

## その場すれすれ入射小角 X 線散乱測定によるペンタセン薄膜形成中の膜厚の検討



A study of pentacene thin film thickness using *in situ* GISAXS measurement.

高輝度光科学研究セ<sup>1</sup>, 岩手大工<sup>2</sup> °渡辺 剛<sup>1</sup>, 小金澤 智之<sup>1</sup>, 菊池 護<sup>2</sup>,  
吉本 則之<sup>2</sup>, 広沢 一郎<sup>1</sup>,

JASRI<sup>1</sup>, Iwate Univ.<sup>2</sup>. °Takeshi Watanabe<sup>1</sup>, Tomoyuki Koganezawa<sup>1</sup>, Mamoru Kikuchi<sup>1</sup>,  
Noriyuki Yoshimoto<sup>1</sup>, Ichiro Hirose<sup>2</sup>

E-mail: [t5511001@spring8.or.jp](mailto:t5511001@spring8.or.jp)

はじめに：有機薄膜トランジスタの電荷輸送特性を向上させるには、有機薄膜中に形成される結晶配向や多形を制御する必要がある。このために有機薄膜の形成過程を実験的に明らかにすることが重要である。今回はその場すれすれ入射小角 X 線散乱(*in situ* GISAXS)測定法を用い、ペンタセンの薄膜形成過程を観察した。さらに本測定で得られた散漫散乱からペンタセン薄膜形成中の膜厚の導出を試みた。

**実験：**ペンタセン蒸着中の GISAXS 測定は SPring-8 BL46XU で行った。使用した X 線のエネルギーは 10.34 keV とした。ペンタセンは自然酸化膜付き Si ウエハ上に 25°C で蒸着した。

**結果：** Figure 1 には、X 線散乱強度の蒸着時間依存性を示す。ここで  $2\theta_z$  は試料面法線方向の散乱角を表し、横軸  $2\theta_{xy}$  は試料面内方向の散乱角である。ペンタセンが基板上に付着することで散漫散乱強度が増大した。このとき Fig. 1 中の赤線部( $2\theta_z = 0.6^\circ$ )での 1 次元プロファイルを作成すると(Fig. 2(a))、 $2\theta_z$  軸上で極小値をとることが明らかとなった。さらに  $2\theta_{xy} = 0.018^\circ$  における散漫散乱の強度と蒸着時間との関係を調べると(Fig. 2(b)参照)、蒸着時間の増加にともない強度が振動していることが明らかとなった。これらの原因は、膜厚の増加によってペンタセンからの散乱と基板からの散乱が干渉しあうためと考えられる。またこの測定データからペンタセンの反射率  $r$  を推定し散乱強度を検討することで、ペンタセン蒸着中の膜厚を算出できると考えられる。

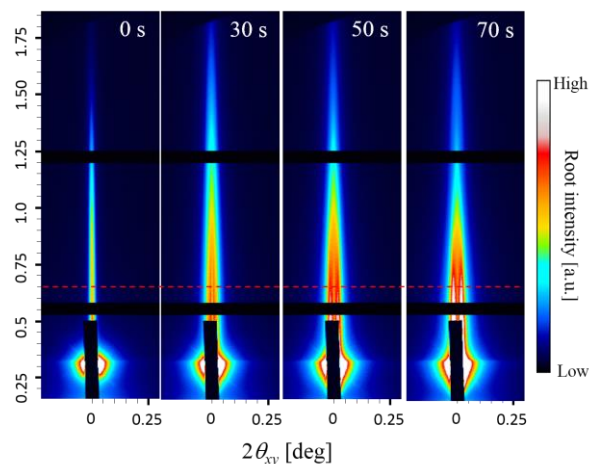


Fig.1 *In situ* GISAXS patterns during the pentacene growth.  
( $t = 0, 30, 50, 70$  seconds)

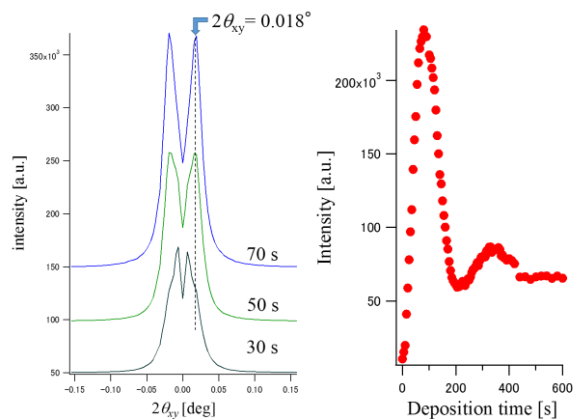


Fig. 2(a) A line profile of horizontal cut at  $2\theta_z = 0.6^\circ$   
obtained by GISAXS measurement..  
(b) Time dependence of diffuse scattering  
at  $2\theta_z = 0.6^\circ$  and  $2\theta_{xy} = 0.018^\circ$ .