19p-C5-8

棒状液晶物質の電荷輸送—側鎖の極性効果

Side-Chain Effects of Calamitic Liquid Crystalline materials for Carrier Transport Properties

東工大，像情報　○高屋敷由紀子，大野玲，飯野裕明，半那純一

Tokyo Institute of Technology , Imaging Science and Engineering Lab.

°Yukiko Takayashiki, Akira Ohno, Hiroaki Iino, Jun-ichi Hanna

E-mail: yukikot@isl.titech.ac.jp

当研究室の成果をはじめ、多くの研究によって、液晶性を示すπ-電子共役系の有機化合物において高速の移動度を示すことが報告され[1-3]、液晶相の秩序化と移動度の相関についても同一の構造を持つスメクティック液晶物質の場合、液晶相の秩序に伴って、移動度は非連続的に向上し、最も高い秩序性を示す液晶相では有機多結晶薄膜に匹敵する 0.1cm^2/Vs を超える高い移動度を示すことが報告されてきた。 しかし、液晶物質の構造と電荷輸送特性については、有機半導体として有用な液晶材料を設計するための分子設計指針はほとんど与えられていない。本発表では液晶分子構造と電荷輸送特性の相関を Fig.1 のような分子構造の 2-Phenylnaphthalene 骨格をモデル化合物として合成し、naphthalene 環の側鎖構造に着目し、その違いにより液晶性と電荷輸送にどのような違いが現れるかを DSC・XRD・TOF 測定などにより比較検討した。Fig.2 は最も高次の分子秩序である SmE 相での移動度の温度依存性を表したものである。電荷輸送を担っているコア構造が同じであるにもかかわらず、移動度の値のみならずその温度特性にも大きな差が表れた。8-PNP-4 (dialkyl 体)は reorganization energy や dipole moment が小さく最も電荷輸送に最も有利な分子構造であることがわかる。また同じ alkoxy 誘導体でも 8-PNP-O4 と比較して-CF_3 のような dipole moment の大きな置換基がコア部の近くにある 8-PNP-O$(CH_2)_3CF_3$ では移動度の値も小さくまた大きな温度依存性が現れ 40℃付近では２桁以上の差が見られた。発表では、これらの違いについて、側鎖置換基のπ電子系に与える効果、電荷—双極子相互作用の観点から、得られた結果を議論する。

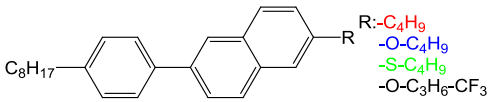

Fig.1　Molecular structures of 2-phenylnaphthalene derivatives

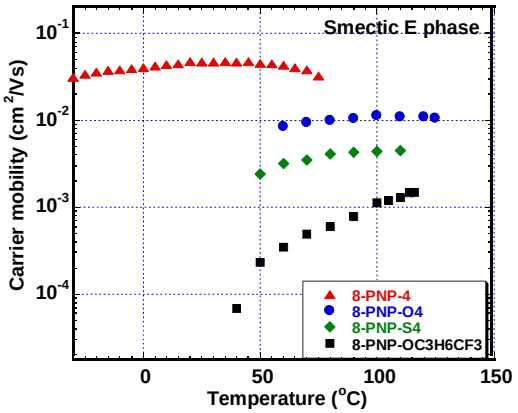

Fig.2 The temperature dependence of carrier mobility in SmE phase of 2-phenylnaphthalene derivatives

[1] J. Hanna: Liquid Crystalline Semiconductors-Materials,Properties and Applications, Chapter-2 39-64 Edited by R. J. Bushby et al (Springer)
[2] J. Hanna: Optoelectronics Review, ***13***(4), 259-267(2005)
[3] J. Hanna, A. Ohno: Self-Organized Organic Semiconductors, Chapter 3, 39-82 Edited by Quan Li (WILEY)

© 2013 年　応用物理学会