

グリーン溶媒を用いたドナー - アクセプタ型高分子薄膜の形成

Preparation of Donor-Acceptor type Polymer Thin Films using Greener Ether Solvent

○永松秀一^{1,2}, 富田篤幸¹, 中平脩斗¹, パンディシヤム^{2,3}, 早瀬修二^{2,3}

(九州工大 1. 情報工、2. 太陽光、3. 生命体)

○Shuichi Nagamatsu, Atsuyuki Tomita, Shuto Nakahira, Shyam S. Pandey and Shuzi Hayase

(Kyushu Institute of Technology)

E-mail: nagamatu@cse.kyutech.ac.jp

【はじめに】塗布型有機デバイスの作製には、専らジクロロベンゼンなどのハロゲン系溶媒が使用されている。しかし、工業的にハロゲン系溶媒の大量使用は、毒性・環境負荷などが極めて高く、塗布型有機デバイスの今後の発展を鑑みると、毒性・環境負荷の高いハロゲン系溶媒からの脱却を目指す必要がある。我々はこれまでにグリーン代替溶媒として使用されている 2-メチルテトラヒドロフラン (MeTHF) やシクロペンチルメチルエーテル (CPME) に注目し、低環境負荷なプロセス溶媒として、ポリジオクチルフルオレン (PF8) などのフルオレン系高分子を用いた有機発光ダイオード (OLED) や有機薄膜トランジスタ (OTFT) を作製することでその有用性を示した。[1,2] 一方で、赤色の長波長発光や長波長吸収を示すドナー - アクセプタ型 (D-A) 高分子については、その強い分子間相互作用により、これらグリーン溶媒への溶解性は著しく低い結果となっている。本研究ではグリーン溶媒である CPME に良好に溶解するフルオレン系 D-A 高分子を開発し、グリーン溶媒を用いた薄膜の形成を目的とする。

【実験と結果】図に示す F8DTBT は赤色発光と共に長波長吸収を示すために OLED や有機薄膜太陽電池 (OPV) 材料として研究が為されている。F8DTBT は分子間相互作用が非常に強く 1mg/ml の濃度でも CPME には全く溶解しなかった。フルオレンの側鎖 (オクチル基) を分岐鎖 (2-エチルヘキシル基) や長鎖 (ドデシル基) に変更した D-A 高分子を鈴木宮浦カップリングにて合成したが、溶解性の向上は無く、期待された分岐鎖や長鎖による分子間相互作用の抑制の効果はほとんど観察されなかった。そこで F8 部位 50mol% と DTBT 部位 50mol% の交互共重合体ではなく、F8 部位 95mol% と DTBT 部位 5mol% の共重合体 (F8DTBT5%) を鈴木宮浦カップリングにて新たに合成した。合成した F8DTBT5% は、その大部分が CPME に良好に溶解する PF8 であり、30mg/ml の濃い濃度でも室温で CPME に完全に溶解した。CPME 溶液からスピコート法にて形成した F8DTBT5% 薄膜はピーク波長がおよそ 650nm の赤色発光を示した。OLED 用フルオレン系 D-A 高分子のグリーン溶媒 CPME への溶解性向上に成功し、その分子設計の指針を得た。

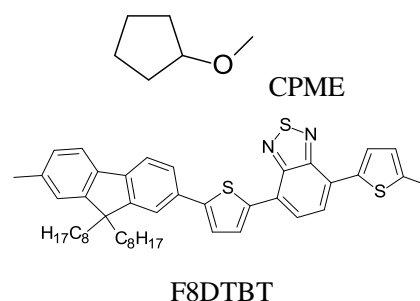


Fig. Chemical Structure of Materials

- [1] 永松ら、2015 年第 62 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 17p-C5-12
 [2] 富田ら、2017 年第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 5p-PA2-12