

集積機能工学講座				No.
教員室・学生居室		研究室		
掛谷 一弘 (准教授)	部屋 桂 A1-307	内線 2265	xxx.kyoto-u.ac.jp kakeya@kuee.	部屋 内線 第 1 研究室 (クリーンルーム) 桂 A1-306 2267 第 2 研究室 (結晶育成室) 桂 A1-308 2268 第 3 研究室 (低温実験室) 桂 A1-310 2269
第 4 研究室	桂 A1-312	2270		
第 5 研究室	桂 A1-309	2271		
研究室構成				
<p>スタッフ 掛谷一弘 (准教授), 辻本 学 (日本学術振興会特別研究員 (SPD))</p> <p>学生 D3:1 名, D2:1 名, D1:1 名, M2:2 名, M1:2 名, B4:3 名 (最大), 研究生: 教室で定められた人数 (10 月より留学生 1 名在籍予定)</p> <p>設備・装置 磁気特性測定装置 (1.8 - 400 K, 0 - 5 T)、物理特性測定装置 (1.8 - 400 K, 0 - 9 T)、³He 冷凍機 (0.4 K -) 各種測定装置、電子ビーム蒸着装置、イオンミリング装置、各種スパッタ装置・蒸着装置、フォトリソグラフ用装置、酸化物合成・結晶育成用電気炉・イメージ炉, THz 分光装置, フェムト秒レーザー その他</p>				
研究内容と特別研究テーマ				
<p>本研究室では、超伝導あるいは強磁性など電子の多体問題によりマクロな量子効果を示す現象を対象として、基礎的な物理現象の解明からそれを応用した革新的デバイスの開発を目標とした研究を進めています。超伝導および磁性に関する研究はこれまでに数多くのノーベル物理学賞を受けています。超伝導をはじめとする低温物理学の研究は、他の分野も含めて数多くの優秀な研究者を輩出しています。</p> <p>(1) 高温超伝導とジョセフソン効果の研究</p> <p>超伝導という現象はある温度で突然電気抵抗がゼロになることに代表される、本来ミクロの世界でしか顕れない電子の波動的な性質が物質全体にわたって巨視的に顕れるという不思議で驚くべき現象です。超伝導の巨視的波動関数を電気信号に変換するのがジョセフソン接合であり、現在でも電圧標準に使用されています。多くの高温超伝導物質に内包される原子スケールのジョセフソン接合、固有ジョセフソン接合は高温超伝導の物性研究やデバイス化に極めて有利です。集積化されたジョセフソン接合の物理は非線形同期現象の典型的なシステムとして応用数学・生物学、電力ネットワークや人間関係に至るまで幅広い応用が可能です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 高温超伝導のエネルギー構造からの高温超伝導発現機構解明へのアプローチ ● 巨視的量子トンネル現象の観察と高温超伝導量子ビットの実現 ● 高温超伝導体からのテラヘルツ電磁波発振の高出力化と多機能デバイス開発 <p>超伝導体の探索も密かに行っています。新超伝導体を発見して歴史に名を残そう!!</p> <p>(2) スピントロニクス材料の研究</p> <p>マンガン系のペロブスカイト構造強磁性酸化物は、高温超伝導体と極めて類似する原子配列 (結晶構造) を持っています。この 2 種類の酸化物で接合を作ったとき、その界面は原子レベルで平坦であるために、強磁性体と超伝導体との間に運動量とスピンの保存された伝導が実現します。このような技術・概念はスピンを用いた情報通信に不可欠であり、通信に要する電力を劇的に減少させることが可能だと言われています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 強磁性スピンの注入による超伝導対称性の研究 ● 超伝導近接効果による新規磁気デバイスの実現 <p>研究推進体制</p> <p>まず、研究の内容に関係する固体物理および超伝導に関する輪講をします。研究テーマは 4 月に決定し、院入試後本格的に卒業研究を開始します。それぞれ週 1 回の研究会、輪講、ミーティングなどで研究内容を相互に議論するほか、随時議論・検討を行います。卒業研究にも無理のない程度に独立性を持ったテーマが充てられ、そのまま修士課程で研究を遂行できるよう配慮します。修士課程での研究が英語論文として Physical Review など世界的な学術誌に発表できる、すなわち世界初の仕事として認められることを目標に研究を進めていきます。</p>				
研究外活動・学生への希望など				
<p>学生への希望 統計物理学や量子力学など、物性系の科目を理解しておくことは重要です。一つのことにじっくり集中して取り組み、諦めずに粘り強く頑張ることにより、立派な研究成果が出ることが数多くありました。このような成功経験を通じて、これまでの学習の理解が深まり、その意味を実感できた結果、研究に夢中になることは誰にでも起こりうることです。自分に隠された資質に気が付きたい、と思っている学生にはびつたりでしょう。</p> <p>本研究室の教員は少ないですが、議論好きな博士研究員や博士課程院生の先導により、研究室で楽しい議論が活発に繰り返されています。研究室の活動は、研究会などのフォーマルな場ばかりでなく、このような日々のトレーニングが重要だと思っています。学内外の他の研究室とも定期的に交流を持ち、研究の発展と目標の多様性を進めています。共同研究などで様々な人材が自由に入出入りする、開かれた研究室を目指しています。</p> <p>教員は、他大学でのキャリアを持ち、院生もまた電気電子工学科以外の出身者が少なからずいます。比較的多様な個性も魅力の 1 つです。</p> <p>研究外活動 各種コンパ (歓迎会, 忘年会, 打ち上げ, 桂ビア祭り), 電気系教室野球大会, 研究室旅行, 合同セミナー (酸化物関連, テラヘルツ関連) および懇親会</p>				
学生の進路				
<p>学士 ほとんど工学研究科進学。他大学院進学、IHI など 修士 博士課程進学、NTT グループ、日本制御エンジニアリング、東レ、ファナック、村田製作所、日産、任天堂など 博士 TDK, 国立研究所 (海外), 三菱電機, 公立研究所</p>				
先輩の声				
<p>私達の研究室では、企業ではなかなかできないような、夢のようなデバイスの研究・開発を行っています。こんな人達にオススメです ・超伝導に興味がある人 ・波動関数を見たい人 ・もの作りが好きな人 (大事!) ・議論が好きな人 ・何事にも熱心に取り組める人 ・諦めの悪い人 ・個性的、独創的な人 ・低温が好きな人、液体ヘリウムが見たい人 (重要!) ・誰も知らないことが知りたい人</p>				
問い合わせ先				
E-mail:kakeya@kuee.kyoto-u.ac.jp, http://sk.kuee.kyoto-u.ac.jp/				