

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)	桂 A1-307	075-383-2265	第 1 研究室 (クリーンルーム) 桂 A1-306 2267
第 4 研究室	桂 A1-312	075-383-2270	第 2 研究室 (結晶育成室) 桂 A1-308 2268
第 5 研究室	桂 A1-309	075-383-2271	第 3 研究室 (低温実験室) 桂 A1-310 2269
研究室構成			
<p>構成員 准教授, 博士研究員 (日本学術振興会), D3:1 名, D1:1 名, M2:4 名, M1:2 名, B4:定数 設備・装置 磁気特性測定装置 (5 テスラ), 物理特性測定装置 (8 テスラ), ³He 冷凍機 (到達温度: 0.36 ケルビン), 電子ビーム蒸着装置, イオンミリング装置, 各種スパッタ・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, フローティングゾーン型イメージ炉, FTIR-THz 分光装置, フェムト秒レーザー, THz 時間領域分光装置 など</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量子力学的多体効果による創発現象を対象として, 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.</p> <p>(1) 高温超伝導とジョセフソン効果の研究 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, 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, 電圧標準に使用されています. 多くの高温超伝導物質内部に存在する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必要な集積化に極めて有利です. 集積化されたジョセフソン接合は非線形同期現象の典型的なシステムとして応用数学・生物学への展開も可能です.</p> <ul style="list-style-type: none"> 固有ジョセフソン接合からのテラヘルツ電磁波発振の高出力化と多機能テラヘルツ光源開発 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 <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 マンガン (Mn) を含む酸化物はトンネル接合を結晶中に含んでいます. このトンネル接合では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です.</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 非平衡超伝導効果による偏極スピン注入デバイスの実現 			
研究推進体制			
<p>週に 1 度の研究会は全員が出席し, 実施中の研究の意義と成果を議論します. 研究グループごとにミーティングを実施して, 実験結果の共有を図ります. 昼の雑誌会では, 当番が題材 (学術論文) を提供し, 興味を持ったメンバーが論文を読み, ざっくばらんに議論します. 学生主体の輪講ではテキストに沿って議論し, 固体物理に関する理解を深めます. このような活動の中で, 各自が研究テーマを設定し, 研究を進めていきます. 教員は必要に応じて助言や軌道修正を行い, 時として疑問を投げかけます.</p> <p>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世界的な学術誌に発表できる, すなわち独創的な研究として世界に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が, 必須要件ではありません. 講義での理解が不十分であっても, 興味を持っていれば十分です. 研究に取り組むことで湧いてきた疑問に真剣に向き合ってこそ, 本当の理解を身につけることができます. 一つのことじり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が極めて重要であり, そうすればひとりでに素晴らしい研究成果が出てきます. このような経験を通じて, 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付きたい, と思っている学生にはぴったりでしょう.</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 季節の懇親会 (歓迎会, 忘年会, 打ち上げなど), 来客との懇親会, 電気系教室野球大会, 研究室合宿 (提案歓迎)</p>			
学生の進路			
<p>学士はほとんどが工学研究科進学, 他大学院進学・就職は年 1 名以内. 修士の就職先は電機・素材系企業が多い. 電気・通信などインフラ系も. 最近は自動車などの機械系企業が増加. 博士課程出身者は電機系企業や国公立研究所など.</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. こんな人達におススメです . 超伝導に興味がある人 . 波動関数を見たい人 . 熱ゆらぎに関心のある人 . もの作りが好きの人 (大事!) . 諦めの悪い人 . 個性的, 独創的な人 . 誰も知らないことが知りたい人</p> <p>いろんな意味で若い研究室で, タブーがありません. やりたがりな人, 熱い人を歓迎しています.</p>			
問い合わせ先			
<p>掛谷准教授まで E-mail: kakeya@kuee.kyoto-u.ac.jp, 研究室 web サイト http://sk.kuee.kyoto-u.ac.jp/</p>			