

新領域
物質系専攻

山下研究室



准教授 山下 穰

私たちの研究室では主に極低温での物質の性質を研究しています。温度を下げてただ凍るだけで何も面白い現象は無いように思われるかもしれませんが、低温では熱揺らぎに隠れていた量子揺らぎによる面白い現象がたくさん現れます。金属の超伝導や液体ヘリウムの超流動はその典型例といえるでしょう。現在、電子系研究が全く行われてこなかった20 mK以下の超低温領域における量子臨界現象、NMRによる多極子秩序や超伝導・磁性の研究、量子スピン液体やそこでの熱ホール効果の研究などを中心的に研究しています。

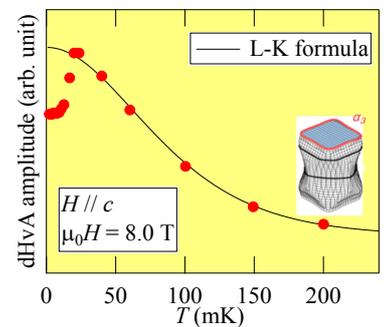


□ 超低温 ($T < 20$ mK) における電子物性の解明

超低温 (~ 1 mK) & 高磁場 (~ 13 T) が実験可能な唯一の装置

この温度領域の電子物性はほとんど未知の領域
量子振動測定でCeCoIn₅の新規秩序相を発見!
他にも探せば新しい電子状態あるはず

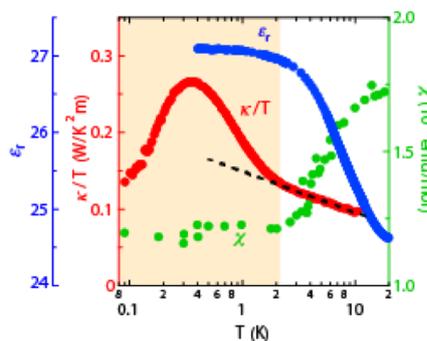
CeCoIn₅の量子振動振幅の温度依存性
H. Shishido et al., Phys. Rev. Lett. (2018)



□ 熱輸送測定による量子スピン液体での素励起の研究

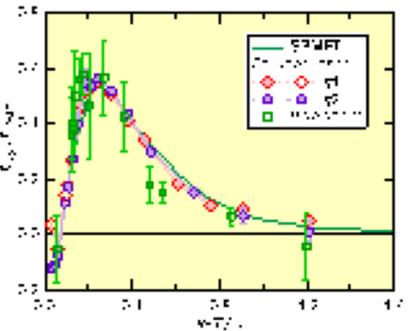
- プロトンと電子が連動した新しい量子スピン液体の発見
- カゴメ反強磁性体におけるスピン励起の熱ホール効果の発見

κ -H₃(Cat-EDT-TTF)₂の誘電率・熱伝導率・磁化率測定



M. Shimozawa et al., Nat. Commun. (2018).

カゴメ反強磁性絶縁体の熱ホール効果測定

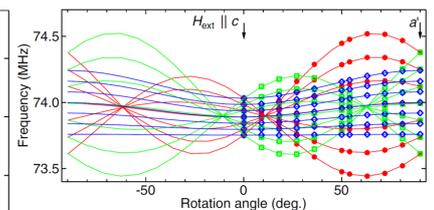
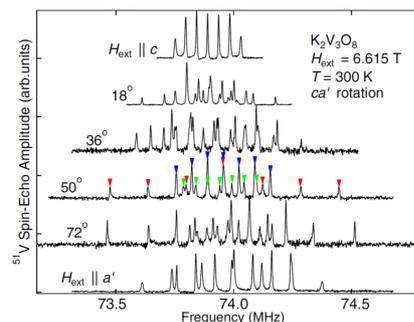


H. Doki, M. Akazawa et al., Phys. Rev. Lett. (2018).

□ NMRを用いた多極子秩序の研究

- NMRスペクトラムの精密解析から格子や電子系の対称性の破れを検証
- 核スピンの緩和率を通して電子やスピンの揺らぎを探る

二軸回転機構を利用したNMRスペクトル測定 (K₂V₃O₈)



H. Takeda et al., Phys. Rev. B (2019).



研究室見学、質問お待ちしております。

<http://yamashita.issp.u-tokyo.ac.jp/>