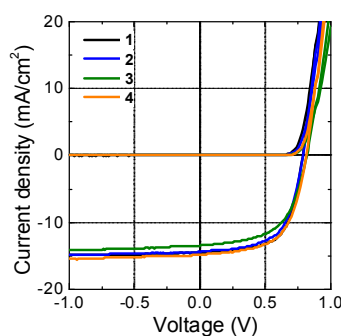
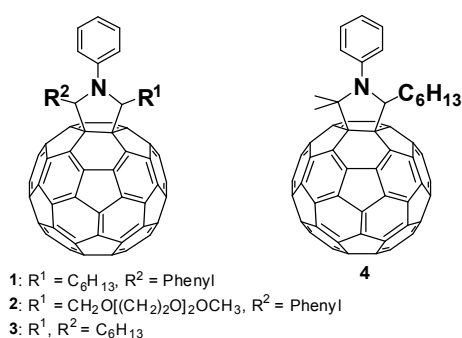


Fig. 1. Chemical structure of fulleropyrrolidines. Fig. 2. $J-V$ curve of OPV cells.

- (1) V. Vohra, et al., *Nat. Photon.* **2015**, 9, 403; Y. Liu, et al., *Nature commun.* **2014**, 5, 5293.
- (2) 辛川誠他、第 59 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 17p-F10-7 (2012 春 早稲田大学)
- (3) 辛川誠他、第 61 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 20a-E9-6 (2014 春 東京工科大学)
- (4) M. Karakawa, et al., *J. Mater. Chem. A* **2014**, 2, 20889.
- (5) 辛川誠他、第 62 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 11a-D15-3 (2015 春 東海大学)