

山本浩史



分子科学研究所 協奏分子システム研究センター

愛知県岡崎市明大寺町字西郷中 3 8

yhiroshi@ims.ac.jp

## 分子ヘテロ界面を用いた電子デバイス研究

電子デバイスで多用されるシリコン半導体では、通常化学ドーピングによってその物性制御が行われる。しかし分子性物質では、伝導電子の運動エネルギーが無機固体に比べて小さいため、化学ドーピングによる電子密度制御はそれほど容易でない。一方、分子性導体の表面ではバルク相とは異なる環境が実現しており、固体ゲート電界のみならず界面分子の電気双極子や電気二重層が作り出す電界によっても伝導電子密度を制御することが可能となる。我々はこの点に着目して、これまで固体ゲートによる電界誘起超伝導デバイス[1]やフォトクロミック分子を用いた光誘起超伝導デバイス[2]を実現してきた。こうした界面電界制御に加えて、分子性結晶の持つ柔軟性などを利用すると、分子間相互作用そのものの大きさもデバイス中で制御できることが明らかになっている[3]。このような電界と分子間相互作用の同時制御を単一のデバイスで行うと、これまで計測が困難だった電子相図を明らかにすることが出来るようになる。最近我々はこのような電子デバイスを用いて、典型的な強相関電子系の分子性物質である $\kappa$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>Cu[N(CN)<sub>2</sub>]<sub>2</sub>X (BEDT-TTF = Bis(ethylenedithio)tetrathiafulvalene, X = Cl or Br)の、温度・バンド幅・バンドフィリングをパラメーターとした三次元相図の作成に取り組んできた。その中で、バンドフィリングがちょうど 0.5 の時にのみ現れる不思議な超伝導 (図 1) など、様々な興味深い現象が見出されているので報告する。

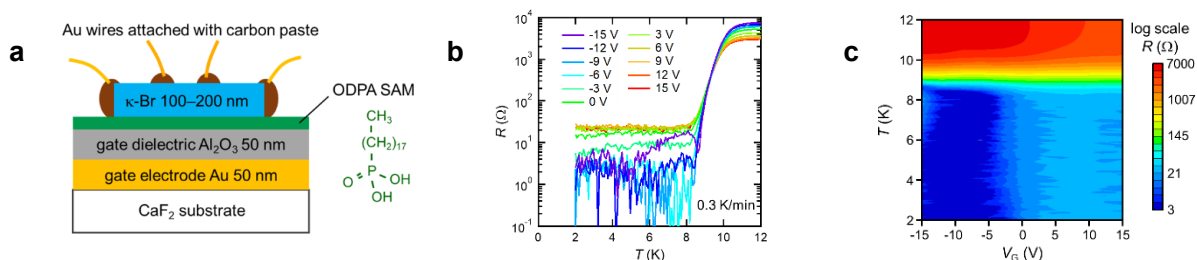


図 1 電界効果デバイスの断面図 (a) と各ゲート電圧における電気抵抗の温度依存性 (b, c)。

### 参考文献

- 1) H. M. Yamamoto, M. Nakano, M. Suda, Y. Iwasa, M. Kawasaki and R. Kato, *Nature Commun.* **4**, 2379/1–2379/7 (2013)
- 2) M. Suda, R. Kato, and H. M. Yamamoto, *Science*, **347**, 743–746 (2015)
- 3) M. Suda, Y. Kawasugi, T. Minari, K. Tsukagoshi, R. Kato, and H. M. Yamamoto, *Adv. Mater.*, **26**, 3490–3495 (2014).