

dichotomy reveals a deep fundamental difference between the two families of high temperature superconductors, and while the transport behaviour of the iron pnictides might be associated with conventional quantum critical scenarios in which a magnetic ordering transition falls to 0 K with doping, for the cuprates, an entirely different and novel theoretical framework may be required. This difference is also closely tied to the mystery and the origin of the normal state pseudogap found in cuprates with low carrier concentrations.

【講師紹介】

Nigel Hussey 氏はこれまで幅広い強相関電子系の輸送現象、特に、高磁場での量子振動・量子輸送現象の研究で数多くの業績を上げてこられました。特に高温超伝導体の電子状態や量子臨界現象、低次元電子系の研究において重要な役割を果たしてこられました。また、昨年9月からオランダの高磁場研の所長として着任され、オランダでの凝縮系物理の牽引役として活躍されております。

標題：角度分解光電子分光による銅酸化物高温超伝導体の研究

日時：2014年6月12日(木) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 大講義室 (A632)

講師：近藤 猛

所属：東京大学物性研究所

要旨：

銅酸化物高温超伝導体は約30年前に発見された。それ以来、物性研究の対象として長らく主役を担ってきたにも関わらず、その高い超伝導臨界温度(T_c)が生み出される機構に関しては未だ統一した見解が得られていない。鉄ヒ素系物質において銅酸化物に次ぐ第2の高温超伝導の発現が2008年に確認され、その比較対象が登場したことで、改めて銅酸化物高温超伝導体に注目が集まっている。

バーディーン、クーパー、シェリーファーの理論(BCS理論)で説明される超伝導体では、 T_c において全方位に亘り均一な超伝導ギャップが開き、フェルミ面が消失する。一方、銅酸化物高温超伝導体では、 T_c 以上かつ、キャリア量によっては室温以上にもなる遥か高温からエネルギーギャップ(擬ギャップ)が開き始める。また、この擬ギャップは特定の方位でのみ発現し、フェルミ面の一部を消失させる。その結果としてアーク状のフェルミ面(フェルミアーク)が形成される擬ギャップ状態は、電子の占有準位と非占有準位の境界を定義できない奇妙な状態である。高温超伝導の発現機構を解明する上で、この擬ギャップと超伝導ギャップの関係を理解することが重要な鍵を握っている。

本講演では、角度分解光電子分光を用いた研究から浮き彫りとなった銅酸化物高温超伝導体を持つ特異な電子状態を紹介する。特に、超伝導相を阻害する“擬ギャップ”秩序状態と、電子対の形成に伴う“電子対形成ギャップ”状態とが T_c 以上の高温から競合しつつ発達する振る舞いを解明する。

【講師紹介】

近藤猛所員は、酸化物高温超伝導体が示す特異な電子輸送現象の起源を解明する研究で博士号を取得されたのち、近年では擬ギャップと超伝導ギャップの関係を光電子スペクトル強度の詳細観察から解明する研究で高く認知されています。このたび極限コヒーレント光科学研究センターの所員として着任され、極限レーザーを用いた角度分解光電子分光装置の開発と、それを通して見えてくる新奇な物質科学の開拓を目指しておられます。



標題：共鳴軟X線散乱で探る新しい秩序構造

日時：2014年7月17日(木) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 大講義室(A632)

講師：和達 大樹

所属：東京大学物性研究所

要旨：

遷移金属酸化物は高温超伝導、巨大磁気抵抗、金属絶縁体転移などの興味深い性質のために、盛んに研究されてきた。これらの多彩な性質の背景には多くの場合電荷/スピン/軌道の秩序現象が見られ、秩序状態を実験的に直接観測することが近年の物性物理学のテーマとなってきた。

共鳴軟X線散乱は最近急速に発展してきた実験手法であり、遷移金属の2pから3dへの吸収端のエネルギーのX線を用いて回折実験を行うことで、3d電子の軌道や磁気の情報直接得ることができる。通常のX線散乱では強度の弱い磁気情報が得られること、大きな共鳴により中性子散乱に比べ試料の体積がはるかに小さくても有効であるなど、これまでの散乱のデメリットを大きく克服した手法である。本講演では、この新実験手法により解明された新しい秩序構造について紹介する。特に、マンガン酸化物薄膜で観測されたマルチフェロイック性をもたらす磁気構造や、コバルト酸化物微小単結晶で観測された多くの磁気周期の共存「悪魔の階段」について示す予定である。

この実験手法はSACLAなどのX線自由電子レーザー(XFEL)との相性がよく、赤外やテラヘルツレーザーによる励起下でのポンププローブ測定を行うことができる。このような時間分解型測定の現状と今後の展望についても述べたい。

【講師紹介】

和達大樹所員は、遷移金属酸化物の光電子分光による電子状態研究で博士号を取得されたのち、放射光を用いた新しい実験手法である共鳴軟X線散乱に取り組まれています。特に、共鳴軟X線散乱により、これまで見られていなかった新しい磁気構造の観測に成功されました。このたびは極限コヒーレント光科学研究センターの所員として着任され、SACLAなどのX線自由電子レーザーを用いた時間分解型散乱・回折の測定を目指しておられます。