

新領域物質系専攻

山浦研究室

Principal Investigator



准教授 山浦淳一

研究室見学はいつでも歓迎です

Tel: 04-7136-3252

E-mail: jyamura@issp.u-tokyo.ac.jp

場所: 物性研A棟A363a

Research Outline

私たち研究室では、物質研究の基本情報である構造を極めることで、物質の真の姿を知りたいことを追求しています。実験室系だけでなく、放射光X線、中性子などの量子ビームを用いたマルチスケール先端解析から、結晶構造、電子密度、ドメイン構造、磁気構造、ナノ構造、励起状態を統合的に議論するマルチモーダル物質構造科学研究を行い、新しい物性物理の探求や、社会変革をもたらす材料の機能発現機構の理解を進めます。

扱う対象は、新規の超伝導体や磁性体などの基礎材料から、誘電体、半導体、太陽電池などの応用材料まで幅広く手掛けています。機能解明だけでなく、より高い性能を引き出すにはどうすればよいかも考えつつ、「作って測って楽しい研究」をモットーに日々の研究を進めています。「飽くなき探究心と好奇心」「常識に囚われない柔軟な発想」で教科書にない未知の世界を切り開きましょう。

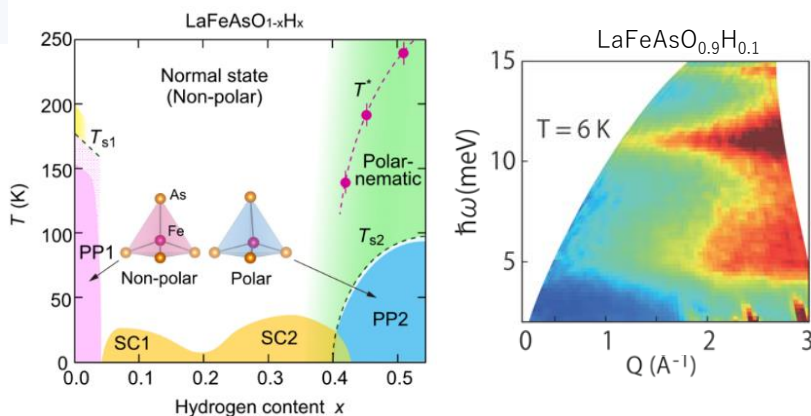
求める学生像

結晶構造の美しさに魅かれる、計測が好き、器用さなら負けない、天の川のような回折像を見たい、大型施設で真剣勝負がしたい、きらめく結晶を作りたいという方いずれも歓迎です。

Research Topics

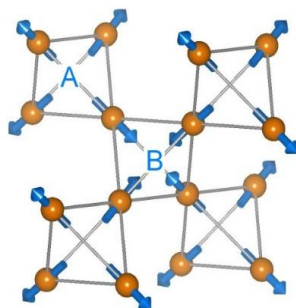
鉄系超伝導体の構造と物性の研究

水素置換系鉄系超伝導体 $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{H}_x$ に対して量子マルチプローブ解析を行い、高ドーピング側に反転対称を破る構造と磁気秩序を示す第二母相があることを発見しました(左図)。この物質は2つの母相(PP1, PP2)から2つの超伝導相(SC1, SC2)が発生するという、超伝導体全体でも極めて珍しい結果です[Nat.Phys.(2014)]。PP2の高温側に極性ネマチック相という量子液晶相も見出しています。非弾性中性子による、水素励起で超伝導を観るという独特の結果も報告しています(右図)[PRB(2019)]。



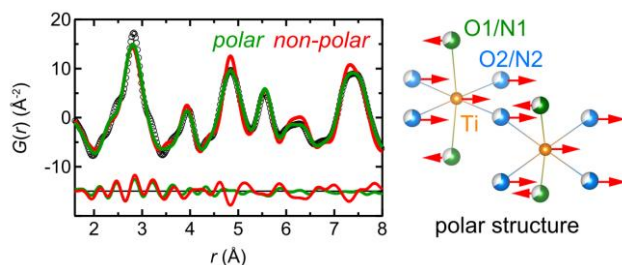
パイロクロアの機能発現機構解明

パイロクロアは対称性の高い美しい結晶構造を持つ鉱物で、超伝導から磁性まで非常に幅広い物性を示します。この系の研究をライフワークと位置付けて、様々なテーマで研究を進めています。右図は50年間謎であった $\text{Cd}_2\text{Os}_2\text{O}_7$ の磁気構造です。加えて金属絶縁体転移の機構を明らかにしました[PRL(2012)]。



高誘電体のナノ領域極性構造

ペロブスカイト型酸窒化物は、高誘電体、光触媒、非毒顔料として期待される系です。 LaTiO_2N を中性子PDF解析(左下図)などを用いて詳細に調べた結果、ナノ領域極性構造(右下図)が機能発現に重要な役割を担っていることを見出しました。PDF解析は非極性構造(赤線)より極性構造(緑線)でうまく説明できることを示しています[Chem.Comm.(2020)]。



最後に

2023年4月に発足した研究室です。様々な研究室と共同研究やゼミを行っており楽しい研究生活を過ごすことができます。