

含フッ素溶媒の“親フッ素性”と有機半導体素子へのダメージの相関

Correlation between fluorophilicity of fluorine-containing solvents and degree of damage to OTFTs

○阿部 岳文¹、桑名 保宏¹、小尾 正樹¹、中島 陽司¹、松井 弘之²、竹谷 純一^{2,3} (1. 旭硝子、
2. 東大新領域、3. パイクリスタル)

○T. Abe¹, Y. Kuwana¹, M. Obi¹, Y. Nakajima¹, H. Matsui², J. Takeya^{2,3} (1. Asahi Glass Company, 2.
Univ. of Tokyo, 3. PI-CRYSTAL)

E-mail: takefumi-abe@agc.com

有機半導体素子を溶液プロセスによって作製する Printed Electronics 分野において、含フッ素溶媒は有機半導体薄膜を溶解しないことから、重ね塗りに適した重要な材料の一つとなっている[1]。しかし、含フッ素溶媒には、フルオロカーボン(FC)、ハイドロフルオロカーボン(HFC)、ハイドロフルオロエーテル(HFE)、ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)等、多くの種類があり、それぞれの含フッ素溶媒が有機半導体にどのような影響を与えるかについて系統的な研究はなされていなかった。含フッ素溶媒は、水や一般的な有機溶媒には混ざらず、“親フッ素性 (Fluorophilicity, P_F)” の高い材料のみを溶解するという特徴を有しており、我々は 2010 年に HPLC による親フッ素性の定量化方法を報告している[2]。そこで今回、我々は各種含フッ素溶媒の親フッ素性を測定し、有機トランジスタ素子に与える影響との相関を評価した。その結果、溶媒の親フッ素性が高い程、有機半導体へのダメージ性が低い傾向を確認したので、報告する。

まず、各種試料溶媒をパーフルオロジメチルシクロヘキサン/トルエンを用いて液液抽出し、フッ素相/油相の分配係数から親フッ素性(P_F)を算出した[3]。次に、各溶媒に C10-DNBDT (Fig. 1) 有機単結晶トランジスタを浸漬し、その前後でのキャリア移動度変化率を測定した。その結果、溶媒の親フッ素性(P_F)が高い程、C10-DNBDT へ与えるダメージが小さいことが明らかとなった(Fig. 2)。これにより、有機半導体素子作製の際に使用する含フッ素溶媒選択の指針が得られた。発表では、閾電圧等の特性変化についても併せて報告する。

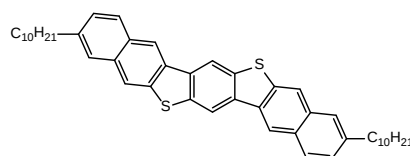


Figure 1. Molecular structure of C10-DNBDT

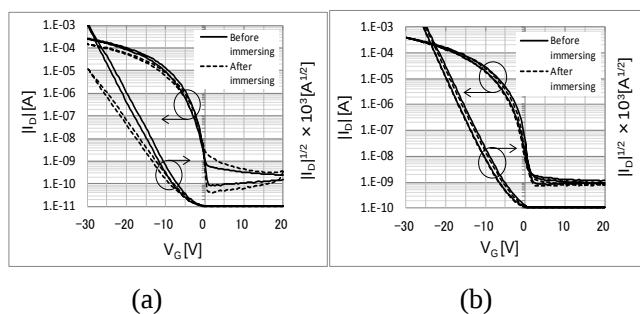


Figure 2. Transfer Curve of OTFT before/after immersing in fluorine-containing solvents (a) $P_F = 0.6$, (b) $P_F = 12$

[1] J. Lee *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 11564–11565 (2008).

[2] Y. Nakajima *et al.*, Abstracts of 28th International Symposium on Chromatography (2010).

[3] V. Ojogun *et al.*, *Journal of Fluorine Chemistry* **131**, 784-790 (2010).