

物性研究所談話会

標題：平成 27 年度 後期客員所員講演会

日時：2015 年 10 月 21 日(水) 午前 9 時 30 分～午前 11 時 50 分

場所：物性研究所本館 6 階 大講義室 (A632)

要旨：

平成 27 年度後期客員所員の講演会を開催しますので、奮ってご参加ください。

新任の客員の先生方におきましては、所内はもちろん所外を含め広くかつ活発な共同研究を展開されることを期待し、自己紹介及び物性研究所での研究目標等をご説明いただきます。

9:30-9:40 所長挨拶 (瀧川 仁：物性研所長)

9:40-10:00 松平 和之 (九州工業大学大学院)
「パイロクロア型イリジウム酸化物へのキャリアドープ効果」

10:00-10:20 安 東秀 (北陸先端科学技術大学院大学)
「走査マイクロ波顕微鏡の開発とこれを用いたナノスケールスピンドYNAMICS計測」

10:20-10:40 山田 鉄兵 (九州大学大学院工学研究院)
「伝導パス・伝導イオンの構造の対称性とイオン伝導性」

10:40-10:50 休憩

10:50-11:10 石渡 晋太郎 (東京大学大学院工学系研究科)
「新奇な量子輸送現象を示す磁性ディラック電子系物質の開拓」

11:10-11:30 SHTENGEL, Kirill (University of California, Riverside)
「Andreev reflection, Majorana zero modes and beyond」

11:30-11:50 中村 真 (中央大学理工学部)
「ゲージ・重力対応で探る強相関係の非平衡物理学」

標題：強磁性絶縁体中の量子マグノンクス

日時：2015年10月29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：中村 泰信

所属：東京大学先端科学技術研究センター

要旨：

固体中の集団励起の自由度を1量子レベルでコヒーレントに制御し、量子情報処理技術に応用することを目指している。超伝導回路上で実現する量子ビットはその典型的な例であり、量子計算を目指した研究はもとより、マイクロ波領域での量子光学実験ツールとして多くの展開研究に応用されつつある。本研究では、これを、固体中の集団励起のもうひとつの例としての強磁性体のスピン励起の制御・観測に適用する。直径1mmの強磁性絶縁体イットリウム鉄ガーネットの単結晶球の中には10の19乗もの電子スピンの整列している。それらが一斉に歳差運動する静磁波モードの量子(マグノン)を1マグノンレベルでコヒーレントに制御する実験を紹介する。

参考文献

[1] Y. Tabuchi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **113**, 083603 (2014).

[2] Y. Tabuchi *et al.*, Science **349**, 405 (2015).

標題：ナノスピン変換科学研究で目指すもの

日時：2015年12月10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：大谷 義近

所属：東京大学物性研究所

要旨：

ナノスピン変換とは、角運動量保存則に基づく、電気、光、音、振動、熱の相互変換の総称である。これまでに、スピン変換に関わる研究に於いて日本の研究者が多くの成果に関わっており、巨大スピンホール効果[1]、巨大スピン蓄積・純スピン流誘起磁化反転[2]、スピントルクダイオード効果[3]、スピンゼーバック効果[4]、絶縁体へのスピン注入[5]、スピン起電力[6]、強磁性超薄膜の磁気異方性電圧制御[7]など新しいスピン変換に関わる様々な物性研究の成果が報告されている。このように、スピン変換科学は物質科学に実験と理論の両面から多くの知見を得て、活発かつ魅力的な研究分野として成長し、基礎研究としてだけでなく、実際に役に立つスピン変換応用を見据えたエレクトロニクス産業の関心を勝ちとるに至っている。

昨年度から発足した新学術領域研究「ナノスピン変換科学」では、これらの変換現象を伝導電子スピン、マグノン、フォノン、フォトン等の準粒子間の変換現象として捉え、スピン変換現象を実験と理論の両面から統一的に理解し、最終的には包括的に説明するスピン変換科学の学理を構築することを目的としている。

本講演では、最近得られた成果である、超伝導体中の準粒子を媒介して生じる非線形な逆スピンホール効果[7]や酸化物金属界面で生じるラシュバエデルシュタイン効果[8]や、トポロジカル絶縁体表面で生じるスピン運動量ロッキング現象[10]も紹介しながら、本研究領域の現状と将来展望について述べる。

[1] T Seki *et al.*: Nature Mater. **7**, 125 (2008); Y. Niimi *et al.*: Phys. Rev. Lett. **109**, 156602 (2012).

[2] T. Yang *et al.*: Nature Phys. **4**, 851 (2008).

[3] A. A. Tulapurkar *et al.*: Nature **438**, 339 (2005).

[4] K. Uchida *et al.*: Nature **455**, 778 (2008).

[5] Y. Kajiwara *et al.*: Nature **464**, 262 (2010).

[6] P. N. Hai *et al.*: Nature **458**, 489 (2009).



- [7] T. Maruyama *et al.*: Nature Nanotech. **4**, 158 (2009).
- [8] T. Wakamura *et al.*: Nature Mater. **14**, 675 (2015)
- [9] S. Karube *et al.*: Appl. Phys. Lett. **107**, 122406 (2015)
- [10] K. Kondou *et al.*: arXiv:1510.03572.

標題：超強磁場における新規相の探索

日時：2015年12月24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：松田 康弘

所属：東京大学物性研究所

要旨：

磁場は電子のスピンや軌道運動に直接作用するため、物性研究において重要な環境因子である。強磁場で期待される磁場誘起相転移は物質の隠れた性質の顕在化と捉えることもでき、多彩な新奇現象が期待される。室温程度のエネルギースケールをもつ強い相互作用がある場合、相転移には数百テスラの磁場が必要である。実験的には破壊型マグネットの領域となる。

物性研究所は45年以上にわたる破壊型パルス磁場研究の歴史を有し、一卷きコイル法と電磁濃縮法によって100～700 T 超強磁場領域での研究が可能である。最近の磁場発生、及び物性測定技術の進展によって、以前は困難であった様々な実験が可能になってきた。嶽山研で行われた600 T までのクロムスピネルの全磁化過程の解明[1]や、我々が報告した200 T 領域での固体酸素の磁場誘起新規相の発見[2]はその一例である。

講演では、破壊型を念頭においた強磁場研究の意義を簡単に述べた後、実験技術について言及する。さらに、研究室で取り組んでいるいくつかのテーマの中から、(i) 近藤半導体 YbB_{12} の磁場誘起絶縁体-金属転移[3]、及び、(ii) LaCoO_3 の磁場誘起スピン転移とスピン状態結晶相[4]、について最近の結果を紹介する。

- [1] A. Miyata *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **107**, 207203 (2011).
- [2] T. Nomura *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **112**, 247201 (2014).
- [3] T. T. Terashima *et al.*, *in preparation.*
- [4] A. Ikeda *et al.*, *in preparation.*