

トリフェニルアミン誘導体単結晶の作製およびその異方導電特性の評価

Preparation of Triphenylamine Derivative Single Crystal and

Evaluation of Its Anisotropic Hole Transport Property

長岡技術科学大学, °板垣力, 片桐光彦, 松田翔風, 今久保達郎, 白仁田沙代子, 梅田実

Nagaoka Univ. Technol., °Chikara Itagaki, Mitsuhiro Katagiri, Shofu Matsuda, Tatsuro Imakubo,

Sayoko Shironita, and Minoru Umeda E-mail: mumed@vos.nagaokaut.ac.jp

1. 目的 トリフェニルアミン誘導体(TPA)は電子写真用有機感光体のホール輸送層として実用化されている材料である。TPA はアモルファス形態で使用され、ホール移動度が低いという欠点を有する。これを解決するために、当研究グループは TPA の単結晶化を試みている。本検討では TPA として α -phenyl-4'-(diphenylamino)stilbene を選択し、溶媒テトラヒドロフラン(THF)に対する溶解度・過溶解度曲線を作成し、過飽和領域での結晶成長を利用して TPA 単結晶を作製した。作製した TPA 単結晶について、偏光顕微鏡観察および単結晶 XRD 測定によるキャラクタリゼーションを行い、単結晶であることを見出した。また、結晶軸ごとに電流-電圧(I - V)測定を行い、導電特性の異方性を考察した。

2. 実験方法 溶媒 THF を用いて異なる濃度の TPA 溶液を調製し、濃度ごとに溶解温度および結晶発生温度を測定し、溶解度・過溶解度曲線を作成した。TPA 種結晶を 40 wt.% の TPA 溶液中に浸漬させ、35°C から 0.125°C/h の速度で 48 時間冷却し、種結晶を成長させることで単結晶を得た。作製した TPA 単結晶について、偏光顕微鏡(Nikon, OPTIPOHT-100)観察と単結晶 XRD(Bruker, SMART APEX CCD)によるキャラクタリゼーションを行った。また、真空蒸着装置(ULVAC, VPC-260F)を用いて、TPA 単結晶の長軸、短軸および厚さ方向に電極間距離 10 μ m の平行 Au 電極を蒸着し、Source Meter (KEITHLEY, 2612A)を用いて電圧掃引範囲 0 - 200 V、電圧掃引速度 200 mV s⁻¹、22.6°C の条件下で I - V 測定を行った。

3. 結果および考察 TPA の構造式および作製した TPA 単結晶を Fig. 1 に示す。本実験操作により、7.0 × 0.9 × 0.8 mm の大きな棒状結晶を得ることができた。偏光顕微鏡観察により旋光性を示すことが確認されたため、この結晶は単結晶である。次に、TPA 単結晶の電流-電界強度(I - E)特性を Fig. 2 に示す。電流値は長軸方向 > 短軸方向 > 厚さ方向の順に大きく、導電特性には異方性が見られる。この結果は、TPA 結晶の分子配向が電荷注入に影響を与えることを示唆している。当日は、TPA 単結晶の単結晶 XRD 測定結果と併せて、異方導電特性と結晶の分子パッキングの関係について更に議論する。

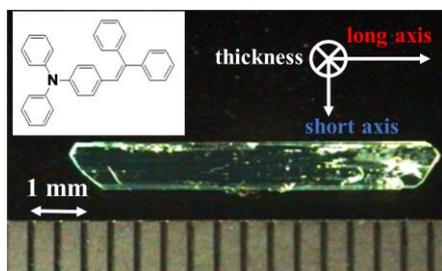


Fig. 1 TPA molecular structure and optical image of TPA single crystal.

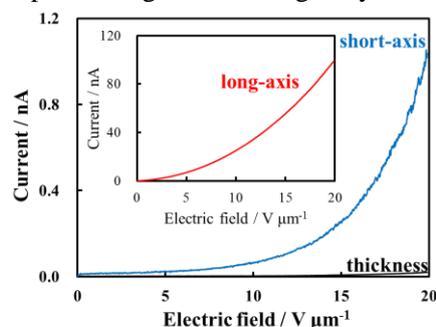


Fig. 2 I - E properties in the long-, short-, and thickness axis of the TPA single crystal.