

有機三角格子強相関電子系 $\text{EtMe}_3\text{P}[\text{Pd}(\text{dmit})_2]_2$ におけるトリプレット超伝導の可能性

東京理科大学 理学部第一部応用物理学科 伊藤哲明

強相関電子系における超伝導は、電子間クーロン反発により、多くの場合で非 s 波超伝導が実現する。この状況では、シングレット対超伝導の中で s 波を除く最も低次のもの、即ち d 波が基本形となる。実際、擬二次元有機超伝導体物質群でもこの d 波超伝導が多く実現していると考えられている。しかしながら、6 回対称の構造を持つ正三角格子に近い格子を持つ系においては、4 回構造を持つ再安定な d 波超伝導波導関数は存在なくなり、単純 d 波では d_{xy} と $d_{x^2-y^2}$ がエネルギー的に縮退するようになる。このような場合、4 回構造を持つ単純 d 波以外に、6 回構造を保った $d_{xy} + i d_{x^2-y^2}$ カイラル超伝導やトリプレット超伝導などの非常にエキゾチックな超伝導が実現する可能性がある。

異方的三角格子を有する擬二次元有機 Mott 絶縁体系は、磁性の観点から、その異方性を正三角格子に近づける物質開拓が続けられてきた。表題物質 $\text{EtMe}_3\text{P}[\text{Pd}(\text{dmit})_2]_2$ も、そのような物質群の一つで、格子は正三角格子に近く、Mott 絶縁体相では低温で古典的反強磁性相ではなくスピギャップ相が実現する。この系に圧力をかけると、Mott 転移圧を超えたところで、超伝導が実現することが見出されている。従って、磁性の観点のみならず、上記の特異超伝導の可能性という観点でも、興味深い系である。

この圧力下超伝導に対し、超伝導の対称性を調べる目的で、 ^{13}C -NMR 測定を行ってきた。現在までの結果、 T_c 以下においてもナイトシフトは減少せず、スピン磁化率が有限に残る結果、即ちトリプレット超伝導の可能性が見出されている。ただし、一般論として、NMR によるトリプレット超伝導の議論にはいくつかの注意すべき実験上の問題がある。これらの問題を紹介し、表題物質超伝導でそれらの問題が解決されつつある現状を解説しながら、表題物質の超伝導対称性の議論を行う予定である。

世話人 (谷口弘三)