

膜厚に依存する DNTT の分子パッキング構造の解明

Thickness-Dependent Molecular Packing Structure of DNTT

京大化研 °塩谷 暢貴, 下赤 卓史, 長谷川 健

ICR, Kyoto Univ., °Nobutaka Shioya, Takafumi Shimoaka, Takeshi Hasegawa

E-mail: nobutaka@env.kuicr.kyoto-u.ac.jp

ジナフトチエノチオフェン (DNTT) は、ペンタセン (PEN) に代わる有機薄膜トランジスタ (OTFT) の p 型半導体材料として急速に注目を集めている。有機半導体の電荷輸送特性は、薄膜中の結晶構造や分子配向、グレインサイズなどの分子凝集構造と密接に関係することが、これまでの多くの研究により実証されている。すなわち、高性能な OTFT を開発するためには、最適な製膜パラメータを選ぶことが重要である。これまで、PEN の製膜条件に依存する薄膜構造は古くから詳細に研究が行われている一方で、DNTT の研究は非常に限られている。例えば、PEN は基板界面付近で薄膜に固有の結晶構造 (薄膜相) を形成し、特定の膜厚に達すると単結晶構造の一つであるバルク相の核形成が始まる。これに対して、DNTT は基板界面領域においても単結晶と同一の結晶構造をとることが X 線回折 (XRD) の結果などから示唆されている。しかし、膜厚を製膜パラメータとした DNTT 薄膜の構造解析の研究例はほとんどなく詳細は未解明である。

本研究では、異なる膜厚の DNTT 蒸着膜を作製し、赤外分光法を用いて得られた薄膜の構造解析を行った。結晶多形の識別に有用な C-H 面外変角振動バンドに着目すると、いずれの膜厚の薄膜においてもバルク粉末試料のスペクトルと明らかに異なる波数位置 (870 cm^{-1}) にピークを示した。加えて、膜厚の増加に伴い、高波数側 (874 cm^{-1}) にバルクと同一のバンド成分が現れはじめる (Fig. 1)。この結果は、膜厚に依存した DNTT の異なる分子パッキング構造の存在をはじめて実証し、薄膜中で少なくとも 2 種類の結晶多形が存在することを強く示唆する。当日は XRD パターンとの対応関係についても議論する。

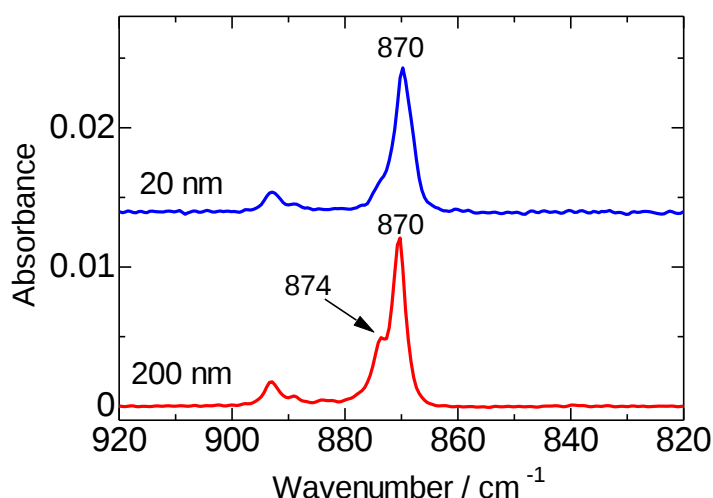


Figure 1 Infrared transmission spectra of DNTT thin films.