

2019年度

第1回

埼玉大学 物性コロキウム

# 層状有機超伝導体 $\beta''$ -(ET)<sub>2</sub>SF<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>の 強磁場超伝導相

講師: 杉浦 栞理 (物質・材料研究機構)

日時

2019年

4月26日 金 16:20-17:50

理学部2号館2階 8番教室

電子間のクーロン相互作用と電子の運動エネルギーとが拮抗する、いわゆる強相関電子系として、酸化物、f電子系金属間化合物、有機導体(分子性結晶)が挙げられる。これらの系では、弱相関電子系では見られない新奇な超伝導や量子臨界現象、巨大磁気抵抗効果等の特異な物性が現れることが知られている。

超伝導分野では、臨界磁場が大きな異方性を持つ異方的超伝導体などが近年盛んに研究されている。中でも軌道効果が強く抑制され、かつクリーンリミットにある超伝導では、重心運動量( $q$ )が0でないクーパー対による超伝導(Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov: FFLO)状態[1]が理論的に予想され、二次元性の強い重い電子系超伝導体や有機超伝導体においてその存在を示唆する実験結果が報告されている。FFLO超伝導状態では、有限な $q$ によって超伝導層に超伝導秩序変数がゼロとなるnodal lineを形成することで、臨界磁場に対して強い制限を与えるパウリ常磁性極限を超える強磁場下でも超伝導が安定化できる。特に有機超伝導体では、vortexダイナミクスとFFLO状態との関連や、FFLO相内における $q$ の不連続変化に伴う逐次相転移の示唆など、様々な研究が理論と実験の両面から活発に進められてきた。[2]

セミナーでは、特に二次元性の強い層状有機超伝導体 $\beta''$ -(ET)<sub>2</sub>SF<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> ( $T_c \approx 5$  K)における磁気トルク・磁気熱量効果・電気抵抗測定から、FFLO相転移とvortexダイナミクスを観測した結果を紹介する。秩序変数が均一な超伝導相からFFLO超伝導相への相転移を観測した結果[3]や、近年の電気抵抗測定では超伝導層間の絶縁層に侵入したvortex (Josephson vortex) のダイナミクス、FFLO状態を反映した特徴的な抵抗振動など、最新の結果を交えながら、低温・強磁場下の超伝導について議論する予定である。

[1] P. Fulde and R. A. Ferrell, Phys. Rev. **135** A550 (1964), A. I. Larkin and Yu. N. Ovchinnikov, Sov. Phys. JETP **20**, 762 (1965), 宇治 固体物理 **49**-4, 227 (2014).

[2] H. Shimahara *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **66**, 3594 (1997), S. Uji *et al.*, Phys. Rev. Lett. **97**, 157001 (2006), S. Uji *et al.*, Phys. Rev. B **97**, 144505 (2018).

[3] S. Sugiura *et al.*, npj Quantum Materials, **4**, 7 (2019).