

## Ag(110) 基板上における単一配向有機薄膜の作製

### Fabrication of One-Dimensionally Oriented Organic Thin Films on Ag(110)

筑波大数物<sup>1</sup>, 分子研<sup>2</sup>, <sup>○</sup>小林 辰之輔<sup>1</sup>, 岩澤 柁人<sup>1</sup>, 長谷川 友里<sup>2</sup>, 佐々木 正洋<sup>1</sup>, 山田 洋一<sup>1</sup>

Tsukuba Univ.<sup>1</sup>, IMS<sup>2</sup>, <sup>○</sup>S. Kobayashi<sup>1</sup>, M. Iwasaawa<sup>1</sup>, Y. Hasegawa<sup>2</sup>, M. Sasaki<sup>1</sup>, Y. Yamada<sup>1</sup>

E-mail: 5s8h8i4n@gmail.com

#### [背景]

我々は、強い分子間相互作用を示す有機半導体分子を利用して高品位の薄膜を作製し、その電子状態を理解することを目指している。これまでに、picene や DNTT を用いることで特徴的な単層膜や多層膜が得られることを報告してきた[1,2]。これを発展させ、本研究では異方性のある金属表面を利用し、単一配向の分子膜の作製を目指した。ここでは、Ag(110)基板上に picene を成長させることで、多層膜の配向を単一方向に制御することができたので報告する。

#### [方法]

清浄化した Ag(110)基板上に picene を室温で蒸着することで試料を作製した。蒸着速度や膜厚の制御には水晶振動子膜厚計を用いた。その後、LEED、STM、光学顕微鏡を用いて試料の表面構造の計測を行った。

#### [結果]

Fig.1 に picene を 1 ML 程度蒸着した Ag(110)の STM 像を示す。[110]方向を対称軸とした2方向へ配向した鏡像ドメインを有する単層膜が形成された。単層膜の構造はこれまで Au(111)や Ag(111)基板上で報告されているものと同様であった。

Fig.2 に被覆率を増やしていった場合の膜構造の遷移を示す。蒸着量が 2 ML 程度(a)では単層膜上に列構造を有する層が形成された。5 ML 程度(b)では列構造が多層成長し、試料全体が列構造へと遷移した。この列構造は[110]方向へ単一配向している。列構造中の picene の配列は2つの鏡像ドメインから成るが、いずれのドメインにおいても個々の picene は長軸が[110]方向に沿う形で配列していることが分かった。

さらに picene を蒸着していくと、巨大な直線状の3次元結晶が形成された。Fig.3 に 20 ML 程度の多層蒸着した試料の光学顕微鏡像を示す。長さ十数  $\mu\text{m}$ 、高さ 50 nm 程度の3次元結晶を多数形成しているが、それらは[001]方向にのみ配向していることが分かった。以上のことから、異方的な fcc(110)面の金属基板上で強い分子間相互作用を示す有機半導体分子を成長させることで、高配向性・高結晶性の有機薄膜の作製が可能であることが示唆された。

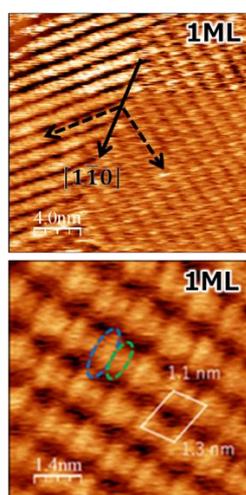


Fig.1 : STM images of picene/Ag(110) monolayer (1 ML)

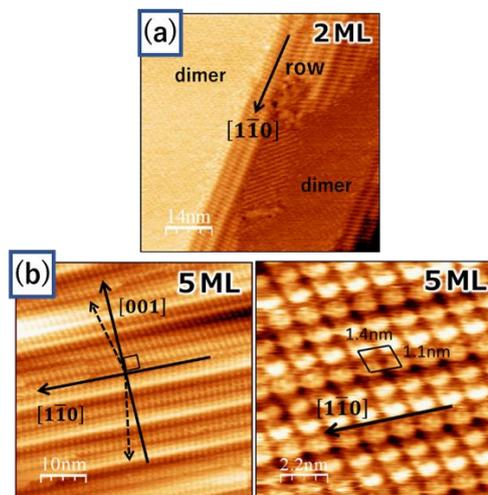


Fig.2 : STM images of picene/Ag(110) multilayer (a) 2 ML, (b) 5 ML

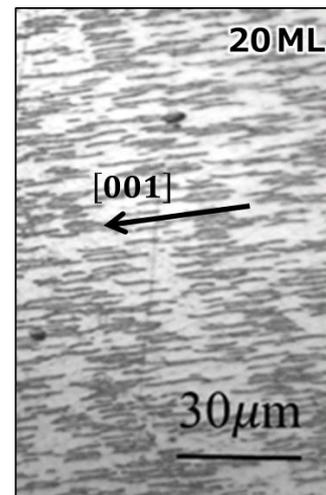


Fig.3 : Optical microscope image of picene/Ag(110) 3D crystal (20 ML)

[1] C. Zhang et al. ACS Omega 4, 5, 8669-8673 (2019).

[2] Y. Hasegawa et al. J. Phys. Chem. C. 120, 38, 21536-21542 (2016).