

理学研究科  
物理学専攻

## 中辻研究室



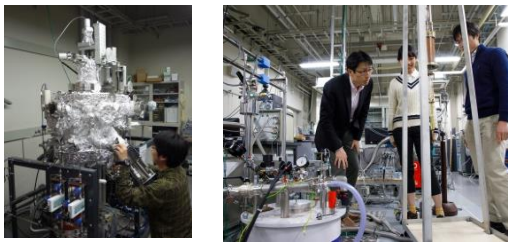
教授 中辻 知

- TEL&FAX: 04-7136-3240
- E-mail: satoru@issp.u-tokyo.ac.jp
- HP:

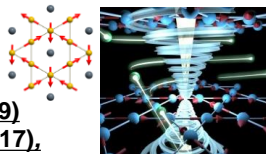
今、物性分野に大変革が起きています。これまでの磁性や超伝導、スピントロニクスといった分野が、トポロジという概念によって、再び見直され整理・統合され、多くの新しい物理や現象の発見に繋がっています。また、高温超伝導を誘起する量子臨界現象には、ブラックホールの物理が重要であることが認識されつつあります。これは、既存の分野を超えた新しい視点での研究が次の時代をリードすることを示しています。

こうした大きな潮流を先導するのは、新しい概念の創造であり、それを具現するQuantum Materialsの発見です。この原動力となっているのが、AIによる機械学習を駆使した物質探索とその合成であり、世界最高精度の物性測定技術です。私たちが生み出すトポロジカル量子物質は新しい物理概念を提供し基礎分野で世界を先導するだけでなく、その驚くべき機能性ゆえに産業界からも次第に注目を集めつつあります。これらの独自の量子物質を用いて、様々な環境での精密測定を自ら行うことで、新しい物性とその背後にある物理を開拓しています。

最後に、私たちが新入生の方に期待するのは、「創造性」です。私たちは大きな可能性を持つ学生の方に、今生まれたばかりの分野で、その世界の最前線に立てるように、世界最高の「研究環境」と分野の垣根を超える「研究連携スキーム」、そして、世界の第一線の共同研究の舞台「国際拠点ネットワーク」を用意しています。理学の基礎の力で世界を変える、そのような意気込みのある方をお待ちしています。

物質中の素粒子及び  
新規量子現象の探索ワイル反強磁性体での  
巨大異常ホール効果

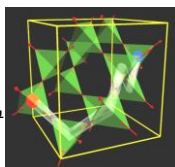
カイラル反強磁性体 $Mn_3Sn$ を用い、世界で初めて反強磁性状態において自発的な巨大異常ホール効果を室温で観測した。その起源は、固体内のワイル点からのベリー曲率の寄与による。



*Nature* (2015), (2019)  
*Nature Physics* (2017),  
*Nature Mat.* (2017).

磁気モノポールとトポロジカ  
ルホール効果の発見

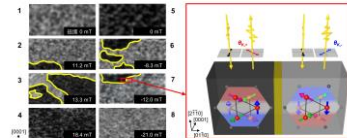
フラストレート磁性体の代表例である“スピニアイス”物質で、ゼロ磁化で自発的に生じるトポロジカルホール伝導を発見。さらに近年、新しい量子的素励起“磁気モノポール”や“磁気光子”が関連した量子物性を発見。



*Nature* (2010),  
*Nature Comm.* (2013, 2017),  
*Nature Mat.* (2014),  
*Nature Phys.* (2015, 2017).

トポロジカル磁性体の  
室温量子伝導反強磁性金属での初の  
磁気光学カー効果の発見

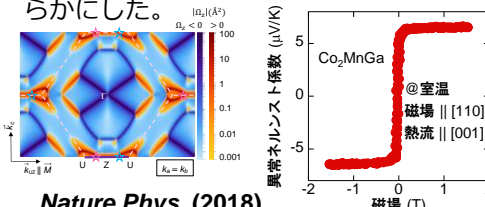
光を強磁性体に当てると偏光面が回転する現象は磁気光学カー効果として知られていたが、初めて反強磁性体で観測された。スピントロニクスデバイスへの応用展開を加速させる。



*Nature Photonics* (2018).

ワイル磁性体における室温  
巨大ベリー位相効果の発見

これまでの室温での最高値を10倍以上更新する巨大異常ネルンスト効果を示す材料を発見。ワイル点の量子リフシツツ転移による増大であることを明らかにした。

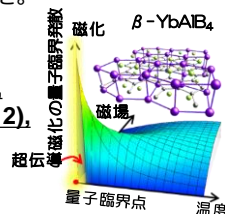


*Nature Phys.* (2018).

強相関電子系における  
量子相転移と高温超伝導価数ゆらぎによる  
自発量子臨界現象と超伝導

強い電子相関を持つ重い電子系において、Yb系初の超伝導を発見。この超伝導が新たな異常金属状態“自発量子臨界状態”から現れる事を明らかにした。

*Nature Phys.* (2008),  
*Science* (2011, 2015),  
*Phys. Rev. Lett.* (2012),  
*Sci. Adv.* (2018).

軌道ゆらぎ起源の  
重い電子“高温”超伝導

電子軌道のゆらぎの研究に最適な物質群 $PrTr_2Al_{20}$  ( $Tr$ : 遷移金属)を開発。軌道のゆらぎによる“高温”超伝導や異常金属状態の観測に初めて成功。



*JPSJ* (2011, 2012),

*Phys. Rev. Lett.* (2012, 2014).

