

トリフルオロメチル基を導入したポリイミドの光電導特性評価

東工大院理工 ○福地 翔・滝沢 和宏・安藤 慎治

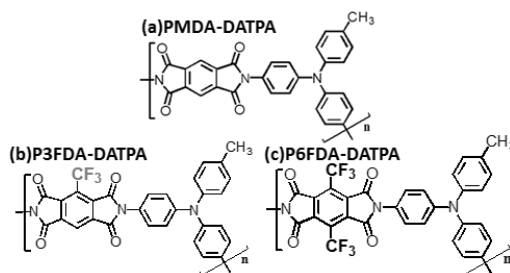
【緒言】主鎖にホール輸送特性を示すトリフェニルアミン骨格を有するポリイミド(PI)は高い光電導性を示すことが報告されており[1]、光メモリへの応用が期待されている。最近、我々はPIの酸二無水物部の電子親和力を向上し、ジアミン部と酸二無水物部間の電荷移動(CT)相互作用を強めることでより大きな光電流が得られることを報告した[2]。本研究ではさらに優れた光電導特性の発現を目指してトリフルオロメチル(-CF₃)基を導入し電子親和力を顕著に向上させた2種の酸二無水物[3]を用い、CT性を強化したPI群の合成を行いその光電導特性と光吸収スペクトルとの関係を考察した。

【実験】ITO基板上に1~2μm厚のPI薄膜(Scheme 1)を調製後、トップ電極として銀(1mm径)を蒸着しサンドイッチ型の電極構成とした。電導度測定には微小電流計(ADC 8340A)を用い、ITO電極に正の電圧を印加して膜厚方向の光電流を測定した。光源には分光したキセノン光源を用い、励起波長を掃引して光電流スペクトルを測定した。なお、照射光強度は光量計(Advantest Q8221)を用いて規格化し、また外部ノイズを遮断するため試料の測定は電磁シールドボックス内で窒素雰囲気下にて行った。

【結果・考察】3種のPIの紫外/可視光吸収スペクトルをFig. 1に示す。450nm以上に観測される吸収帯は電荷移動(CT)帯に帰属されるが、この吸光度はPMDA/DATPA < P3FDA/DATPA < P6FDA/DATPAの順に増大し、酸二無水物の電子親和力の順列(PMDA:2.62eV < P3FDA:2.88eV < P6FDA:3.09eV)と一致した。これは酸二無水物部の電子受容性の増大によるPI内でのCT相互作用の増大による。Fig.2にPIの光電流の照射波長依存性(光電流スペクトル)を示す。

P3FDA/DATPAは460 nmの光照射によりPMDA/DATPAに比べ約10倍の光電流値を示すことから、光電流にもCT相互作用の増大が影響すると考えられる。また両PIとも、CT帯の光吸収ピークの長波長側に光電流値のピークが観測された。光吸収ピーク付近では吸光度上昇によりPI内部への光子の侵入距離が低下するため表面付近のキャリア密度が増大し、結果としてキャリア同士の再結合が促進され、電荷分離の効率が低下し光電流の減少を招いたと考えられる。一方、P6FDA/DATPAはその強いCT性に反して光電流値が相対的に小さく、これはかき高い-CF₃基が二つになったことで分子間でのキャリアのホッピング効率が低下した可能性がある。

[1] E. L. Aleksandrova, *Opt. Spect.*, **93**, 118 (2002). [2] 滝沢, 安藤, *高分子年次会予稿集* **62**(1), 699 (2013). [3] T. Matsuura, M. Ishizawa, Y. Hasuda, S. Nishi, *Macromolecules*, **25**, 3540 (1992).



Scheme 1 Structures of PIs.

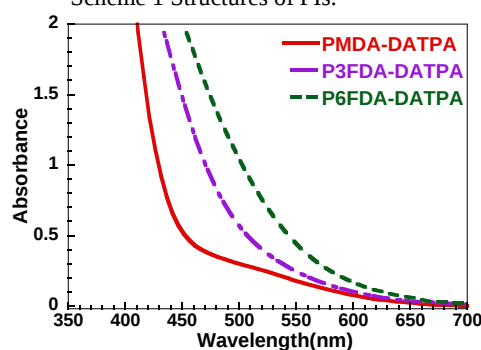


Fig.1 UV/vis absorption spectra of PI films

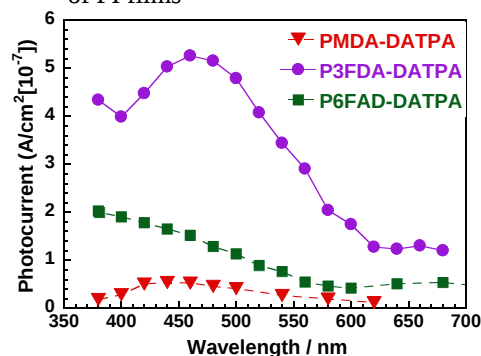


Fig.2 Photocurrent spectra of PI films at 50kVcm⁻¹.

Photoconductive Properties of Polyimide Films Containing Trifluoromethyl Group

Sho FUKUCHI, Kazuhiro TAKIZAWA, Shinji ANDO (Dept. Chemistry and Materials Science, Tokyo Institute of Technology, Ookayama2-12-1-E4-5, Meguro-ku, Tokyo 152-8552, Japan)

Tel: +81-3-5734-2137, Fax: +81-3-5734-2889, e-mail: sfukuchi@polymer.titech.ac.jp