

シリコン基板上での分子性導体

単結晶成長とその電気特性 (III)

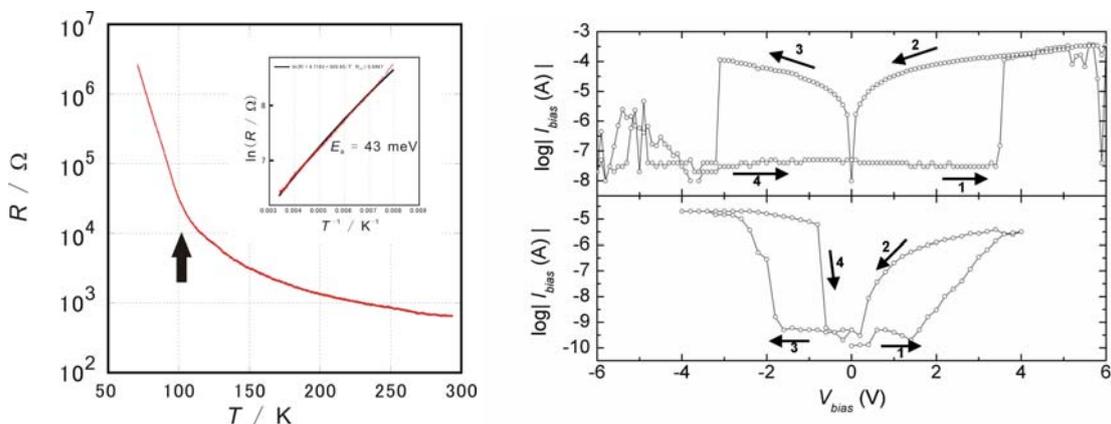
(理研・科学技術振興機構・東邦大理) ○山本浩史・川嶋義高・池田睦・加藤礼三

Single crystal formation of molecular conductors on silicon substrate and measurements of the electrical properties (III) (RIKEN, JST-CREST, Toho University; Faculty of Science; Department of Physics) YAMAMOTO, Hiroshi; KAWASUGI Yoshitaka; IKEDA, Mutsumi; KATO, Reizo

我々は、 $\text{SiO}_2/\text{doped-Si}$ 基板上の電極において、微小サイズの分子性導体単結晶を直接成長させる手法を開発し、電極と基板に密着したサンプルの電気特性測定を行っている。こうした手法を用いることにより、分子性導体のサイズ効果・電界効果・界面現象などの測定が可能になると共に、将来電子デバイスとしての発展も期待出来る。

結晶成長には化学反応や電気分解を用いる。今回は $(\text{DMe-DCNQI})_2\text{Ag}$ の微小結晶を作製し、抵抗の温度依存性を4端子法により測定した。以前 $(\text{DMe-DCNQI-}d7)_2\text{Cu}$ において同様の測定を行った際には、バルクで見られる金属-絶縁体転移が消失するという現象が観測されたが、¹⁾ 今回のサンプルでは、バルクで見られる 100K 付近の急激な抵抗上昇を、マイクロサイズの結晶でも確認出来た (左図)。ただし、バルク結晶の室温から 100K までの温度依存性は弱く金属的な振る舞いを示すが、微結晶ではこれと異なり明確な熱活性化型の振る舞いが見られた (左挿入図にアレニウスプロット)。この現象の原因は不明であるが、解釈のひとつとして、シリコン基板の熱収縮率が有機結晶に比べて非常に小さいことから、基板上で測定を行うことによって熱収縮の影響が取り除かれ、本質的な電荷のギャップが観測可能になったと考えることも出来る。また、これとは別に $(\text{DMe-DCNQI})_2\text{Ag}$ と金電極の接合界面で起きていると思われる双安定抵抗現象についても報告する。これは、低バイアス領域では絶縁状態にあるサンプルが、ある閾電圧をかけることにより低抵抗状態に入る現象 (右図) である。
($\text{DMe-DCNQI} = 2,5\text{-dimethyl-N,N'-dicyanoquinonediimine}$)

当日はその他、 $\alpha\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{I}_3$ の微小結晶について行った転移の解析や電界効果の詳細についても述べる予定である。



1) H. M. Yamamoto *et al.* *J. Am. Chem. Soc.*, **128**, 700-701 (2006).