

3P001

有機超伝導体 β -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の電気伝導度における光照射効果

(北大院環境・北大電子研・北大院理)

○中畑喬之・飯森俊文・内藤俊雄・太田信廣

【序】

分子性材料は新しい機能材料の候補として注目を集めている。これまでに、私たちは α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ における光照射による絶縁体—金属転移の制御について研究を行ってきた [1]。一方、酸化物超伝導体においては超伝導—金属転移の制御について報告されている [2]。また、私たちは光照射による超伝導—金属間の制御を目指し、有機超伝導体の光応答について研究を行ってきた [3]。本研究では、有機超伝導体 β -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の抵抗値に対する光照射効果について研究を行った。

【実験】

β -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の単結晶を電気分解によって合成した。試料表面に、金ペーストおよび金細線 ($\phi = 25 \mu\text{m}$) を用いて電極を張り、ソースメーター (Keithley, Model 2400) とナノボルトメーター (Keithley, Model 2182) を使用して、直流四端子法により、試料の抵抗値を測定した。電気伝導度に対する光照射効果を測定するために図 1 のような装置で測定を行った。この装置は過渡的な電気伝導度の測定すなわち光電流

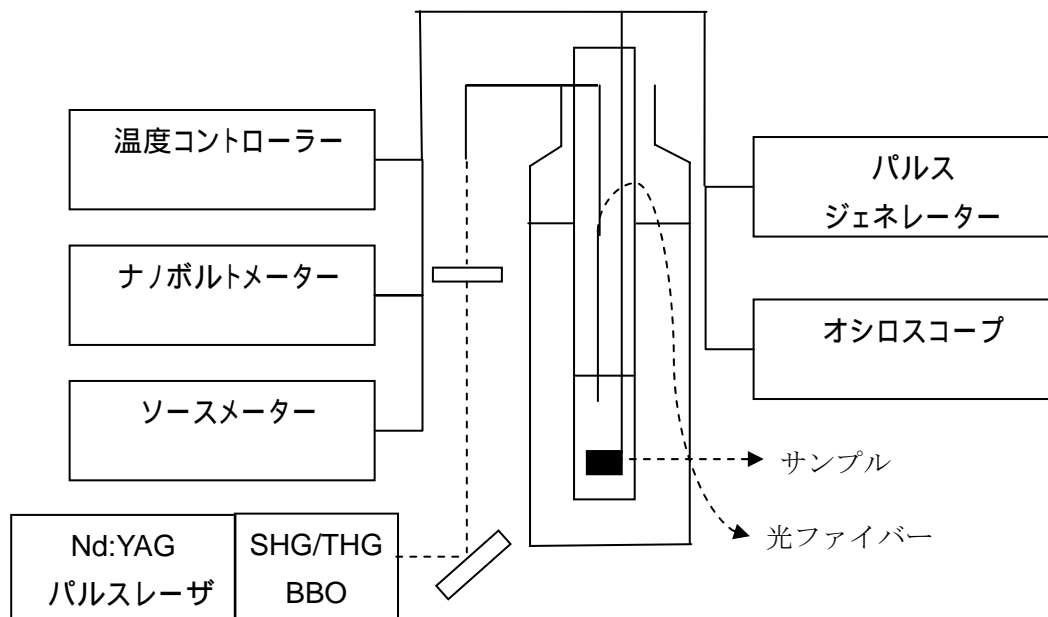


図 1 低温電気伝導度測定装置

の測定も出来るようになってきている。光源として、パルスNd:YAGレーザー(Spectra Physics ,DCR-11)のSHGである532 nmを用いた。

【結果と考察】

抵抗値の温度依存性(R-Tカーブ)を図2に示す。温度を下げながら測定を行っており、30Kから光照射を行った場合と、光照射を行わずに測定を行った結果を示している。文献4によると、超伝導転移温度 $T_c = 1.3\text{ K}$ 、 $T_c = 7-8\text{ K}$ の二ヶ所にあり、それらの相転移に対応する抵抗値の変化を観測することが出来た。この試料に光を照射すると、平均的に抵抗値の上昇が見られた。図2において、光照射中に測定した結果には、抵抗値の細かい振れが観測されている。光照射していないときのR-Tカーブにはそのような振れはまったく見られなかった。したがって、この振れに関しては、パルスレーザーを使用しており、抵抗値の測定と光照射が同期していないために生じている本質的なものと考えている。R-Tカーブのシフトに関しては、 $T=6.5\text{ K}$ においてシフト量を見積もったところ、約 -0.8 K であった。また、光照射後の測定結果は光照射前のものと一致していた。したがって、観測された光照射効果は、光照射中のみに観測できるものであると考えられる。

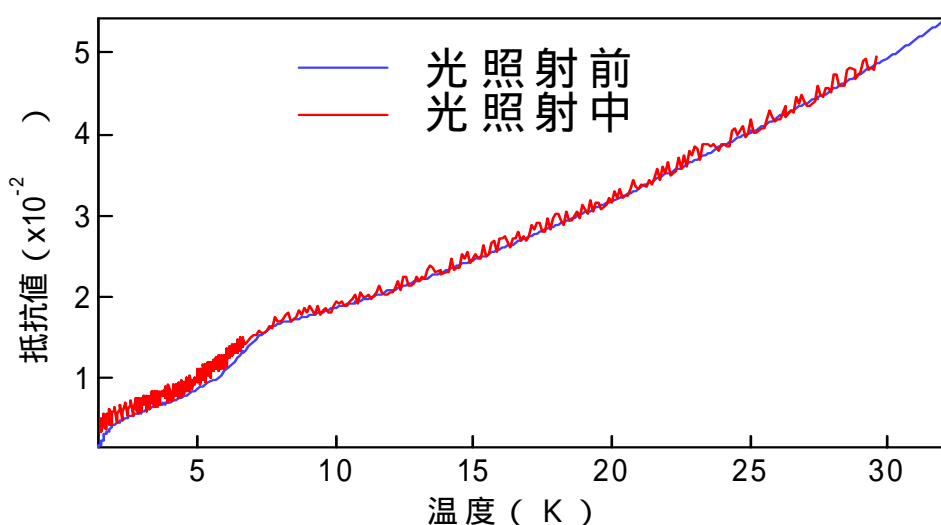


図2 光照射前後でのR-Tカーブの比較

【参考文献】

- [1] T. Iimori, T. Naito, N. Ohta, J. Am. Chem. Soc. **129**, 3486 (2007) ; Chem. Lett.**36**, 536 (2007)
- [2] K. Tanabe, et al., Phys.Rev.Lett.**72** 1537 (1994)
- [3] 飯森ら、分子構造総合討論会 2005、1P027
- [4] P. Rimma, et al., Chem. Rev. **204**, 5347 (2007)