

オンラインセミナーのお知らせ

有機半導体単結晶における 2次元正孔ガス

糟谷直孝, 竹谷純一 (東京大学大学院新領域)

日時: 2022年3月28日(月)15:00-16:30

Zoom: <https://tus-ac-jp.zoom.us/j/94109731050?pwd=R2I1RUUVuMU9yWkJvcEg1RlVOb3VtUT09>

(ミーティング ID: 941 0973 1050 パスコード: 881417)

有機半導体は電気的中性の閉殻電子構造であるパイ共役系分子が、分子間力によって凝集した分子性固体である[1]。従ってその基底状態はワイドギャップの真性半導体であり、電子が伝搬するべき分子間結合も非常に弱いため、金属相からは最も遠い半導体である。

本研究では、近年当研究室で開発された連続エッジキャスト法により作製した分子層数が制御された平滑な単結晶と、電気二重層トランジスタ (Electric double layer transistor, EDLT) による高密度キャリアの電界誘起を組み合わせることにより有機半導体における金属状態の実現を目指した。本研究では有機半導体 C8-DNBDT を用いた。この分子は、エネルギーギャップの異なる部位を複合化させることで、中央部に正孔 (ホール) が集中して蓄積される「量子井戸型分子」であり、単結晶では自発的に二次元量子井戸が形成される。EDLT によるバンドフィリング制御の結果、1分子当たり 0.1 電荷以上を誘起することで 2次元正孔ガスが形成され 2次元の金属絶縁体転移が生じることが分かった [2]。当日の発表では、磁気輸送特性を基に、100 K 以下で電子相関に由来すると思われる擬ギャップ構造など、有機半導体単結晶への高密度のキャリアドーピングによりはじめて実現した、2次元正孔ガスの電子状態について議論する。

[1] S. Fratini, et al., *Nat. Mater.* **19**, 491 (2020).

[2] N. Kasuya, et al., *Nat. Mater.* **20**, 1401 (2021).

世話人:

山本貴博 (東京理科大学 理学部第一部 物理学科)

木下健太郎 (東京理科大学 理学部第一部 応用物理学科)