

鉄系超伝導体 $\text{LaFeAsO}_{0.89-x}\text{F}_{0.11-x}$ 及び Ca-Fe-Pt-As の NMR

名大院理¹, 豊田理研², TRIP JST³

小林義明^{1,3}, 里美恵梨佳¹, 飯田健文¹, 鈴木一範¹,

川股隆行^{1,3,*}, 伊藤正行^{1,3}, 佐藤正俊^{2,1,3,†}

我々はこれまで、主に Ln1111 系 ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Nd}$) を中心とした鉄系超伝導体に対して、その転移温度 T_c や輸送特性への不純物効果、 ^{75}As -NMR、および中性子散乱磁気励起スペクトル測定等の実験結果を報告してきた。その中で、非磁性不純物散乱による pair breaking 効果が見られないことから、超伝導が $s_{\pm}$ 対称性を持つものとは考えにくいと主張してきた。ここでは、 $\text{LaFeAsO}_{0.89-x}\text{F}_{0.11+x}$ 及び Ca-Fe-Pt-As 系の As 核を中心にした NMR/NQR 測定で得られた結果を報告する。

鉄系超伝導体で、NMR- $1/T_1$ の温度依存性にコヒーレンスピークが見られないことが、 $s_{\pm}$ 対称性の証拠であると、多くのグループから指摘されて来た。これは、不純物効果の結論と一見矛盾するようでもあるが、超伝導準粒子の寿命の効果を考慮すると、 s_{++} 対称性に対してもそれが消えることが示されるので注意したい。このように、 T_c への不純物効果が弱いという結果に加えて、“コヒーレンスピークの消失”や“緩和率に対するべき乗則 ($1/T_1 \propto T^n$; T_c 以下 $\sim 0.1T_c$ までの領域で見られる) の成立が、 $s_{\pm}$ 対称性の証拠にはならないことから、この系では、 s_{++} 対称性が実現している可能性が高く、フォノン媒介とも異なる新しい機構による超伝導状態が起こっているようである。ここでは、 s_{++} 対称性でのコヒーレンスピークの消失について具体的説明を行う。

~ 30 K 以上の高い T_c をもつ Ca-Fe-Pt-As 系超伝導体は、野原らのグループにより、はじめて報告された系と同一のものと考えられるが、Pt が Fe サイトに多くドーピングされていると思われることから、非磁性不純物散乱に対して強い系の一つと考えられる。我々は BaFe_2As_2 と同様な方法で試料作成を行い、様々な T_c をもつ試料が得られた。その中で $T_c \sim 30$ K をもつ試料に対して ^{75}As -NMR 測定を行った。得られた NMR スペクトルやナイトシフト、さらには核磁気緩和率 $1/T_1$ の温度依存性から、この系の常伝導相の磁氣的性質や超伝導相の対称性についての議論を進める。

*present address: 東北大院工

†present address: Research Center for Neutron Science and Technology, Comprehensive Research Organization for Science and Society.