

電子デバイスの製造技術向上に期待 —有機半導体表面での構造変化を初観測—

平成 26 年 11 月 10 日

国立大学法人 大阪大学

国立大学法人 東京大学

独立行政法人 理化学研究所

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

【概要】

大阪大学大学院基礎工学研究科若林裕助准教授を中心とする合同研究グループ（大阪大学、東京大学、理化学研究所）は、有機半導体表面では結晶内部と大きく異なる構造が実現していることを初めて明らかにしました。有機半導体は安価、軽量のデバイス素材として、有機 EL ディスプレイなどで既に実用化されています。通常のシリコンの代わりに有機半導体を使ってトランジスタを作った場合、有機半導体の表面近傍数ナノメートルを電気が流れますが、このような表面付近の狭い領域で分子がどのように並んでいるかはほとんど知られていませんでした。

研究グループは、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（KEK）放射光科学研究施設フotonファクトリー（PF）の放射光を用い、ホログラフィの考え方をういた特殊な解析法によって、表面付近の分子の並び方が結晶内部と大きく異なる例を発見しました（図1）。さらに、この変化によって電気伝導性も表面と内部で差が出ることを理論計算によって確認しました。

今回発見されたような自発的に生じる表面構造は、自己修復機能を持つ極薄膜が半導体表面に形成されることを示しています。利用する分子を選ぶことで、分子一層レベルで伝導性を制御する、精密かつ安定な微細デバイス製造技術に繋がると期待されます。

なお、本研究は、X線回折実験・解析 若林裕助准教授（大阪大学）、試料作製 竹谷純一教授（東京大学）、理論解析 堀田知佐准教授（東京大学）及び是常隆上級研究員（理化学研究所）という協力体制のもと遂行され、研究成果は、Nature Communications の 2014 年 11 月 7 日号（英国時間）に掲載される予定です（この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20141110100000/> をご覧ください）。

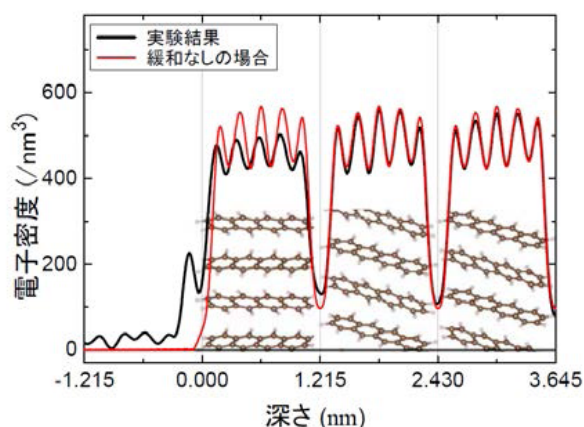


図1 テトラセン表面の電子密度分布