

ルブレン単結晶上エピタキシャル C₆₀ 結晶薄膜表面上へ ペンタセンを積層した界面の結晶構造評価

Crystal structures of pentacene thin films

grown on the epitaxial C₆₀ on the single crystal rubrene

東理大院理工¹, 筑波大数理², 高輝度光科学センター³

○(M2) 遠藤 豪太¹, 鶴田 諒平², (M2) 郡上 祐輝¹, (M2) 染谷 大地¹, (M2) 笠松 昂平¹,
(M1) 伊藤 航世¹, 小金澤 智之³, 中山 泰生¹

Tokyo Univ. Sci¹, Univ. Tsukuba², JASRI³, °Gota Endo¹, Ryohei Tsuruta², Yuki Gunjo¹,
Daichi Someya¹, Kohei Kasamatsu¹, Kosei Ito¹, Tomoyuki Koganezawa³, Yasuo Nakayama¹

E-mail: 7220512@ed.tus.ac.jp

有機半導体分子の高秩序配列は電荷移動度の改善を通してデバイス効率の向上を達成するための方策の一つであり、有機太陽電池においてもドナー・アクセプター分子の結晶薄膜を交互積層したデバイス構造が近年提唱されている[1]。当グループでは、有機半導体結晶積層構造を得る手法として有機半導体のエピタキシャル成長に着目しており、ペンタセン(Pn)単結晶(001)表面上に(111)配向の C₆₀ が良好な結晶性をもつエピタキシャル結晶薄膜を形成することを明らかにしている[2]。本研究では、その逆積層構造におけるエピタキシャル成長の可能性を検証するため、ルブレン単結晶(Rub-SC)を基板として(111)配向でエピタキシャル成長[3]させた C₆₀ 上へ Pn を積層した Pn/C₆₀/Rub-SC 界面の結晶構造を、2次元微小角入射 X 線回折法(2D-GIXD)を用いて評価した。

下地基板となる Rub-SC は物理気相成長法を用いて作製し、これを自然酸化膜付きシリコンウエハ上に純水を用いて固定した。その表面上に真空蒸着法により C₆₀ を膜厚 20 nm までエピタキシャル成長させた後、真空を保ったまま Pn を膜厚 20 nm 蒸着したものを試料とした。作製した Pn/C₆₀/Rub-SC 試料に対し SPring-8 BL46XU および BL19B2 において 2D-GIXD 測定を実施した。

Fig.1 に Pn/C₆₀/RubSC 試料の 2D-GIXD 面内方位角 360° 積算像を示す。下地である Rub-SC の(100)表面および(111)配向でエピタキシャル成長した C₆₀ に加えて、Pn に帰属される回折スポットも明確に識別でき、エピタキシャル C₆₀ 上において Pn が薄膜相(001)配向をとって結晶成長することが確認された。本講演では、C₆₀ に対する薄膜相 Pn の面内方位整合関係、およびその C₆₀ の結晶性に依存した変化についても報告する。

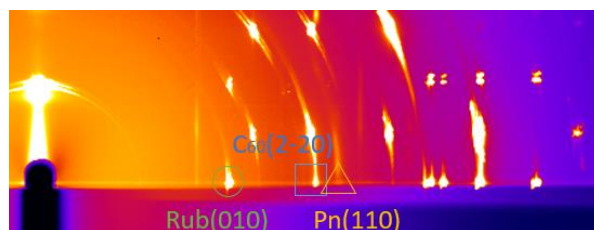


Fig.1: 2D-GIXD image of Pn/C₆₀/Rub-SC integrated over the sample azimuthal angles from 0° to 360°.

[1] M. Kikuchi, et al., ACS Appl. En. Mater. 2 2087 (2019).

[2] Y. Nakayama, et al., ACS Appl. Mater. Interf. 8 13499 (2016).

[3] R. Tsuruta et al., J. Phys. Cond. Matter 31 154001 (2019).