

低温でのペンタセン蒸着膜形成過程の *In-situ* 2D-GIXD 観察

Pentacene thin films growth of low-temperatures observed by *in-situ* 2D-GIXD

岩手大工¹, 奈良先端大物質², 高輝度光化学研究セ³

○ 小栗貴文¹, 渡辺剛³, 小金澤智之³, 菊池護¹, 阿部竜², 中村雅一²,
廣沢一郎³ 吉本則之¹

Iwate Univ.¹, NAIST², JASRI.³,

○Takafumi Oguri¹, Takeshi Watanabe³, Tomoyuki Koganezawa²,

Mamoru Kikuchi¹, Ryo Abe², Masakazu Nakamura², Ichiro Hirosawa², Noriyuki Yoshimoto¹

E-mail: t2214007@iwate-u.ac.jp

はじめに; 有機半導体真空蒸着膜の形成初期過程を調べることは、有機半導体薄膜の構造と有機デバイスの特性を制御するために重要である。我々はこれまでに、高輝度放射光を用いた2次元のすれすれ入射X線回折法(2D-GIXD)により、有機半導体蒸着膜の形成初期過程を明らかにしてきた。本研究では、基板温度を-50°Cから室温まで変化させることのできる2D-GIXD測定用真空蒸着装置を作製し、低温でのペンタセン(PEN)蒸着膜の成長過程の構造を調べた。

実験; Fig. 1は、今回導入した低温ステージを搭載した2D-GIXD測定用真空蒸着装置の概略図である。ステージは熱膨張によって試料高さがずれないように工夫されている。SPring-8, BL19B2に設置されている多軸X線回折装置にX線透過用Be窓を取り付けた自作の真空蒸着装置を組み合わせ、X線光子計数型2次元検出器(PILATUS)により有機半導体の蒸着膜の形成初期過程のリアルタイム2D-GIXD測定を行った。入射角を0.12°とし、波長1.00 ÅのX線で測定した。

結果; Fig.2に基板温度 (a) -50°CでSiO₂上に20 nm PENを蒸着した直後と (b) その後大気にさらすことなく27°Cまで加熱したPENの*in-situ* 2D-GIXDパターンを示す。-50°Cでは、垂直配向の薄膜相に加えて、基板に対して分子面を平行に配向する成分が観察された。この平行配向成分は真空中で27°Cまで加熱しても残存していた。また、-50°Cにおいてリアルタイム観察した成膜過程の2D-GIXDパターンから、垂直配向成分と平行配向成分の回折強度を抜き出してプロットしたところ垂直配向成分は膜厚とともに単調に増加するのに対し、平行配向成分は成膜初期に形成されたものがほとんど成長しないことが明らかとなった。

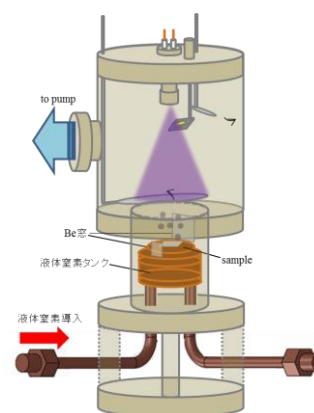


Fig. 1 作製した真空蒸着装置の概略図。

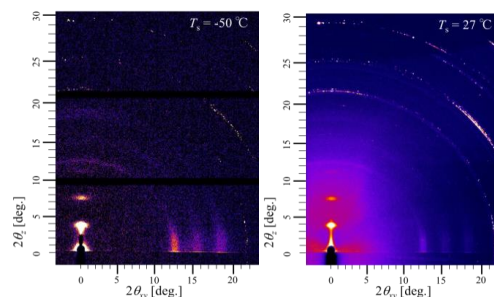


Fig. 2 基板温度(a) -50°Cと(b) 27°CにおけるPENの*in-situ* 2D-GIXD測定結果。