

新奇な超伝導発現機構

阪大基礎工 三宅和正

この講演では、普通でないフェルミ超流動の発現機構に関して、以下の3つについて議論する。

1) 臨界価数ゆらぎに起因する超伝導機構：

重い電子系物質 $\text{CeCu}_2(\text{Si,Ge})_2$ では加圧下で超伝導転移温度が急激に増大するとともに、ノーマル状態も種々の異常を示すが、それらの性質は Ce イオンの価数 (valence) が臨界的な転移を示すと仮定するれば矛盾なく理解できる[1]。この超伝導機構は CeTIn_5 (T= Co, Rh, Ir) 系でも重要な役割を果たしていることが(とりわけ Ir 系で)期待される。最近、価数転移の臨界点が磁場により誘起されることが分かった[2]。これは CeIrIn_5 でのメタ磁性的振る舞いをよく説明する。また、結晶が反転対称性を持たない超伝導体 CeFeSi_3 の上部臨界磁場の顕著な圧力依存性[3]もこの機構で自然に理解できることを議論する。

2) 奇周波数ギャップ超伝導：

バルク系での奇周波数ギャップ超伝導の発展を概観し、反強磁性と超伝導が共存するときに奇周波数ギャップ超伝導状態が実現しやすいことを議論した話を紹介する[4]。

3) カルテット&セクステット超流動状態：

レーザー冷却されたアルカリ土類のフェルミ原子気体では核スピンの $I=3/2$ ($5/2$) の場合には内部自由度により4重(6重)に縮退しているために、クーパー対ではなく、カルテット(セクステット)の超流動状態が安定化する可能性がある。この問題を「クーパー問題」のレベルで議論した話を紹介する[5]。

<参考文献>

- [1] K. Miyake : J. Phys. : Condens. Matter **19** (2007) 125201.
- [2] S. Watanabe et al : Phys. Rev. Lett. **100** (2008) 236401.
- [3] R. Settai et al: J. Phys. Soc. Jpn. **77** (2008) 073705.
- [4] Y. Fuseya et al: J. Phys. Soc. Jpn. **72** (2003) 2914.
- [5] H. Kamei and K. Miyake: J. Phys. Soc. Jpn. **74** (2005) 1911.