

光変換型ペンタセン前駆体薄膜の温度による変換過程への影響

Investigation of the Influence of Film Temperature During Photoconversion of Pentacene Precursor Thin Films

東京学芸大学¹, AIST², NAIST³, KEK-PF⁴ ◯(M2)溜池 祐太¹, Voegeli Wolfgang^{1*},
荒川 悦雄¹, 高橋 敏男¹, 白澤 徹郎², 鈴木 充朗³, 山田 容子³, 松下 正⁴

Tokyo Gakugei University¹, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology²,
Nara Institute of Science and Technology³, Photon Factory, KEK⁴

◯Yuta Tameike¹, Wolfgang Voegeli^{1*}, Etsuo Arakawa¹, Toshio Takahashi¹, Tetsuroh Shirasawa²,
Mitsuharu Suzuki³, Hiroko Yamada³, and Tadashi Matsushita⁴

*E-mail: wvoegeli@u-gakugei.ac.jp

ペンタセンは新たな電子デバイスの素材として注目を集め、研究が進んでいる。ペンタセンの薄膜を得るためには一般的に真空蒸着法が用いられるが、安価で大面積化が可能な薄膜作製方法として、光変換や熱変換で目標とする分子を合成する前駆体法が提案されている [1,2]。本研究では光変換性の前駆体である 6,13-dihydro-6,13-ethanopentacene-15,16-dione (PDK)の変換過程において、薄膜温度が表面構造や結晶構造の変化にどのような影響を及ぼすかについて観察した。

我々は放射光源を用いた時分割 X 線反射率測定 [3,4] により、PDK からペンタセンへの光変換中の薄膜の粗さや膜厚、深さ方向の電子密度などを観察した。この手法では、秒オーダーの時間分解能で反射率曲線を得ることが可能である。同時にペンタセンの 001 ブラッグピークも観察でき、結晶相などの評価に用いられる。

PDK からペンタセンへの変換は波長 470 nm, 出力 70-80 mW cm⁻² の LED を用いて行われた。光変換により生成されたペンタセンは変換開始から数分程度で結晶化し、結果として薄膜表面の粗さの増加やブラッグピークも観察された。光変換中の薄膜の温度によって結晶化の進行速度には違いが見られ、異なる結晶相が温度に応じて見られた。ペンタセンへの変換は光の照射によってのみ進行し、変換後の薄膜温度には依存せず結晶は安定であった。

[1] K. Nakayama, C. Ohashi, Y. Oikawa, T. Motoyama and H. Yamada, *J. Mater. Chem. C.*, **1**, 6244 (2013)

[2] K. Tanaka, N. Aratani, D. Kuzuhara, S. Sakamoto, T. Okujima, N. Ono, H. Uno and H. Yamada, *RSC Adv.*, **3**, 15310 (2013)

[3] T. Matsushita, E. Arakawa, W. Voegeli and Y. F. Yano, *J. Synchrotron Rad.*, **20**, 80 (2013)

[4] E. Arakawa, W. Voegeli, T. Matsushita and Y. F. Yano, *J. Phys.: Conf. Series.*, **425**, 92002 (2013)