

液晶性フタロシアニン同族列を用いた混合薄膜における キャリア移動度の混合比率依存性

Blend Ratio Dependence of Carrier Mobility in Blend Thin Film of Liquid Crystalline Phthalocyanine Analogues

阪大院工¹, 産総研ユビキタス² ○中野翔平¹, 福井齊¹, 齋藤崇志¹,
藤井彰彦¹, 清水洋², 尾崎雅則¹

Osaka Univ.¹, AIST² ○Shohei Nakano¹, Hitoshi Fukui¹, Takashi Saito¹, Akihiko Fujii¹,
Yo Shimizu², Masanori Ozaki¹
E-mail: afujii@eei.eng.osaka-u.ac.jp

はじめに: 可溶性を有するフタロシアニン誘導体 (C_nPcH₂) (図 1) のうち, 液晶性を有する C6PcH₂ (n=6) は自己組織性によりヘキサゴナルカラムナー構造を形成し, その秩序性により高い両極性のキャリア移動度を示す^[1]. C6PcH₂ は同族列体の C_nPcH₂ と混和性を示すことから混合薄膜における電子物性の変化は大変興味深い. そこで本研究では, C6PcH₂ 及び同族列体であり液晶性を示さない C5PcH₂ (n=5) との混合薄膜における電荷輸送特性を検討した.

実験: C5PcH₂ と C6PcH₂ の混合溶液を準備し, 溶媒のトルエンを蒸発させて C5PcH₂:C6PcH₂ の混合物を得た. ITO 電極付き石英基板を用いて作製したサンドイッチセル内に, 混合物を真空下で加熱溶解して毛細管現象により封入した. キャリア移動度の測定には time-of-flight 法を用いた. 励起光として半導体 Nd:YAG パルスレーザーの第 3 高調波 (パルス幅: 2 ns, 波長: 355nm) を用いた.

結果: 図 1 に C5PcH₂:C6PcH₂ 混合薄膜におけるキャリア移動度の混合比率依存性を示す. 正孔, 電子両移動度共に C6PcH₂ 単体のときに最も高くなった. C5PcH₂ の混合比率が 25% から 37.5% になる間でキャリア移動度は著しく減少した.

図 2 に C5PcH₂:C6PcH₂ 混合薄膜におけるキャリア移動度の温度依存性を示す. 正孔, 電子両移動度共に負の温度依存性を示した. C5PcH₂ の混合比率が 25% から 37.5% になる間で, キャリア移動度の温度依存性の傾きが著しく変化する結果となった. また, 25% 以下と 37.5% 以上の混合比率におけるキャリア移動度とその温度依存性から, 混合薄膜中の電荷輸送は 25% 以下で C6PcH₂, 37.5% 以上では C5PcH₂ が支配的であり, 30% 付近で電荷輸送機構が変化したと考えられる.

上記の結果について, 熱物性及び X 線回折による結晶構造解析の結果を検討し, 議論を行った. 詳細は当日発表する.

謝辞: 本研究の一部は JST 先端的低炭素化技術開発 (ALCA) の援助の基に行われた.

参考文献:

[1] Y. Miyake *et al.*, *Appl. Phys. Express*, **4** (2011) 021604.

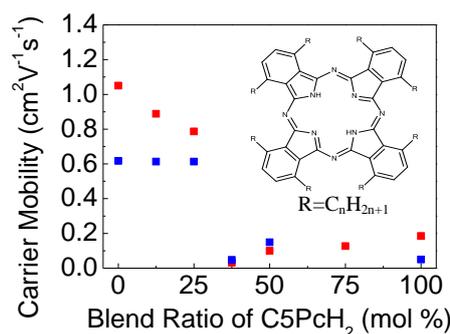
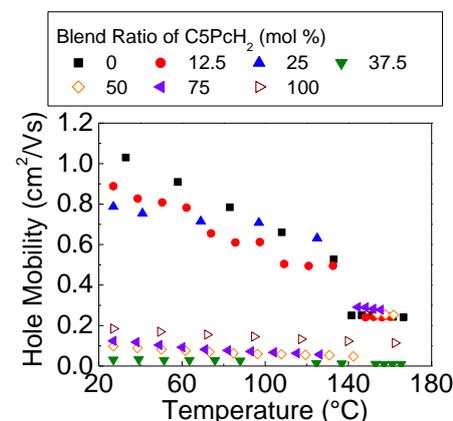
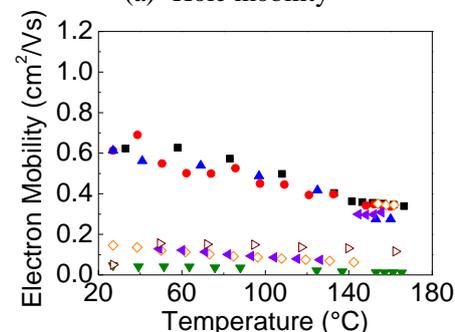


Figure 1 Blend ratio dependence of carrier mobility in C5PcH₂:C6PcH₂ blend film



(a) Hole mobility



(b) Electron mobility

Figure 2 Temperature dependence of carrier mobility in C5PcH₂:C6PcH₂ blend film