

## STM/STS によるペンタセン薄膜バンド構造の空間揺らぎマッピング

筑波大理工、CREST-JST ○竹内 紀晶、寺田 康彦、吉田 昭二、武内 修、重川 秀実

有機半導体のバンド構造は、欠陥や不純物、グレーン境界など、結晶性の揺らぎによって空間的に揺らいでいると考えられているが、これまでそのような揺らぎを直接観察した例はあまりない。本講演では、走査トンネル顕微鏡/トンネル分光法 (STM/STS) を用い、代表的な有機 FET 材料であるペンタセンの薄膜中のバンド構造の局所的な空間揺らぎを評価した結果を紹介する。

ペンタセン薄膜 (平均膜厚 10nm) は、金基板上に形成したアルカンチオール自己組織化膜 (SAM) 上に室温で真空蒸着により形成した。SAM の効果により金基板からの相互作用がほとんどなくなるため、ペンタセン分子はきれいにパッキングし、単原子ステップが観察されている (図 1)。

この領域に対し STS 測定より得られた I-V カーブから  $dI/dV$  を計算すると、ペンタセンのバンドギャップ ( $E_g$ ) 内に新たな準位が発生していることがわかった (図 2)。このギャップ内準位がある試料バイアス電圧 0.8V のときの  $dI/dV$  像 (図 3) は、形状像 (図 1) とは異なるコントラストを示す。 $dI/dV$  像のコントラストの明るい輝点の大きさはかなり小さく、数 10 ナノメートルのオーダーである。この輝点の空間分布は、SAM 内のエッチピットの分布と類似している。このことから、ギャップ内準位の形成にエッチピットが関係していると考えられる。

以上のようにバンド構造の空間揺らぎのマッピングをすることに成功した。講演では、本手法の原理を含め、詳細を紹介する。

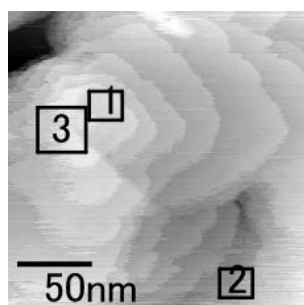
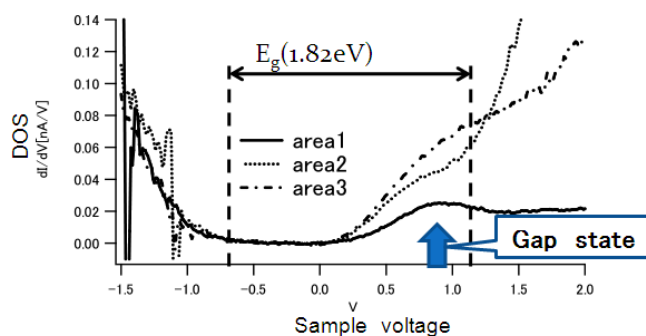
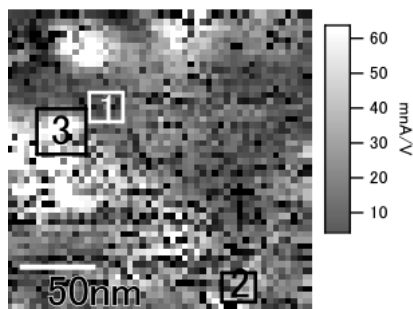


図 1 ペンタセン分子の形状像。

図 2 図 1 に示す各領域での  $dI/dV$  カーブ。 $E_g$  はペンタセンのバンドギャップを示す。図 3 図 1 の上にバイアス電圧 0.8V のときの  $dI/dV$  分布。