
2011年度冬学期 第1回 駒場物性セミナー

超高圧NMR実験手法の開発と 化学量論比鉄系超伝導のNMR研究

講師 北川健太郎氏 (東京大学物性研究所)

日時 2011年10月7日(金) 午後5時00分～ 時間が変更になりました！

場所 16号館 827

核磁気共鳴法(NMR)は、静的には内部磁場分布と電場勾配分布、動的には磁気ゆらぎまたは状態密度を観測可能な手段であり、鉄系超伝導体の研究にも盛んに利用されている。さらに、4GPa程度までの高圧NMR実験は盛んに行われてきた。しかしそれ以上の圧力ではほぼ皆無であった。そこで我々は、十分な試料体積と利便さを志向した14GPaまでの対向アンビルセルを開発し、超高圧下NMR測定を実用化したのでこれを紹介したい。一方、スペクトロスコピーでは、純良単結晶による研究が最も多くの情報が得られる。鉄系超伝導体関連物質では、単純な結晶構造を持ち化学量論比の大型単結晶が育成可能なものもあり、特に圧力と組み合わせた場合に高い T_c と純良な結晶格子を両立可能な稀な研究素材となっている。我々は、そのような未ドープの単結晶での研究に着目し122系と111系の化合物群でのNMR実験を行ってきた。最近の意外な結果としては、NaFeAsにおいて温度誘起の非整合スピン密度波状態へのクロスオーバーが観測された。結晶に乱れを伴わない鉄系物質ではこれまで整合の反強磁性のみが報告されていた。超高圧NMR実験としては、SrFe₂As₂の圧力誘起超伝導相において行なった結果 [2]、この状態が単一の超伝導相ではなく、同一転移温度以下で超伝導相と反強磁性相が共存して出現する状態であることが分かった。また、様々な証拠から、小さいスケールで周期的な反強磁性・超伝導ドメイン構造が自発的に出現した状態ではないかと推測している。このような長周期構造の出現は、NaFeAsで観測したような反強磁性の非整合性と関係していると推測され、鉄系で多く報告されている反強磁性共存超伝導状態と関連して議論したい。

[1] KK et al., J. Phys. Soc. Jpn. 79, 024001 (2010). [2] KK et al., PRL103, 257002 (2009).

今後の予定：

冬学期の物性セミナーの予定は下記のWEBページで公開しております。

10月21日	石原秀至氏 (東京大学大学院総合文化研究科) 細胞のおしあいへしあいによる生き物の形づくり
10月28日	小塚裕介氏 (東京大学大学院工学系研究科) 仮題 (MgZnO/ZnOの量子ホール効果)
11月18日	竹田晃人氏 (東京工業大学大学院総合理工学研究科) 圧縮センシングと統計力学
11月25日	伏屋雄紀氏 (大阪大学基礎工学科) ピスマスの輸送現象の理論
12月2日	小宮山進氏 (東京大学大学院総合文化研究科) 固体表面の熱励起エバネセント波
12月16日	有田亮太郎氏 (東京大学大学院工学系研究科) 層状窒化物超伝導体に対する超伝導密度汎関数理論による解析
1月20日	氷上忍氏 (東京大学大学院総合文化研究科) Random matrix theory for complex systems
1月27日	川村稔氏 (理化学研究所) 仮題 (量子ホール効果状態のブレイクダウンと動的スピン偏極)
2月10日	佐藤純氏 (お茶の水女子大学理学部) 一次元ボース気体における波束の厳密なダイナミクス (仮題)

物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人： 加藤雄介 堺和光 福島孝治 前田京剛 簀口友紀