

NMR・NQRから見た 鉄系超伝導体 $\text{LaFeAsO}_{0.85}$ における Zn 不純物効果

京都大学 理学研究科, J S T - T R I P 北川俊作¹, 中井祐介, 家哲也, 石田憲二
物材機構, J S T - T R I P Yanfeng Guo, Youguo Shi, 山浦一成, 室町英治

Feを含む超伝導体は超伝導転移温度 T_c が最高で 55 K と高いことなどからその物性、特に超伝導発現機構に興味が持たれている。超伝導の発現機構を解明するためには超伝導対称性を明らかにすることが重要だが、これまでの研究から超伝導対称性の最も有力な候補として Fermi 面間の nesting に由来するスピンゆらぎがクーパー対の引力となっている $s_{\pm}$ 波対称性が考えられている。一方、Fe 面に Co や Ru をドーピングすることによっても超伝導が発現することから不純物に強い s_{++} 波対称性も候補の一つとなっている。これらの対称性を区別するための有効な実験として非磁性不純物効果があげられる。最近、Zn をわずか 3% ドープすることで超伝導が抑制されることが報告された [1]。これは $s_{\pm}$ 波対称性の有力な証拠と考えられる。一方、Zn をドーピングしても T_c が変化しないとの報告もあり [2]、磁気励起の変化も含めて Zn ドープの影響を詳細に研究する必要がある。

我々は NMR を用いて Zn ドープによる影響を微視的に調べた。NMR 測定ではナイトシフトや核スピン - 格子緩和率 $1/T_1$ 、スペクトルの線幅から電子状態や磁気励起の変化、不純物による局在モーメントの誘起の有無などを調べることが可能である。本研究によって $\text{LaFeAsO}_{0.85}$ の超伝導性は Zn を 3% 置換することで消える一方、ナイトシフト、スペクトルの線幅、 $1/T_1$ は Zn 置換試料と Zn が入っていない試料でほとんど変わらないことが明らかになった [3]。これは結晶構造・電子構造は Zn 置換にほとんど影響されない事を示唆しており、Zn が超伝導にたいして非磁性不純物として働いていることを示している。このことから鉄系超伝導体 LaFeAsO_{1-y} の超伝導対称性は従来型の s 波ではなく、非従来型超伝導である可能性が高い。講演では実験結果の詳細について報告する。

参考文献

- [1] Y. F. Guo *et al.*, Phys. Rev. B **82**, 054506 (2010).
- [2] Y. K. Li *et al.*, New J. Phys. **11**, 053008 (2009).
- [3] S. Kitagawa *et al.*, Phys. Rev. B **83**, 180501(R) (2011).

¹E-mail: shunsaku@kyoto-u.ac.jp