

有機ディラック電子系の電荷秩序相における金属状態

東京大学物性研究所

吉村 健太, 佐藤 光幸, 田縁 俊光, 長田 俊人

Metallic charge-ordering state in organic Dirac fermion system

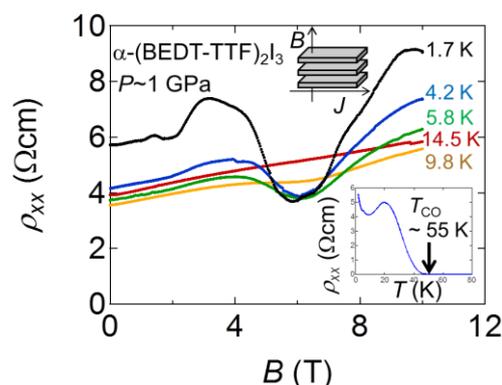
Inst. for Solid State Phys., Univ. of Tokyo

K. Yoshimura, M. Sato, T. Taen, and T. Osada

有機ディラック電子系 α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ は擬二次元の層状物質であり、常圧では電荷秩序絶縁体状態、1.5 GPa以上の圧力下では電荷秩序転移が完全に抑制され、質量ゼロのディラック電子状態が実現する[1]。電荷秩序相は加圧に伴い単調に抑制されるが、電気抵抗の温度依存性から求めた電荷ギャップは、電荷秩序が完全に抑制される前のディラック電子相との境界付近においてほとんどゼロになることが指摘されている[2]。エッジ状態[3]や金属状態[4]が実現する可能性が理論的に提案されているが、相境界近傍における電子状態は未解明である。

本研究ではディラック電子相近傍の電荷秩序相で実現する電子状態を調べることを目的として、電荷秩序が弱く存在する圧力領域（1 GPa程度）において α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の面内電気抵抗の温度依存性および磁場依存性の測定を行った。実験の結果、電荷秩序転移後にシュブニコフ・ドハース振動を観測した。振動の解析から、フェルミ面の大きさはブリルアンゾーンの0.1%程度であること、キャリアはディラック電子

ではないことがわかった。絶縁体状態の電荷秩序でもなく、フェルミエネルギーの位置がバンド接触点にあるような質量ゼロのディラック電子状態でもない、フェルミ面を持った電荷秩序状態がバルクで実現していると考えられる。また、同一試料で圧力を変えた測定や他の試料を用いた測定では、図のように明瞭な振動を観測できなかったが、電気抵抗の温度依存性が絶縁体転移後に停留する振る舞いを再現した。弱い電荷秩序相における金属状態は圧力変化に対し敏感であり、相図上の狭い領域でのみ実現していると考えられる。



図： α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の面内電気抵抗率の温度依存性と磁場依存性。

[1] K. Kajita *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **83**, 072002 (2014).

[2] D. Liu *et al.*, Phys. Rev. Lett. **116**, 226401 (2016).

[3] Y. Omori *et al.*, JPS Conf. Proc. **1**, 012119 (2014).

[4] A. Kobayashi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **74**, 2897 (2005).