量子物性 磁性物理学研究室 Physics of Magnetism Laboratory

HP：http://pom.phys.kyushu-u.ac.jp　　コアタイム：なし

研究キーワード：　磁性　物性　希土類元素　実験

Member

教授	光田暁弘
修士２年	木村哲平　田坂啓悟
修士１年	大谷崚人　松田悠太
学部４年（特別研究生）	梶西幸平　成田悠馬

教員プロフィール

光田暁弘　准教授

愛知県出身ですが、親の仕事と家庭の都合で大阪、静岡でも育ちました。大学は、身の回りにある電化製品やPC等に使われるデバイスや材料に興味があったので工学部に進学しました。当時の大学では1，2年生(私の大学では回生を使っていました)は教養部(九大の基幹教育院のような組織)で授業を受けることがほとんどだったのですが、そこで受けた物理学の授業が興味深かったのと、ある先生と教養部の物理学実験を通じて親しくなり、より基礎的なことに興味が移っていきました。その先生からは、「君の学科なら○○先生の研究室が良いよ」と勧められて、私の所属学科にあった磁性物理学の研究室に所属することになりました。金属結晶中の電子や磁気モーメントの振舞を研究する研究室であったので、当初の興味とは少しずれていましたが、より基礎的な所を掘り下げる研究という意味では繋がっていると思っています。その後、理学部的な研究室でPD研究員、助手を務めて九大物理に赴任しました。

アピールポイント

コアタイムについて

磁性物理学研究室では基本的にコアタイムと呼ばれる拘束時間はありません。
そのため、各自自由に計画を立てて自分の研究を行う事ができます。

先生方・仲間のサポート

研究で行き詰まったり、サポートが必要な際はは先生方、研究室メンバーに頼る事も可能です。
なかなか１人で研究を進められない場合、声をかけて頂けるとサポートします。

雑誌会

上半期、下半期に１回ずつ論文紹介があります。自分の研究に近い内容、興味のある内容の論文を、翻訳して研究室メンバー、先生方と議論し合 います。様々な論文に触れられる機会だと捉えています。

イベント

年間スケジュール

4月	新入生歓迎会
8月	大学院入試 / 院試お疲れ様会
12月	ニュートン祭
3月	合同卒論発表会 / 忘年会

定例イベント

前期・後期	雑誌会 （半期一回ずつ論文の紹介をします）

実績

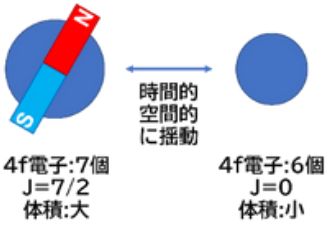
実　績	・2024.3 量子物性分野特研発表会で大谷君と松田君が発表しました。 ・2024.2 修士発表会で中島君，横枕君が発表しました。 ・2023.3 量子物性分野特研発表会で菊本君，木村君が発表しました。 ・2022.3 和田先生の理学研究院長の任期が終了しました。 ・2021.3 大山耕平君が理学博士号を取得しました。 ・2021.3 量子物性分野特研発表会で飯森君，木下君，仲村君が発表しました。

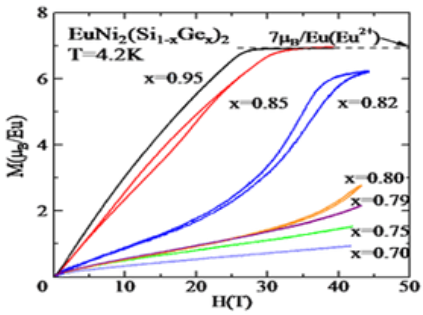
Message

コアタイムがなく自分のペースで研究を進めることができる自由な雰囲気が魅力の研究室です。

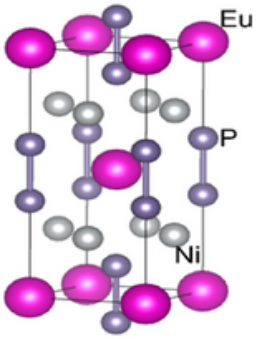
研究内容

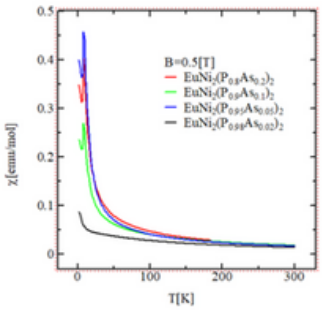
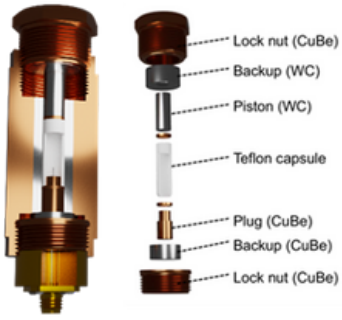
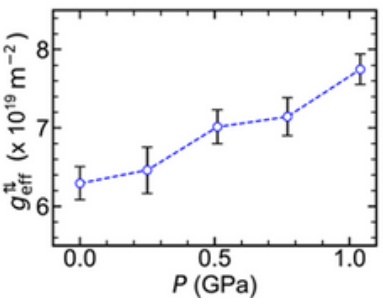
1.　希土類元素では4f電子が磁性の主役である。この4f電子軌道の外側には5s軌道，5p軌道という電子の詰まった軌道が存在する。さらにその外側の5d軌道に1個，6s軌道に2個の電子があり，これらの3つの電子が結合にあずかる。すなわち，4f電子はふつう化学結合にあずかることはなく，内側に存在するので，隣からの影響も受けにくい。金属でも，絶縁体でもこのような希土類を通常3価の状態と呼ぶ。たとえばEuでは3価の状態（Eu3+）では4f軌道に電子が6個存在する．ところがEuの場合，伝導電子から1つ4f軌道に電子が入った2価（4f電子が7個）となる場合（Eu2+）も存在する。さらに面白いことに，価数が時間空間的に揺動して，2価と3価の中間の値をとるような化合物もあり，これを価数揺動という。





2.　４ｆ軌道の電子が磁性に関係する希土類金属元素で、Eu化合物であるEuNi2P2を扱っています。EuNi2P2ではEuが２価と３価の２つの状態をとり、両価数間で揺らぐ価数揺動という現象が生じます。またEuの平均価数には温度依存性があることがわかっており、最低温で約2.5価という非整数の値をとる珍しい物質です。 現在取り組んでいる内容としては、Ｐサイトや Niサイトを同族でより大きな元素であるAsやPtに置換した試料を作製し、電気抵抗や磁化率などの物性にどのような影響があるかを調べています。図はEuNi2P2の構造とAs置換後のMPMS測定。





3.　強磁性/非磁性素子を用いた強磁性共鳴(FMR)によるスピン注入という現象がある。これは強磁性層に高周波電流を流すことでFMRが起こり、磁化が歳差運動を始める。このとき磁化の歳差運動から伝導電子スピンが非磁性層に注入される。この際素子を加圧することで界面スピン注入効率を制御することが可能であることがわかっており右図から界面が加圧されることでスピン注入効率が上昇していることがわかる。またこのことからそのほかの二層膜の現象において、圧力をかけることで界面スピン偏極に起因したものであるか調べることができる。左図は加圧するための器具。