

東邦大理^A, 理研^B江田潤哉^A, 田嶋尚也^B, 田村雅史^{A B}, 加藤礼三^{A B}, 佐藤隆宏^A, 西尾豊^A, 梶田晃示^ATransport properties and pressure effect of an organic conductor $(\text{ET})_3(\text{ClO}_4)_2$ Toho Univ.^A, RIKEN^BJ. Eda^A, N. Tajima^B, M. Tamura^{A B}, R. Kato^{A B}, T. Sato^A, Y. Nishio^A, K. Kajita^A

我々は、一群の有機導体に見られる温度に依存しない電気伝導性についての研究を進めてきた。その中で、 $\alpha\text{-(ET)}_2\text{I}_3$ とその類縁物質は、強い温度変化を示す担体濃度と易動度とが相殺し、温度に依存しない電気伝導特性を示す有機ナローギャップ半導体であることを見出した。しかし、担体濃度と易動度がなぜ相殺する点は、まだ明らかでない。また、 I_3 塩以外では見つかっていないのが現状である。

今回我々は、 I_3 塩と同様な担体濃度と易動度とが相殺する効果を $(\text{ET})_3(\text{ClO}_4)_2$ でも発見することができたので報告する。

この物質は 170 K で金属-絶縁体転移を起こす有機導体である。170 K 以上の高温では、電気抵抗の温度変化は小さい(図1)。この温度域のホール効果を調べたところ、ホール係数は正で温度の低下に伴い増加するという重要な事実を得た(図2)。これに対して、この温度域において磁化率は温度の低下に伴い減少している。このことから、ホール係数の温度変化は担体濃度が温度の低下に伴い減少することが原因であると解釈できる。また易動度は同程度増大する事がわかる。したがって、電気抵抗の温度変化が小さいのは担体濃度と易動度の温度変化が相殺した結果であり、170 K 以上の高温域はナローギャップ半導体状態にあるといえる。一方、170 K 以下では絶縁化に伴いホール係数は負側へ急激に変化した。

さらに、この物質は圧力でナローギャップ半導体状態と金属との間を行き来することが示唆された。圧力の印加に伴ない、絶縁体転移温度は低温側にシフトし、電気抵抗は温度に強く依存するようになる(図1)。一方、ホール係数の温度変化は図2に示すように加圧で小さくなる。15 Kbar の圧力下では絶縁体転移は抑えられ、ホール係数の温度変化はほとんどなく、電気抵抗は室温から 4 K まで 2 桁以上減少するよい金属性を示す。高圧下にあるこの物質の磁気抵抗を調べたところ、低温で SdH 振動を観測し、第一ブリュアンゾーンの約 1.6% の小さなフェルミ面を持つ典型的な 2 次元半金属であることが判明した。面白いことに、このような小さな擬 2 次元フェルミ面で角度依存磁気抵抗振動を観測できた。

本講演では $(\text{ET})_3(\text{ClO}_4)_2$ の電子状態の圧力効果について議論する。

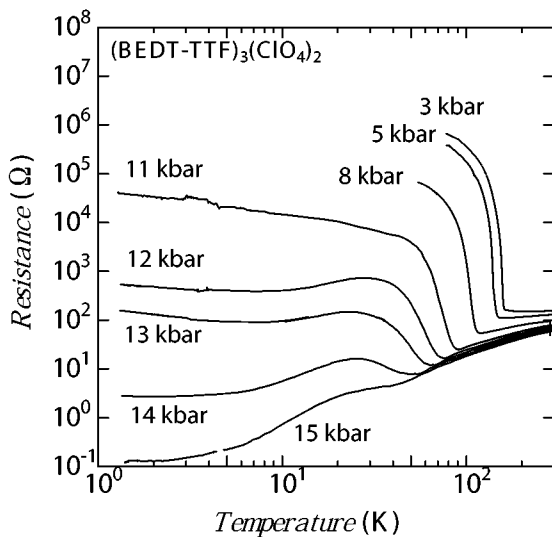


図1: 電気抵抗の温度依存性

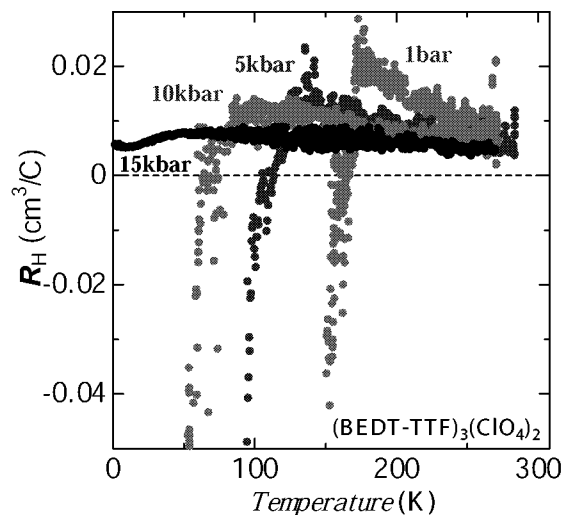


図2: ホール係数の温度依存性