

相関効果とギャップ関数の物質依存性

京都大学大学院 理学研究科 池田 浩章¹

我々は、鉄系超伝導体発見における初期段階において、現実的な5軌道ハバードモデルをFLEX近似で扱い、その磁気揺らぎと超伝導の相関、および、正常状態の振る舞いを研究した。[1] 一電子スペクトルや $\text{NMR-}1/T_1$ における、電子ドーピング側とホールドーピング側の顕著な振る舞いの変化や KFe_2As_2 における大きな質量増強などの結果は、2次元系の荒い計算にもかかわらず、実験で観測される結果をよく説明する。

しかし、最近の精密な実験の進展により、一言で鉄系超伝導体といっても各物質群によってかなりバラエティがあることが分かって来た。特に、超伝導ギャップ関数に関するデータが集まり、ノードを持つもの、持たないものについての傾向やノードの位置が明らかになってきた。特に、最近、 $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ 系では電子面におけるループノードが提案されている。[2] これは本質的に3次元的な構造であるため、やはり3次元の構造をきちんと考慮して、検討する必要に迫られている。すでに近似的な3次元の計算はなされているが、ループノードを示唆する結果はない。[3]

我々は、スピン軌道相互作用を含む、より現実的なバンド構造に基づいて、ギャップ方程式を評価することで、ループノードの可能性を探る。さらに、他の物質においてどのようなギャップ構造が起こりうるかについて系統的に評価し、その妥当性を検証する事で、超伝導の発現機構に迫りたい。



参考文献

- [1] H. Ikeda, J. Phys. Soc. Jpn. **77**, (2008) 064707.
H. Ikeda, R. Arita, and J. Kuneš, Phys. Rev. B **81**, (2010) 054502; **82**, (2010) 024508.
- [2] M. Yamashita et al., arXiv:1103.0885.
- [3] K. Suzuki, H. Usui, and K. Kuroki, arXiv:1010.3542.
S. Graser, et al., Phys. Rev. B **81**, (2010) 214503.

¹E-mail: hiroaki@scphys.kyoto-u.ac.jp